Medellín, 17 de abril de 2024 **INT-ALCLAJAGUA-207-2024**

Ingeniero
ROBERTO CARLOS AMARA
Secretario de Infraestructura y Obras Públicas
La Jagua de Ibirico
Departamento del Cesar

Referencia: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CESAR DEL PROGRAMA "COLOMBIA *RURAL"* LOTE 3.

Asunto: Contrato 401-2022 - Precios no previstos y Acta de Modificación de cantidades de obra 01

Respetado Ingeniero Roberto Carlos Amara:

Dentro del proceso de ejecución del contrato 401 de 2022, que tiene por objeto el mejoramiento mediante la construcción de placa huella, de la vía a la vereda Argentina – Sur, teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de CBR inicialmente hechos por el contratista a muestras tomadas en la subrasante existente, se constató que los valores encontrados distan, hacia abajo, de los mínimos que establece la cartilla de placa huella para optar por la estructura que recomienda (Subbase de 0,15m y Placa Huella de 0,15), toda vez que la condición fundamental es que el CBR sea mayor o igual que 3%, siendo que los valores que se obtuvieron para este caso son del orden de 1,3%.

El contratista presentó tres opciones técnicas para dar a la placa huella el soporte competente.

Esas tres alternativas están descritas en la comunicación de justificación que presenta JPIngeniería y Construcciones, copia anexa a la presente, de la siguiente manera:

ALTERNATIVAS PROPUESTAS

1. Capa de terraplén con espesor de 30cm + capa de subbase con espesor de 15cm y placa huella con espesor de 15cm, en una longitud de 3,13 km
2. Capa de subbase granular con espesor de 30cm y placa huella de espesor de 15 cm, en una longitud de 3,13 km.

3. Mejoramiento de subrasante con adición de cemento portland 3% en un espesor de 20 cm y en una longitud de 3,13 km

Los resultados de la evaluación de esas tres alternativas, técnicamente viables para suplir la capacidad de soporte faltante en la subrasante se evaluaron, dando como resultado que la implementación de la Allternativa 1 exigía una adición de contrato por $452.717.290,66, la alternativa 2 imponía una adición de $ 208.925.073,87 mientras que la alternativa 3 puede implementarse dentro del límite de valor actual del contrato, haciendo una modificación de cantidades de obra.

Para acoger la Alternativa 3, teniendo en cuenta su bondad económica, contratista e interventoría, realizaron un tramo de prueba entre el 01 de febrero al 09 de febrero, del cual se tomaron muestras para la realización de ensayos que dieran cuenta de la capacidad de soporte de la subrasante mejorada, teniendo claro que al aumentar de manera importante el CBR, el parámetro idóneo para controlar la capacidad de la nueva subrasante, debía ser la resistencia a la compresión simple; ello se hizo, por recomendación del especialista de pavimentos de la interventoría, con el objeto de asegurarse de la capacidad de la subrasante mejorada para soportar la placa huella de manera directa, teniendo además en cuenta que optar por el mejoramiento, exige adicionalmente la elaboración y aprobación de dos precios no previstos, que deben presentarse inicialmente a la entidad contratante, y luego al INVIAS, en calidad de dueño de los recursos, para su aprobación definitiva. Esos Items no previstos son justamente el mejoramiento de subrasante con adición de 3% de cemento Portland y la excavación manual de subrasante mejorada, actividades que no existen dentro de los items contractuales.

En lo que respecta a la Interventoría, en cuanto tiene que ver con la estabilización y mejoramiento de la subrasante, y con la excavación manual de esta, consideramos aceptable pactar precios no previstos que recojan las actividades derivadas de su ejecución, considerando que precisamente por la dificultad que presenta el transporte de materiales de subbase hasta los frentes de obra, y la capacidad de soporte de la subrasante actual, la estabilización de esta se presenta como la mejor opción, si se tiene en cuenta que los resultados de los ensayos de muestras de suelo en los tramos que se propone mejorar, no cumplen siquiera con el mínimo requerido para construir la placa huella soportada en una subbase de 15 cm como lo prevé la cartilla de Colombia Rural, siendo entonces necesario conformar un terraplén de por lo menos 0,3m, para poder usar la estructura recomendada por la cartilla, con mayor costo por suministro y transporte de material no proveniente de las excavaciones, para obtener el resultado esperado; o bien, extender y compactar una capa de Subbase granular de por lo menos 0,3m para obtener el CBR adecuado para soportar la placa huella.

En esa medida, la Interventoría solicitó al contratista la presentación de los precios y sus análisis para las dos actividades nuevas, teniendo en cuenta todas los parámetros que

intervienen en los precios unitarios, con los valores que interpretan las condiciones de realización de las actividades, de acuerdo con las condiciones discutidas en las reuniones técnicas, particularmente las relativas al espacio disponible en la banca que va a intervenirse, y al equipo que en consecuencia debe usarse, además de la disponibilidad real de las fuentes de agua en el área de las obras, entre otras.

Adicionalmente le solicitamos la presentación del balance correspondiente a la nueva condición definida por los items no previstos, los que en consecuencia no se requieren, y aquellos que de acuerdo con lo que se proyecta, requerían algún aumento en su cantidad, sin alterar el valor del contrato.

Esa documentación, revisada y observada por la interventoría en distintas mesas técnicas, es la que ponemos a consideración de la entidad contratante, de manera previa a ser presentada ante el Instituto Nacional de Vías, para obtener su aprobación y proceder a su legalización en términos del contrato de obra.

Sin otro particular,

LUÍS ALBERTO GARCÍA BOLÍVAR
Director de Interventoría

Copias: Ing. Juan Francisco García Acosta, Gestor Técnico INVIAS
Ing. Onna María Zuleta Araujo, Directora Territorial Cesar del INVIAS
Ing. Omar Edil Gómez, Supervisor INVIAS, Supervisor Contrato Interventoría

Anexo:
1. Comunicación con Justificación presentada por el contratista
2. Balance Alternativa 1
3. Balance Alternativa 2
4. Balance Alternativa 3
5. Formato de Análisis de Precios Unitarios
6. Formato de comparación de precios unitarios de ítems no previstos
7. Propuesta de acta de fijación de ítems no previstos
8. Acta de Modificación de Cantidades de Obra

ENLACE A DOCUMENTOS ANEXOS

1. ANEXO 1-iINFORME JUSTIFICACION PRECIOS NO PREV Y ACTA MODIFICACIONContratista corregido.pdf
2. ANEXO 2-BALANCE ALTERNATIVA 1 Terraplen 0.30 y Subbase 0.15.pdf
3. ANEXO 3-BALANCE ALTERNATIVA 2 Subbase 0.30.pdf
4. ANEXO 4-BALANCE ALTERNATIVA 3 Mejoramiento Subrasante con adicion 3% Cemento Portland.pdf
5. ANEXO 5-MEPI-MN1-IN-10-FR-1 ANALISIS PRECIO UNITARIO AJUSTADO.xlsx
6. ANEXO 6-MEPI-MN1-IN-10-FR-2 COMPARACION PRECIOS UNIT ITEMS NO PREVISTOS.xls
7. ANEXO 7-MEPI-MN1-IN-10-FR-4 ACTA DE FIJACION DE ITEMS NO PREVISTOS.xls
8. ANEXO 8-MEPI-MN1-IN-7-FR-1 ACTA MODIFICACION CANT OBRA Abril 16 2024 .xlsx

INGENIERÍA &
CONSTRUCCIONES

CONTRATO DE OBRA No. 401 del 2022

OBJETO: "MEJORAMIENTO DE VIA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR."

INFORME DE JUSTIFICACIÓN DE ACTA NO. 1 DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ÍTEMS NO PREVISTOS.

PRESENTA:
JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES S.A.S.
CONTRATISTA DE OBRA

LA JAGUA DE IBIRICO – DEPARTAMENTO DEL CESAR
FEBRERO DEL 2024

INGENIERÍA &
CONSTRUCCIONES

INTRODUCCIÓN

El municipio de la Jagua de Ibirico en cumplimiento de sus funciones de promover el desarrollo de su territorio y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, mediante proceso de licitación pública AMJI LP No. 022, se adjudicó y suscribió el Contrato de Obra Pública N° 401 de 2022, cuyo objeto es "MEJORAMIENTO DE VIA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR", cuyo contratista inicial es la UNION TEMPORAL VIAS VEREDALES LA JAGUA, identificado con número de Nit. 901.634.339-0, representado legalmente por CARLOS ENRIQUE LOPEZ MEJIA. El valor es de CUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS QUINCE MIL NOVENTA PESOS CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS MCTE ($4.183.215.090,88), y el contratista actual a partir del día 23 de junio de 2023 debido a cesión del contrato de obra es la empresa JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES S.A.S, identificado con número de Nit. 900.738.353-8, representado legalmente por JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES.

JUSTIFICACION

Una vez realizada la cesión del contrato de obra a JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES S.A.S. y teniendo en cuenta que se establece en el contrato la actividad de "COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS" se procedió por parte del contratista cesionario con el acompañamiento de la interventoría a realizar los estudios geotécnicos necesarios para verificar el cumplimiento de las condiciones mínimas del suelo de acuerdo con lo exigido por la norma Invias, donde se establece que el CBR mínimo para placa huella debe ser del 3%.

Una vez revisados y evaluados los resultados de los ensayos realizadas a lo largo del corredor vial a intervenir en el proyecto, se encontró que el valor del CBR sumergido de la subrasante para diseño es de 1,3%, el cual no cumple con los requerimientos mínimos para garantizar la estabilidad de la obra a desarrollar y por lo tanto no es viable técnicamente la construcción de la estructura tipo de la placa huella (Guía de diseño de pavimento con placa huella del ministerio de transporte e INVIAS) como se estableció en el proyecto inicial, el cual comprende la colocación de una capa de subbase de 0,15 m de espesor y la construcción de placa huella de 0,15 m de espesor. Igualmente cabe recordar que con base en estas condiciones de diseño se establecieron las actividades y cantidades de obras que determinaron el valor del presupuesto del contrato de obra.

Dichas condiciones encontradas del suelo presente fueron puestas en conocimiento de la entidad contratante y la Interventoría, con el fin de buscar una solución técnica y viable a el desarrollo del proyecto de Placa Huella Argentina Sur.

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos geotécnicos, en los que se evidencia que la resistencia de la subrasante es muy baja, considerando que el valor de CBR es menor a 3%, se evidenció que técnicamente se requiere implementar la estabilización del suelo o el

reemplazo de este, con el objetivo de que la estructura de pavimento se apoye en una subrasante que tenga un CBR mínimo en un rango de 3-8%.

Acorde a lo descrito anteriormente, por parte del contratista se presentaron varias alternativas para hacer un mejoramiento de la subrasante con adición de material- articulo 230-13 de las normas y especificaciones INVIAS 2012 y de esta manera resolver la situación encontrada y y dar cumplimiento a los parámetros mínimos y especificaciones de diseño exigidos.

Considerando que la especificación indica que la subrasante mejorada con adición de material debe cumplir el requisito de Terraplenes (Artículo 220-13), las alternativas propuestas son:

- Opción 1: Colocar una capa de material de terraplén de un espesor de 30 cm, mas una capa de 15 cm de subbase buscando un CBR mínimo de 5-8%. Suelo S1-S3.

- Opción 2: Colocación de una capa de material de subbase granular tipo C (SBG) de un espesor de 15 cm, buscando un CBR mínimo de 30%. Suelo S4.

- Opción 3: Mejoramiento de subrasante con adición de cemento portland.3% en un espesor de 20 cm.

Efectuado el análisis presupuestal (anexo a la presente) de cada una de las alternativas para el corredor vial de 3,3 km se tiene:

PROPUESTA TECNICA	**LONGITUD DE VIA A INTERVENIR**	**VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA**	**VALOR ADICIONAL REQUERIDO RESPECTO AL VALOR INCIAL DEL CONTRATO**
1- Capa de terraplén espesor de 30 cm, capa de subbase de espesor 15 cm y placa huella espesor 15 cm	3,33 km	$ 4.954.028.988,58	$ 770.813.897,70
2- Capa de subbase granular espesor de 30 cm y placa huella espesor 15 cm	3,33 km	$ 5.006.632.112,62	$ 823.417.021,74
3- Mejoramiento de subrasante con adición de cemento		$ 4.183.215.090,88	

portland.3% en un espesor de 20 cm.		(igual al valor del contrato)	

Teniendo en cuenta las condiciones técnicas y financieras de las alternativas de construcción de la placa huella propuestas, se establece como la más viable para el proyecto el Mejoramiento de subrasante con adición de cemento portland 3% en un espesor de 20 cm, debido a que se garantiza el cumplimiento de los requerimientos técnicos de diseño mínimos exigidos y no se ve afectado el alcance del proyecto.

De igual forma para la ejecución de la alternativa antes descrita, se requiere la inclusión de la actividad no prevista de "Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano" teniendo en cuenta que se requiere para la construcciones de las vigas riostras realizar la excavación manual en un suelo previamente mejorado con adición de cemento, el cual presenta unas condiciones especiales de dureza las cuales no se encuentran contempladas en las especificaciones técnicas de las actividades contractuales.

Teniendo en cuenta la revisión integral de proyecto y así mismo la cuantificación y determinación se hace necesaria realizar el balance presupuestal del contrato mediante el ajuste de mayores y menores cantidades de obra de acuerdo con las necesidades del proyecto para lo cual no se requiere la inclusión de ítems o actividades nuevas o no previstas.

De acuerdo con lo anterior se realiza el ajuste de mayores y menores cantidades de obras del contrato según las cantidades y justificaciones relacionadas a continuación:

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	CANTIDAD MAYOR (+)	CANTIDAD MENOR (-)	CANTIDAD FINAL	JUSTIFICACION
	A. PRELIMINARES						
1	Desmonte y Limpieza de Zonas No Boscosa	Ha	1,00	-	-	1,00	
2	Cerca de Alambre Púa Con Postes de Madera	ml	200,00	-	-	200,00	
3	Demolición de estructuras Alcantarilla	u	2,00	-	-	2,00	
4	Remoción De Cercas De Alambres	ml	200,00	-	-	200,00	
5	Excavaciones Varias Sin Clasificar	m3	189,00	-	-	189,00	
				-	-		

INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	CANTIDAD MAYOR (+)	CANTIDAD MENOR (-)	CANTIDAD FINAL	JUSTIFICACION
	B. MEJORAMIENTO SUBRASANTE						
6	Excavación Material Común De La Explanación y Canales	m3	2.540,00	10,09	-	2.550,09	Cantidad mayor ajustada de acuerdo con diseño
7	Terraplenes	m3	250,00	-	-	250,00	
NP 24	Subrasante estabilizada con cemento (incluye el suministro de cemento)	m3		2.806,58	-	2.806,58	Nuevo item requerido de acuerdo con ajuste en el diseño de estructura de la placa huella
	C. PLACA HUELLA						
8	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	1.076,48	348,02	-	1.424,50	Cantidad mayor requerida de con longitudes de curvas y necesidad de suprimir según diseño geométrico de la placa huella
9	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	Kg	130.388,64	18.903,96	-	149.292,60	Cantidad mayor ajustada debido a longitudes de curvas e inclusión de berma cuneta para manejo de aguas de escorrentía según ajuste del diseño de la placa huella
10	Sub - Base Granular clase C	m3	1.816,56	-	(1.816,56)	0,00	Actividad suprimida de acuerdo con ajuste en el diseño de estructura de la placa huella, reemplazada por el mejoramiento de la subrasante con adición de cemento
11	Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclópeo)	m3	908,28	-	(662,08)	246,20	Cantidad menor ajustada de acuerdo con secciones de placa huella a construir según diseño geométrico
12	Sello de Juntas	m	6.728,00	-	(50,60)	6.677,40	Cantidad menor ajustada de acuerdo longitud del tramo vial a intervenir
13	Cuneta de Concreto Vaciada In Situ; incluye la conformación de la superficie de apoyo	m3	1.211,04	-	(238,24)	972,80	Cantidad menor ajustada de acuerdo con secciones de placa huella a construir según diseño geométrico

DIRECCION CALLE 8A No. 13-97/ BARRIO VILLA CLARA / VALLEDUPAR - CESAR
TELEFONO: 5725639
EMAIL: jpingenieria2020@gmail.com

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	CANTIDAD MAYOR (+)	CANTIDAD MENOR (-)	CANTIDAD FINAL	JUSTIFICACION
	E. ESTRUCTURAS Y DRENAJES						
14	Excavación en material común de cortes, canales y prestamos	m3	112,00	-	-	112,00	
15	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	72,80	-	-	72,80	
16	Concreto Resistencia 14MPa (F)	m3	6,40	-	-	6,40	
17	Rellenos Para Estructura con material de excavación	m3	38,20	662,90	-	701,10	Cantidad mayor requerida para el relleno de espaldares de bordillos y evitar socavación lateral de la placa huella por efectos de escorrentías
18	Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diámetro interior	m	49,00	-	-	49,00	
19	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	7.210,00	-	-	7.210,00	
NP25	Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano	m3	0,00	329,53	-	329,53	Nueva actividad requerida para excavaciones manuales en suelo mejorado con cemento, en la construcción de vigas riostras.
	I. TRANSPORTES						
20	Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m)	m3/km	178.050,00	71.753,45	-	249.803,45	Cantidad mayor ajustada debido a la inclusión del transporte del material tipo terraplén no incluido en el ítem correspondiente y de acuerdo con mayores volúmenes de excavación a transportar
	J. SEÑALIZACION VIAL						

INGENIERÍA &
CONSTRUCCIONES

Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	CANTIDAD MAYOR (+)	CANTIDAD MENOR (-)	CANTIDAD FINAL	JUSTIFICACION
21	SENALIZACION VERTICAL SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS 75X75 CM DE FIBRA DE VIDRIO Y REFLECTIVIDAD GRADO DIAMANTE (SEÑALES DE TRÁNSITO GRUPO I (75CM*75CM))	und	55,00	-	-	55,00	

Atentamente,

JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
Representante Legal
JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES S.A.S

DIRECCION CALLE 8A No. 13-97 / BARRIO VILLA CLARA / VALLEDUPAR - CESAR
TELEFONO: 5725639
EMAIL: jpingenieria2020@gmail.com

DISEÑO DE PLACA HUELLA EN LA VIA

LA VICTORIA DE SAN ISIDRO- LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO, EN MARCO DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO.

Caracterización del diseño de la Placa Huella:

Para este diseño se tiene la CARTILLA OBRAS MENORES DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS VIALES PROGRAMA COLOMBIA RURAL-2019, implementada para el Programa COLOMBIA RURAL.

Los parámetros establecidos por la cartilla son:

- vías con bajos niveles de tránsito: tabla 8-4 pagina 158/180 de la cartilla

Tabla 8-4. Categorías de carga de diseño

CATEGORÍA	CARGA [$EE_{8.2t}$]
N1	$N \leq 150000$
N2	$150000 < N \leq 300000$
N3	$300000 < N \leq 500000$

La carga de diseño máxima es de 500.000 EE8.2t.

- secciones viales existentes con espacio para un solo carril de circulación. vías con ancho de calzada inferior a 5.5 m

- velocidad de la vía sea baja. velocidad de operación inferior a 30 km/h. se sugiere que sólo se utilice este sistema en vías donde las restricciones propias de pendiente y ancho de vía originen velocidades de circulación inferiores a 30 km/h y garanticen condiciones efectivas de comodidad y seguridad.

- tramos de la placa huella sean discontinuos. los tramos no superen 500 m de longitud.

- considerando vehículos tipo C3, C2 y vehículos ligeros (camionetas y automóviles).

- se consideró que la placa estuviera en contacto directo con suelo de bajas especificaciones y sobre una capa de material granular compactado.

- Finalmente, proyectará la carga de diseño para periodos estructurales recomendados hasta 10 años.

Otros parámetros importantes de la cartilla para Pavimento:

1. Solamente podrá ser implementada en vías terciarias.

2. La carga de diseño máxima es de 500.000 EE8.2t.

4. La resistencia mecánica mínima (CBR) es 3%.

5. La Temperatura Media del Anual Ponderada (TMAP) máxima podrá ser 30°C y la Precipitación Media Anual (PMA) máxima podrá ser 6000 mm/año.

6. La dosificación de los mejoramientos de suelo propuestos (suelo cemento y suelo cal) deberá ser diseñada por un Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista.

7. El diseño geométrico y estructural de las losas irregulares y las juntas de los pavimentos rígidos será desarrollado por un Ingeniero de Transporte y Vías o Civil Especialista.

8. Las características de los materiales y procesos constructivos tienen que cumplir las exigencias de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías vigentes.

Parámetros de diseño para Placa Huella: Pagina 166 de la guía 2019

1. Solamente podrá ser implementada en vías terciarias.

2. La resistencia mecánica mínima (CBR) es 3%.

3. Solo se use en vías con ancho de calzada inferior a 5.5 m
4. Garantizar que el tránsito vehicular se canalice sobre los rieles de concreto reforzado implica que la velocidad de la vía sea baja y los tramos de la placa huella sean discontinuos.
5. velocidad de operación inferior a 30 km/h y que los tramos no superen 500 m de longitud.
6. Se consideró que la placa estuviera en contacto directo con suelo de bajas especificaciones y sobre una capa de material granular compactado.
7. Se realizaron modelos numéricos considerando vehículos tipo C3, C2 y vehículos ligeros (camionetas y automóviles).
8. La carga de diseño para periodos estructurales recomendados hasta 10 años.

Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella en 2016:

Importante acotar que, en el año 2016, el INVIAS desarrollo la guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella, elaborada por Orobio, Orobio & Mosquera 2016

Dicho diseño de placa huella en 2016, No considera la placa huella como un pavimento, sino como un elemento estructural con losas continuamente reforzadas, el análisis se realiza mediante un modelo de elementos finitos para evaluar la respuesta de las placa-huella a las cargas críticas del tránsito, con diferentes calidades de apoyo para determinar la respuesta de las placas.

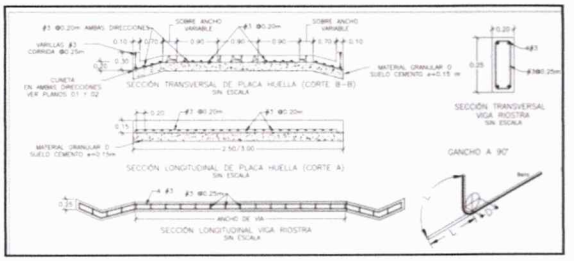
Cambios significativos entre la guía 2016 a guía 2019:

Básicamente es el mismo diseño, que cambia:

- Diseño para periodos estructurales paso de 20 años a 10 años.
- Acero de refuerzo, la cuantía de 2016 era 2.700 kg/100ml en ancho de 4.30m y paso en 2019 a 2.625 kg/100ml de huella ancho 4.3m, ello fue mencionado en la guía 2019 "*...Las cuantías de refuerzo propuestas son muy cercanas a la cuantía mínima requerida por el pavimento. La reducción la cuantía de refuerzo implicaría un incremento en el espaciamiento de las barras #4, dado que con barras #3 la estructura no podría resistir las solicitaciones de la carga de diseño utilizada en el análisis, esto no sería conveniente porque se afectaría la distribución de esfuerzos a lo ancho de la placa-huella...*"

2019

CANTIDADES DE OBRA POR CADA 100 m DE VÍA (ANCHO DE BANCA 4.3 m)	
CONCRETO F'c=21 Mpa (m3)	51
CONCRETO CICLÓPEO (m3)	13
ACERO DE REFUERZO (kg)	2625
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO O SUELO CEMENTO (m3)	65



2016

Refuerzo longitudinal:
Una varilla número 4 cada quince centímetros (1#4@0,15).

Refuerzo transversal:
Una varilla número 2 cada treinta centímetros (1#2@0,30).

Refuerzo Longitudinal:
Cuatro varillas número 4 (4#4).

Estribos:
Una varilla número 2 cada 15 centímetros (1#2@0,15).

El acero de refuerzo está constituido por una armadura de acero No 2 (1/4") separadas cada 30 cm en las dos direcciones, para las riostras se requiere dos aceros No 3 (3/8") arriba y abajo con estribos de ¼" cada 20 cm.

la placa-huella. El refuerzo está definido como una armadura de acero, en dos direcciones, con barras #2 (1/4") separadas cada 30 cm. Las riostras requieren dos aceros #3 (3/8") en la parte superior, la misma cuantía de refuerzo en la parte inferior y estribos de ¼" cada 20 cm.

Cuantía acero 2016, por 100 ml de huella ancho 4.30m	Cuantía acero 2019, por 100 ml de huella ancho 4.30m
2700 kg, Fy=420 Mpa	2625 kg, Fy=420 Mpa

Se tenía la perspectiva, de que la placa huella de la guía 2016 contenía mucho acero de refuerzo, por lo que, en la guía 2019, se redujo este acero cambiando de varillas No 4 (1 /2 pulgada) cada 15 cm a varillas No 3 (3 /8 de pulgada) cada 20 cm

Caracterización de la subrasante

Se deben considerar los ensayos reportados en la Tabla 8-9 para evaluar las condiciones geotécnicas del suelo definido como subrasante.

Tabla 8-9. Ensayos para el estudio de la subrasante

ENSAYO	NORMA INV
Límite líquido	E-125-13
Límite plástico	E-126-13
% Pasa tamiz de 75um (Tamiz No 200)	E-214-13
Granulometría	E-123-13
Cono de Penetración Dinámico (PDC)	E-172-13
Humedad	E-122-13
% Expansión en CBR	E-148-13
Relación humedad peso unitario seco modificada	E-142-13
CBR de suelos compactados en laboratorio y sobre muestra inalterada-relación de soporte del suelo en el terreno (CBR "IN SITU")	E-148-13, E-169-13
Gravedad específica	E-128-13, E-222-13, E-123-13

Se realizó la exploración geotécnica (fecha 18/09/2023), del suelo de subrasante con la firma de laboratorios de suelos-concretos y asfaltos GM-ANTONIO GARCIA M (ciudad Valledupar), la cual determina que el suelo de soporte es: Para sector 1 (K0+240) una SM arena limosa; sector 2 (k0+480) GM grava limosa; sector 3 (k0+730) SC-SM arena limo arcillosa, según el sistema de clasificación U.S.C.E

Se realizaron CBR de laboratorio a la subrasante para establecer su capacidad de soporte encontrando lo siguiente:

Sondeo N°	PR DE REFERENCIA EN LA VIA terciaria	No de Golpes	CBR (%) Corregido a 0,10"	CBR (%) Corregido a 0,20"
1	K0+240	12 golpes	No realizado	No realizado
		26 golpes	No realizado	No realizado
		56 golpes	No realizado	No realizado
1.1	K0+240 muestra inalterada		2.92% sumergido	3.20% sumergido
1.2	K0+240 muestra inalterada		4.57% no sumergido	4.30% no sumergido
2	K0+480	12 golpes	1.20%	1.59%
		26 golpes	1.89%	3.39%
		56 golpes	5.16%	7.45%
2.1	K0+480 muestra inalterada		1.72% sumergido	1.30% sumergido
2.2	K0+480 muestra inalterada		2.02% no sumergido	2.05% no sumergido
3	K0+730	12 golpes	1,29	2,00
		26 golpes	2,10	3,49
		56 golpes	5,24	7,59

Se aplica lo dispuesto en la norma E-148-2013, para CBR de diseño.

De la curva CBR contra densidad seca máxima, se obtiene a un 95% de la compactación un CBR de 1.60% para la muestra K0+240; y de CBR de 2.00% para la muestra del K0+7030 y de 2.92% para la muestra del K0+240 en condición sumergida; sin embargo, El CBR tomado por el diseñador es el más crítico en este caso 1.30% en condición sumergida.

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos geotécnicos, en los que se evidencia que la resistencia de la subrasante es muy baja, considerando que el valor de CBR es menor a 3%, por lo que técnicamente requiere implementar la estabilización del suelo o el reemplazo de este, con el objetivo de que la estructura de pavimento se apoye en una subrasante que tenga un CBR mínimo en un rango de 3-8.

Acorde a lo descrito anteriormente, me permito presentar alternativas de solución para la estabilización de la subrasante:

Alternativa 1 de mejoramiento en la subrasante: Por sustitución y /o adición de material sobre la subrasante.

Por recomendación de la interventoría al proyecto, se hace el calculo con la fórmula de IVANOV

La fórmula de IVANOV se utiliza para determinar el valor de capacidad equivalente, cuando el material de la subrasante da un resultado menos al 3%, con esta fórmula se realiza el cálculo del espesor de el mejoramiento que se debe emplear para tener un mejor valor de CBR.

$$h_1 = \frac{2a}{n} * \left[\frac{\left(1 - \frac{E_{inferior}}{E_{equivalente}}\right)}{\frac{2}{\pi} * \left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)} \right] \qquad \textbf{Ecuación 9}$$

$$n = \left(\frac{E_{Superior}}{E_{inferior}} \right)^{\frac{1}{2.5}}$$

h_1=	Corresponde al espesor del material granular
a=	Radio de carga
n=	Relación entre módulos de las capas inferior y superior
$E_{inferior}$=	Modulo de capa inferior, kg/cm^2
$E_{superior}$=	Modulo de capa superior, kg/cm^2
$E_{equivalente}$=	Modulo equivalente a la profundidad analizada, kg/cm^2

Haciendo el cálculo, se tiene:

Radio de carga en (cm)	15
CBR de la Subrasante (%)	1,3
Módulo de la subrasante (Kg/cm^2)	134
Espesor de mejoramiento (cm)	15
CBR del mejoramiento (%)	8
Módulo mejoramiento (Kg/cm2)	587
Relacion módulos (n)	1,8

Módulo Equivalente (Mpa)	24
Módulo Equivalente (Kg/cm^2)	241
Módulo Equivalente (psi)	3.426

CBR Equivalente	3,44

$$E_{eq} = \frac{E_{sg}}{1 - \frac{2}{\pi}\left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)\tan^{-1}\left(n\frac{h_g}{2a}\right)}$$

$$n = \left(\frac{E_{superior}}{E_{inferior}}\right)^{\frac{1}{2.5}}$$

Por ello se propone hacer un MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICION DE MATERIAL- ARTICULO 230-13 de las NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS 2012.

Aunque, la especificación indica que la subrasante mejorada con adición de material debe cumplir el requisito de Terraplenes (Artículo 220-13), se colocara una capa de:

Opción 1: Material de terraplén puede ser un crudo de rio de un espesor de 15 cm, buscando un CBR mínimo de 5-8%. Suelo S1-S3

Radio de carga en (cm)	15
CBR de la Subrasante (%)	1,3
Módulo de la subrasante (Kg/cm^2)	134
Espesor de mejoramiento (cm)	30
CBR del mejoramiento (%)	8
Módulo mejoramiento (Kg/cm2)	587
Relacion módulos (n)	1,8

Módulo Equivalente (Mpa)	30
Módulo Equivalente (Kg/cm^2)	302
Módulo Equivalente (psi)	4.286

CBR Equivalente	4,23

$$E_{eq} = \frac{E_{sg}}{1 - \frac{2}{\pi}\left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)\tan^{-1}\left(n\frac{h_g}{2a}\right)}$$

$$n = \left(\frac{E_{Superior}}{E_{inferior}}\right)^{\frac{1}{2.3}}$$

Opción 2: Material de terraplén puede ser un crudo de rio de un espesor de 30 cm, buscando un CBR mínimo de 5-8%. Suelo S1-S3

Se plantea 30 cm de espesor por facilidad constructiva, y por el bulbo de presiones generadas por la carga aplicada.

Radio de carga en (cm)	15
CBR de la Subrasante (%)	1,3
Módulo de la subrasante (Kg/cm^2)	134
Espesor de mejoramiento (cm)	15
CBR del mejoramiento (%)	15
Módulo mejoramiento (Kg/cm2)	923
Relacion módulos (n)	2,2

Módulo Equivalente (Mpa)	27
Módulo Equivalente (Kg/cm^2)	272
Módulo Equivalente (psi)	3.861

CBR Equivalente	3,84

$$E_{eq} = \frac{E_{sg}}{1 - \frac{2}{\pi}\left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)\tan^{-1}\left(n\frac{h_s}{2a}\right)}$$

$$n = \left(\frac{E_{Superior}}{E_{inferior}}\right)^{\frac{1}{3.5}}$$

Opción 3: Material de afirmado de un espesor de 15 cm, buscando un CBR mínimo de 15%. Suelo S4

Radio de carga en (cm)	15
CBR de la Subrasante (%)	1,3
Módulo de la subrasante (Kg/cm^2)	134
Espesor de mejoramiento (cm)	15
CBR del mejoramiento (%)	30
Módulo mejoramiento (Kg/cm2)	1491
Relacion módulos (n)	2,6

Módulo Equivalente (Mpa)	30
Módulo Equivalente (Kg/cm^2)	304
Módulo Equivalente (psi)	4.323

CBR Equivalente	4,26

$$E_{eq} = \frac{E_{sg}}{1 - \frac{2}{\pi}\left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)\tan^{-1}\left(n\frac{h_g}{2a}\right)}$$

$$n = \left(\frac{E_{Superior}}{E_{inferior}}\right)^{\frac{1}{2.3}}$$

Opción 4: Material de subbase granular tipo C (SBG) de un espesor de 15 cm, buscando un CBR mínimo de 30%. Suelo S4

Tabla 8-5. Categorías de la resistencia de la subrasante

CATEGORÍA	CBR [%]
S1	3 ≤ CBR < 5
S2	5 ≤ CBR < 7
S3	7 ≤ CBR < 10
S4	10 ≤ CBR < 15

Tabla 8-3. Materiales

MATERIAL	ABREVIATURA	ESPECIFICACIÓN
Subbase Granular Clase C	SBG	Artículo 320-13
Base Granular Clase C	BG	Artículo 330-13
Suelo Cemento	SCE	Artículo 350-13
Suelo Cal	SCA	Artículo 236-13
Tratamiento Superficial Doble	TSD	Artículo 431-13
Tratamiento Superficial con Asfaltita	TSA	Artículo 442P-17
Concreto Asfáltico MDC-19	CA	Artículo 450-13
Concreto Rígido MR=3.8 MPa	CR	Artículo 500-13

En este caso la subbase granular es clase C (SBG)

Se considera para este diseño la proyección de tráfico realizada para el año 2023 y en periodo de 10 años, iniciando en el año 2024, dado que es el diseño que gobierna en la vía La victoria san isidro.

En caso de considerar la sustitución (excavación de la subrasante), tener en cuenta que se generan costos adicionales tales como:

- EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES.
- Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m).

Ello genera un incremento de los costos de la ejecución de las actividades por costo por ml de huella.

.

Características del concreto:

Módulo de Rotura a flexión a los 28 días MR: 38 Kg. /cm2 = 3.73 Mpa
Resistencia a compresión a los 28 días 210 Kg. /cm2 o 3000 psi=21 Mpa, La guía de placa huella 2019, se asume así porque muy seguramente se hará el concreto en obra.

Espesor de placa: 150mm, según cartilla para placa huella 2019-colombia rural

Tránsito : Ver proyección del tránsito. (Anexos)

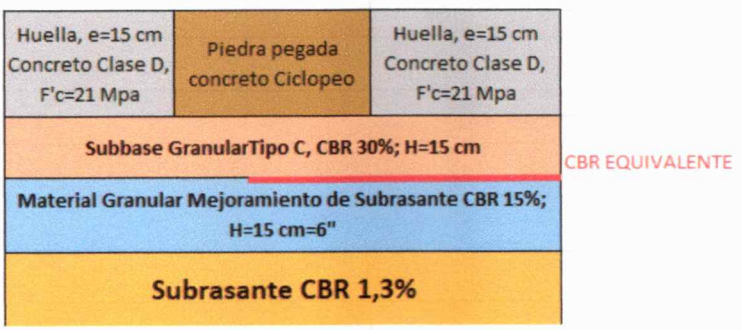
El transito es N3 (300.000 y 500.000 EE 8.2 ton)

Período de Diseño : 10 años. Empezando a operar en el año 2.024

Bermas de concreto: SI, ya que es un solo carril de 3,5 a 5.5 metros máximo, pero trabajara confinada.

ESTRUCTURA DE DISEÑO tipo PLACA HUELLA

Garantizando la capacidad de soporte de la subrasante, en este caso colocando un espesor equivalente.



Costos de la alternativa evaluada:

PLACA HUELLA 2016-PROYECTOS OCAD PAZ

PRESUPUESTO 1

Longitud	100	ml
ancho	4,3	ml

No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES GENERAL 2022	ESPECIFICACIONES PARTICULAR	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	600.1.1			Excavaciones varias sin clasificar	m3	0,00	$ 41.289,00	$ -
2	600.2.3			Excavaciones Varias en Material Comun en Seco (manual)	m3	0,00	$ 47.845,00	$ -
				ESTRUCTURA DE PLACA HUELLA 2016				
3	320.3			Subbase granular	M3	66,67	$ 179.211,00	$ 11.947.997,37
4	630,7			Concreto resistencia 14 Mpa (G)	M3	16,67	$ 545.800,00	$ 9.098.486,00
5	630,4			Concreto Resistencia 21 Mpa (D)	M3	74,00	$ 757.906,00	$ 56.085.044,00
6	640.1			Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	2.700,00	$ 8.896,00	$ 24.019.200,00
				subtotal costo basico de 100 ml de huella				
				AIU 26%				$ 101.150.727,37

1ml	$ 1.011.507

PLACA HUELLA 2019-COLOMBIA RURAL

PRESUPUESTO 2

Longitud	100	ml
ancho	4,3	ml

No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES GENERAL 2022	ESPECIFICACIONES PARTICULAR	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	600.1.1			Excavaciones varias sin clasificar	m3	0,00	$ 41.289,00	$ -
2	600.2.3			Excavaciones Varias en Material Comun en Seco (manual)	m3	0,00	$ 47.845,00	$ -
				[illegible]				
3	320.3			Subbase granular	M3	65,00	$ 179.211,00	$ 11.648.715,00
4	630,7			Concreto resistencia 14 Mpa (G)	M3	13,00	$ 545.800,00	$ 7.095.400,00
5	630,4			Concreto Resistencia 21 Mpa (D)	M3	51,00	$ 757.906,00	$ 38.653.206,00
6	640.1			Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	2.625,00	$ 8.896,00	$ 23.352.000,00
				subtotal costo basico de 100 ml de huella				
				AIU 26%				$ 80.749.321,00

1ml	$ 807.493

Página 1

ALTERNATIVA 1 CON HUELLA

PRESUPUESTO 3

Longitud	100	ml
ancho	4,3	ml

No	ITEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES GENERAL 2022	ESPECIFICACIONES PARTICULAR	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	311,22			Afirmado (material para mejoramiento de la subrasante	m3	64,50	$ 179.211,00	$ 11.559.109,50
2	600.2.3			Excavaciones Varias en Material Comun en Seco (manual)	m3	0,00	$ 47.845,00	$ -
				ESTRUCTURA DE PLACA HUELLA				
3	320.3			Subbase granular	M3	64,50	$ 179.211,00	$ 11.559.109,50
4	630,7			Concreto resistencia 14 Mpa (G)	M3	15,60	$ 545.800,00	$ 8.514.480,00
5	630,4			Concreto Resistencia 21 Mpa (D)	M3	61,20	$ 757.906,00	$ 46.383.847,20
6	640.1			Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	2.625,00	$ 8.896,00	$ 23.352.000,00
				subtotal costo basico de 100 ml de huella				
				AIU 26%				$ 101.368.546,20

1ml	$ 1.013.685

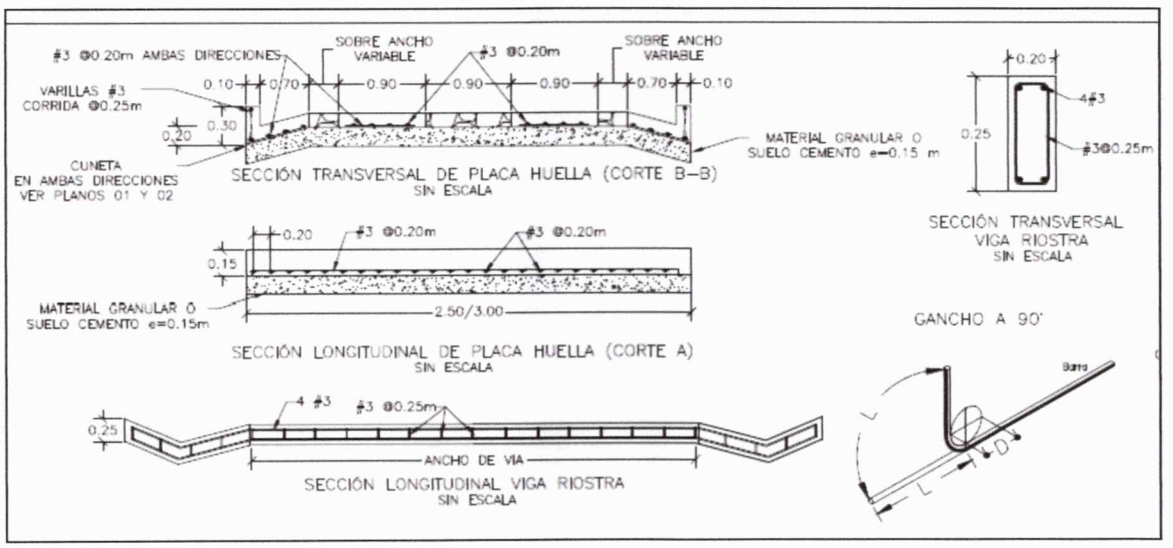
Diseñador: Ing. ROMEL IBAN RAMIREZ QUIROZ
fecha: 08/11/2023
M.P No 08202 69828 ATL

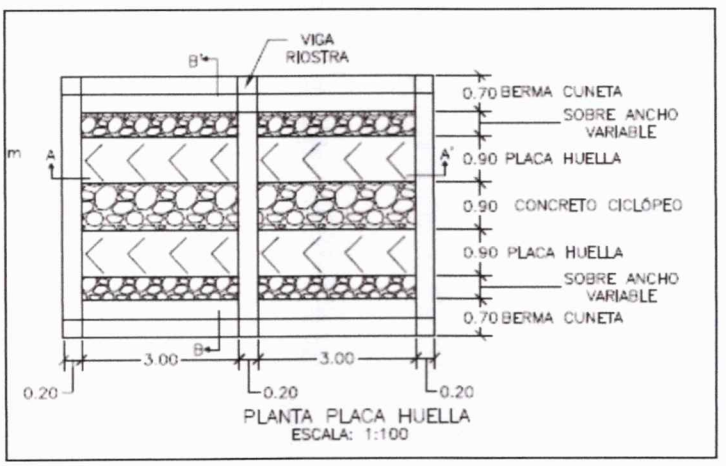
Comparativo con huellas 2016, 2019 y 2023

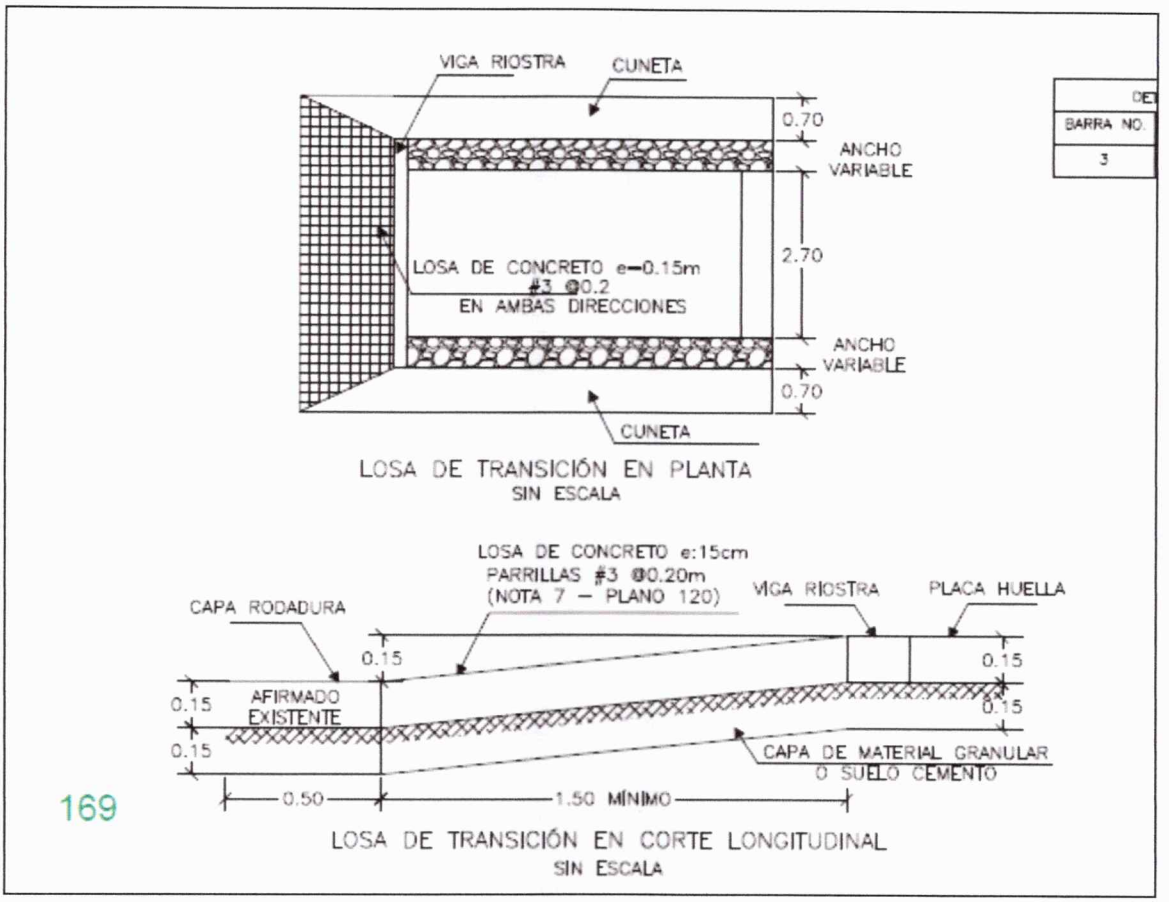
Valor huella 100 ml, ancho 4,30	Valor huella 100 ml, ancho 4,30	Valor huella 100 ml, ancho 4,30
2016	2019	2023
$ 101.150.727	$ 80.749.321,00	$ 101.368.546

Planos y esquema de la alternativa:

DETALLES GENERALES – REFUERZO LONGITUDINAL				
BARRA NO.	LONGITUD TRASLAPO (m)	L (m)	D (m)	PESO (kg/m)
3	0.54	0.16	0.06	0.56







169

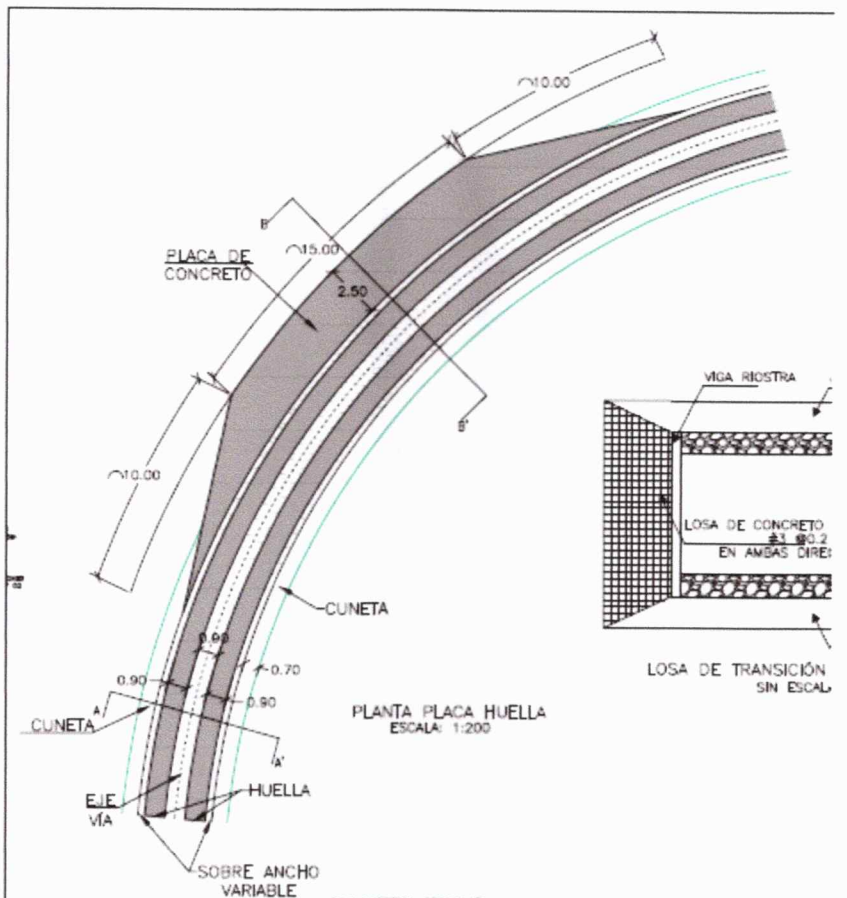
CANTIDADES DE OBRA POR CADA 100 m DE VÍA (ANCHO DE BANCA 4.3 m)	
CONCRETO F'c=21 Mpa (m3)	51
CONCRETO CICLÓPEO (m3)	13
ACERO DE REFUERZO (kg)	2625
MATERIAL GRANULAR COMPACTADO O SUELO CEMENTO (m3)	65

NOTAS

1. EL CONCRETO PARA LA BERMA CUNETA, VIGAS RIOSTRA Y EN LOS RIELES O PLACAS HUELLAS TENDRÁ UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE 21 MPA, Y DEBERÁ CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL ARTICULO INV–630–13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
2. EL CONCRETO CICLÓPEO TENDRÁ UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE 14 MPA Y DEBERÁ CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL ARTÍCULO INV–630–13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
3. EL ACERO DE REFUERZO DE LAS ESTRUCTURAS Y LA PLACAS DEBERÁ TENER UN FY=420 MPA Y ATENDERÁ TODOS LOS REQUERIMIENTOS DEL ARTICULO INV–640–13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
4. EL SUELO CEMENTO DEBERÁ TENER UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA SUPERIOR A 3 MPA A LOS 7 DÍA DE CURADO Y DEBERÁ CUMPLIR LAS CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS ARTÍCULOS INV–350–13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
5. LOS MATERIALES DE BASE GRANULAR, SUBBASE GRANULAR O AFIRMADO DEBERÁN CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS ARTÍCULOS INV–330–13, INV–320–13 E INV–311–13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
6. PARA EL SELLO DE LAS JUNTAS ENTRE PLACAS HUELLAS SE EMPLEARÁ MATERIAL ASFÁLTICO O PREMOLDEADO, CUYAS CARACTERISTICAS SE ESTABLECEN EN LAS ESPECIFICACIONES AASHTO M–89, M–33, M–153 Y M–30.
7. TANTO AL INICIO COMO AL FINAL DE LOS TRAMOS DEL PROYECTO PARA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA SE DEBE GENERAR UN AREA DE TRANSICIÓN DEL SUELO A LA ESTRUCTURA RIGIDA. PARA ESTOS CASOS EL CONSTRUCTOR DEBERÁ CONSIDERAR UN TRATAMIENTO ESPECIAL QUE PUEDE CONSISTIR EN LA ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN ADICIONAL, CUANDO SE TRATA DE MATERIALES GRANULARES COMO AFIRMADOS O SUBBASES, O DE LA CONFORMACIÓN DE UN REEMPLAZO DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.15 M EN LAS ZONAS EN CONTACTO POR FUERA DE LA PLACA HUELLA. ESTE TRATAMIENTO SE DEBE REALIZAR EN UNA LONGITUD DE AL MENOS 2 M.
8. PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA VIDA ÚTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO, ES NECESARIO EJECUTAR LABORES PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTO, ENMARCADAS EN LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES.

8.1. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE RODADURA: REMOCIÓN DE ESCOMBROS, MATERIAL VEGETAL, SUSTANCIAS LIQUIDAS Y DERRUMBES.
8.2. REALIZACIÓN DE BACHEOS, PARCHEOS Y SELLADO DE FISURAS SUPERFICIALES.
8.3. MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL
8.4. LIMPIEZA DE CUNETAS Y ALCANTARILLA.

ESQUEMAS EN CURVAS



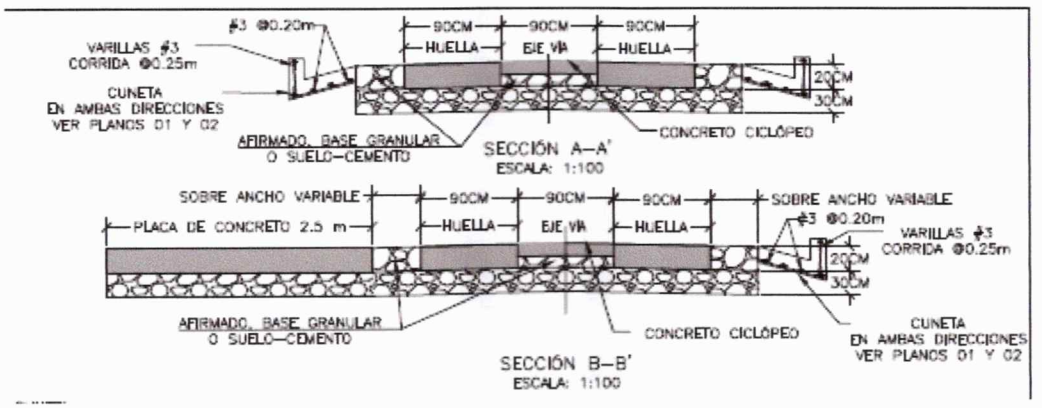
CON MATERIAL GRANULAR

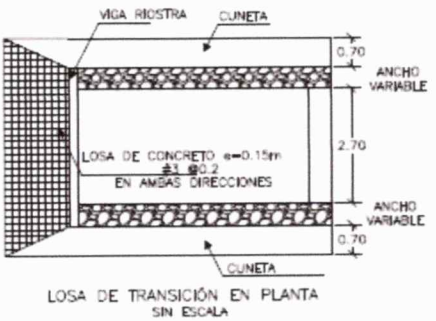
LONGITUD DE LA PLACA (m)	ESPESOR DE LA PLACA	BARRA #	SEPARACIÓN ENTRE BARRAS	CONCRETO PLACAS (m3)	ACERO DE REFUERZO (KG)	CONCRETO CICLÓPEO (m3)	MATERIAL GRANULAR O SUELO CEMENTO (m3)
3	0.15	4	0.15	51	3924	13	130
	0.20	4	0.20	68	2745	13	130

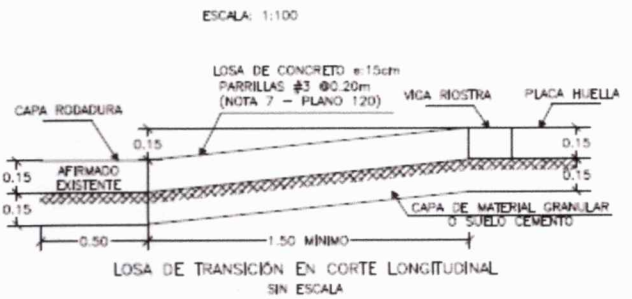
SIN MATERIAL GRANULAR

LONGITUD DE LA PLACA (m)	ESPESOR DE LA PLACA	BARRA #	SEPARACIÓN ENTRE BARRAS	CONCRETO PLACAS (m3)	ACERO DE REFUERZO (KG)	CONCRETO CICLÓPEO (m3)
3	0.15	5	0.10	51	4579	13
	0.20	5	0.20	68	3244	13

CALLE 1 NO 29 -37 VALLEDUPAR- CESAR
MÓVIL: 313-5599727


#3 @0.20m
VARILLAS #3
CORRIDA @0.25m
CUNETA
EN AMBAS DIRECCIONES
VER PLANOS 01 Y 02
AFIRMADO, BASE GRANULAR
O SUELO-CEMENTO
90CM
HUELLA
EJE VIA
90CM
HUELLA
90CM
HUELLA
20CM
30CM
CONCRETO CICLÓPEO
SECCIÓN A-A'
ESCALA: 1:100
SOBRE ANCHO VARIABLE
PLACA DE CONCRETO 2.5 m
90CM
HUELLA
EJE VIA
90CM
HUELLA
90CM
HUELLA
SOBRE ANCHO VARIABLE
#3 @0.20m
VARILLAS #3
CORRIDA @0.25m
20CM
30CM
AFIRMADO, BASE GRANULAR
O SUELO-CEMENTO
CONCRETO CICLÓPEO
CUNETA
EN AMBAS DIRECCIONES
VER PLANOS 01 Y 02
SECCIÓN B-B'
ESCALA: 1:100


VIGA RIOSTRA
CUNETA
0.70
ANCHO
VARIABLE
2.70
LOSA DE CONCRETO e=0.15m
#3 @0.2
EN AMBAS DIRECCIONES
ANCHO
VARIABLE
0.70
CUNETA
LOSA DE TRANSICIÓN EN PLANTA
SIN ESCALA


ESCALA: 1:100
LOSA DE CONCRETO e:15cm
PARRILLAS #3 @0.20m
(NOTA 7 - PLANO 120)
VIGA RIOSTRA
PLACA HUELLA
CAPA RODADURA
0.15
0.15
0.15
AFIRMADO
EXISTENTE
0.15
0.15
CAPA DE MATERIAL GRANULAR
O SUELO CEMENTO
0.50
1.50 MINIMO
LOSA DE TRANSICIÓN EN CORTE LONGITUDINAL
SIN ESCALA

NOTAS

1. EL CONCRETO PARA LA BERMA CUNETA, VIGAS RIOSTRA Y EN LOS RIELES O PLACAS HUELLAS TENDRÁ UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE 21 MPA, Y DEBERÁ CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL ARTICULO INV-630-13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
2. EL CONCRETO CICLÓPEO TENDRÁ UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS DE 14 MPA Y DEBERÁ CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DEL ARTICULO INV-630-13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
3. EL ACERO DE REFUERZO DE LAS ESTRUCTURAS Y LA PLACAS DEBERÁ TENER UN FY=420 MPA Y ATENDERÁ TODOS LOS REQUERIMIENTOS DEL ARTICULO INV-640-13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
4. EL SUELO CEMENTO DEBERÁ TENER UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA SUPERIOR A 3 MPA A LOS 7 DÍA DE CURADO Y DEBERÁ CUMPLIR LAS CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS ARTICULOS INV-350-13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
5. LOS MATERIALES DE BASE GRANULAR, SUBBASE GRANULAR O AFIRMADO DEBERÁN CUMPLIR LAS EXIGENCIAS DE LOS ARTICULOS INV-330-13, INV-320-13 E INV-311-13 DE LAS ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DEL INVIAS.
6. PARA EL SELLO DE LAS JUNTAS ENTRE PLACAS HUELLAS SE EMPLEARÁ MATERIAL ASFALTICO O PREMOLDEADO, CUYAS CARACTERISTICAS SE ESTABLECEN EN LAS ESPECIFICACIONES AASHTO M-89, M-33, M-153 Y M-30.
7. TANTO AL INICIO COMO AL FINAL DE LOS TRAMOS DEL PROYECTO PARA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA SE DEBE GENERAR UN ÁREA DE TRANSICIÓN DEL SUELO A LA ESTRUCTURA RÍGIDA. PARA ESTOS CASOS EL CONSTRUCTOR DEBERÁ CONSIDERAR UN TRATAMIENTO ESPECIAL QUE PUEDE CONSISTIR EN LA ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN ADICIONAL, CUANDO SE TRATA DE MATERIALES GRANULARES COMO AFIRMADOS O SUBBASES, O DE LA CONFORMACIÓN DE UN REEMPLAZO DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO CON UN ESPESOR MÍNIMO DE 0.15 M EN LAS ZONAS EN CONTACTO POR FUERA DE LA PLACA HUELLA. ESTE TRATAMIENTO SE DEBE REALIZAR EN UNA LONGITUD DE AL MENOS 2 M.
8. PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA VIDA ÚTIL DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO, ES NECESARIO EJECUTAR LABORES PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTO, ENMARCADAS EN LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES.

8.1. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE RODADURA: REMOCIÓN DE ESCOMBROS, MATERIAL VEGETAL, SUSTANCIAS LÍQUIDAS Y DERRUMBES.
8.2. REALIZACIÓN DE BACHEOS, PARCHEOS Y SELLADO DE FISURAS SUPERFICIALES.
8.3. MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.
8.4. LIMPIEZA DE CUNETAS Y ALCANTARILLA.

COMENTARIOS, RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

El diseño de la placa huella, tiene fundamento en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa- huella de 2016 del Instituto Nacional de Vías y el Ministerio de Transporte de la republica de Colombia, la cual indica:

- *"pagina 13/244 guía de 2016: En los pavimentos con placa-huella, que son estructuras de concreto reforzado similares a la estructura de un edificio, la falla estructural (o ruptura) se produce por la aplicación de una carga que produzca esfuerzos que superen la resistencia última de los elementos de concreto reforzado. Tal es el caso de un edificio en el que por exceso de cargas o por asentamientos diferenciales entre columnas se producen esfuerzos en un elemento estructural que superan su resistencia última y lo llevan al colapso..."*
- *"...pagina 13/244 guía 2016: Durante la elaboración de la presente Guía se analizó la posibilidad de utilizar placas-huella de concreto simple, es decir, sin refuerzo excepto los pasadores para la transmisión de cargas. Los modelos mediante elementos finitos enfocados al diseño por consumo acumulado de fatiga producido por un espectro de cargas, tipo método PCA, permitieron concluir que, para las cargas estudiadas, no es viable la utilización de placas-huella de solo concreto simple (sin refuerzo) ya que debido a las pequeñas dimensiones de dichas placas el control de la falla por erosión es extremadamente incierto. Lo anterior*

condujo a que el diseño del pavimento con placa-huella se tuviese que hacer como una estructura de concreto reforzado totalmente apoyada sobre el suelo (en este caso el suelo es la subbase granular) constituida por placas-huella y riostras que trabajan monolíticamente y cuyo mecanismo de falla es por carga última. La conclusión es que si el eje de un vehículo que circule sobre el pavimento con placas-huella tiene un peso y configuración tales que se produzcan en las placas-huella esfuerzos que superen su resistencia última, una ÚNICA pasada de ese vehículo produciría la falla estructural, es decir la ruptura de todas las placas-huella.

- *"Pagina 229/244 guía 2016: Aunque el modelo de fatiga de la PCA es claramente aplicable (ecuación 1) para el caso de pavimentos en placa-huella, porque el modelo se desarrolló en el laboratorio con vigas de concreto, el análisis de fatiga que se realiza con el método de diseño de la PCA no es aplicable para definir espesores de placas-huella, dado que este considera el esfuerzo tensión equivalente, que es una reducción del esfuerzo máximo de tensión en el borde de la losa, considerando que sólo el 6% de los camiones circulan por el borde de la losa y que el esfuerzo disminuye a medida que la carga se aleja del borde [5], situación que es diferente al caso de pavimentos de placa-huella, en donde por su ancho angosto los vehículos se ven obligados a circular por el borde. En consecuencia, el método de diseño de pavimentos de concreto de la PCA no es aplicable, tal y como está propuesto, para determinar espesores de pavimentos en placa-huella. Se encontró que el método de diseño de pavimentos de concreto de la Portland Cement Association – PCA, no es aplicable para la determinación de espesores de pavimentos en placa-huella en concreto, ya que sus procedimientos de análisis de fatiga y erosión están concebidos para losas de concreto con geometría distinta a las placas-huella de concreto, por lo cual varios de los criterios del método de la PCA, no son aplicables para los pavimentos en placa-huella.*
- *ANEXO 3. MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA EN CONCRETO REFORZADO /// 7. Conclusiones y recomendaciones. Las cuantías de refuerzo propuestas GUIA 2016, son muy cercanas a la cuantía mínima requerida por el pavimento. La reducción la cuantía de refuerzo (CASO DE LA GUIA DE 2019) implicaría un incremento en el espaciamiento de las barras #4 (GUIA DE 2016 era 1 varilla de 4/8 de pulgada espaciada cada 15 cm y para GUIA 2019 es 1 varilla de 3/8 de pulgada espaciada cada 20 cm), dado que con barras #3 la estructura no podría resistir las solicitaciones de la carga de diseño utilizada en el análisis, esto no sería conveniente porque se afectaría la distribución de esfuerzos a lo ancho de la placa-huella.*

Frente a estos 4 puntos establecidos en la guía de placa huella 2016, dejan claro que el diseño de una placa huella NO esta regido por la PCA. Ello implica que tan solo con garantizar la capacidad portante de la subrasante el catálogo de diseño de la placa huella en 2019 estaría garantizado.

Ahora bien, en la guía de placa huella de 2019, no se deja constancia sobre este evento, y simplemente dan un menú de alternativas para la implementación o adopción de placas huellas, reduciendo en 75 kg (2700 kg por cada 100ml de huella en 2016 a 2625 kg por 100 ml de huella en 2019) la cuantía del acero.

Pese a ello en la guía de placa huella se dejan algunas salvedades tales como:

"pagina 9/180 2. NOTAS DE RESPONSABILIDAD:

Los datos sobre hidráulica, geología y geotecnia, sondeos, apiques y trincheras (calicatas), procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, diseño geométrico, programación, condiciones climáticas e hidrológicas, análisis de precios, presupuestos, tránsito y, en general, todos los que habitualmente contienen los estudios relacionados con el proyecto objeto del contrato, deberán ser obtenido directamente por el constructor o dueño del proyecto.

Los planos y recomendaciones que se presentan en esta cartilla son documentos tipo, y para su uso se debe verificar que el proyecto se adecue a las hipótesis y criterios de diseño empleados. Por lo tanto, el uso de los planos y elementos de esta cartilla no suponen responsabilidad del Instituto Nacional de Vías sobre la información que suministran y, por tanto, deben aceptarse tan sólo como complementos de toda la información que el constructor e interventor deben adquirir directamente y con sus propios medios para el cabal cumplimiento del contrato. La responsabilidad de la calidad de la obra es única y exclusivamente del constructor e interventor y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice el Instituto Nacional de Vías o sus representantes se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al constructor de su obligación sobre la calidad de las obras objeto del contrato..."

Cuando exista discrepancia en los valores de campo encontrados y a las teorías del diseño, se debe informar de inmediato al diseñador para hacer los ajustes respectivos de diseño, una vez evaluados los estudios geotécnicos, se logró determinar que los valores de la subrasante de diseño no coinciden con los

establecidos en los estudios iniciales del proyecto, por lo cual se realizan varios planteamientos de alternativas técnicamente y financieramente viables, para la ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta los resultados de los ensayos geotécnicos, en los que se evidencia que la resistencia de la subrasante es muy baja, considerando que el valor de CBR es menor a 3%, por lo que técnicamente requiere implementar la estabilización del suelo o el reemplazo de este, con el objetivo de que la estructura de pavimento se apoye en una subrasante que tenga un CBR mayor de 15%. La alternativa evaluada mediante método de Ivanov, se obtuvo el espesor equivalente con un material granular tipo afirmado.

ING. ROMEL IBAN RAMIREZ QUIROZ
M.P No 08202 69828 ATL
FECHA: 08 DE NOVIEMBRE DE 2023
Correo: rommelramirezquiriz@gmail.com



ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR.

INFORME GEOTÉNICO

SEPTIEMBRE DE 2023

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El proyecto en cuestión contempla la construcción de placa huella de aproximadamente 3 Kilómetros en la Vereda Argentina Sur, En le municipio de la jagua de ibirrico departamento del cesar.

Reconocimiento de la subrasante.

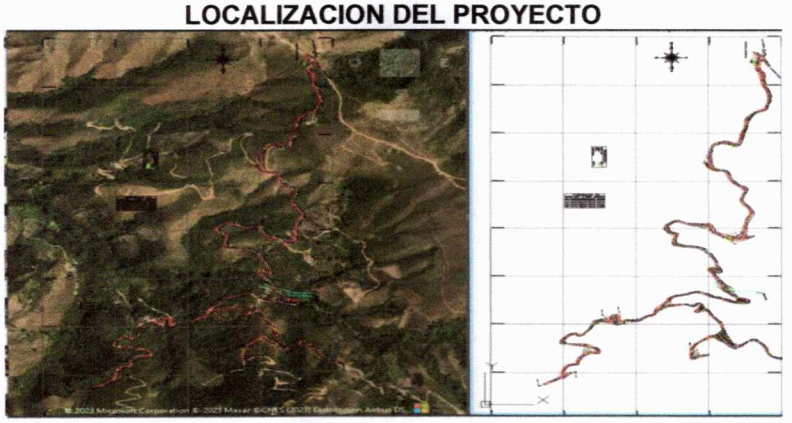
Se realizaron tres (3) sondeos a diversas profundidades de forma tal que se permitiera determinar el tipo de suelo presente ya sea de tipo granular o cohesivo y su resistencia a la penetración, se incluyeron elementos tales como pala, pico, paladraga, machete, cinta métrica, libreta de apuntes moldes de CBR lo cuales permitieron la toma de muestra para la inspección visual y realización de ensayos de laboratorio como gradación, límites de consistencia, humedad y CBR de laboratorio.

Exploración Geotécnica.

a. Objetivo de la exploración

El objetivo de este trabajo en la vía que va desde el batallón de alta montaña hasta la vereda argentina sur en el Municipio de la Jagua de Ibirico Cesar, es el de realizar exploración geotécnica y capacidades de soporte de la subrasante (APIQUES, CBR Y ENSAYOS DE LABORATORIOS). Mediante el presente estudio se pretende caracterizar el suelo propio de la vía, del Municipio de la Jagua de Ibírico, servirá como punto de partida para la Construcción de placa huella, que busca solucionar los problemas presentes de movilidad y calidad de vida de los habitantes de las veredas a intervenir, ya que debido a la carencia de estructura de rodamiento alguna se evidencia un constante deterioro del entorno rural. En este estudio se dejará constancia de la metodología y actividades ejecutadas durante la exploración geotécnica del tramo vial, tales como el trabajo de campo realizado, el procesamiento de información, los análisis de resultados y las recomendaciones para el diseño de la vía. (ver anexos).

LOCALIZACION DEL PROYECTO



Fuente de la información Google earh.

OBJETIVO

Realizar exploración geotécnica y capacidades de soporte de la subrasante que va desde desde el batallón de alta montaña hasta la vereda argentina sur en el Municipio de la Jagua de Ibirico Cesar,

2.2 Objetivos específicos

- Realizar apiques georreferenciados dentro de la calzada con profanidades medias a 0,80m
- Realización de CBR inalterados y CBR laboratorios.
- Extracciones de muestras a cada estrato del suelo.
- Procesar y caracterizar cada estrato del suelo y los límites de consistencia, humedad, y posición del nivel freático del sector a intervenir, evidenciándose a partir de perfiles estratigráficos del terreno.

RECONOCIMIENTO DE LA SUBRASANTE.

Se realizaron sondeos a diversas profundidades de forma tal que se permitiera determinar el tipo de suelo presente ya sea de tipo granular o cohesivo y su resistencia a la penetración, se incluyeron elementos tales como pala, pico, paladraga, machete, cinta métrica, libreta de apuntes moldes de CBR lo cuales permitieron la toma de muestra para la inspección visual y ensayos de laboratorio.

En cada uno de los apiques se realizó y se analizó:

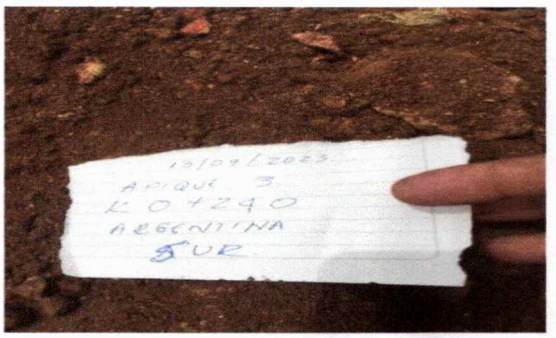
- Perfil estratigráfico: Mediante inspección visual y detales a través de ensayos de laboratorio.
- Posición del nivel freático: Donde no se encontró el nivel freático.
- Muestreo: se realizaron los muestreos suficientes para detallar los tipos de suelos presentes en cada apique.

EJECUCIÓN DE APIQUES.



Registro fotográfico #1 - K0 + 480

EXTRACCIÓN DE MUESTRA DE SUELO.



Registro Fotográfico #2 – K0+240.

REALIZACIÓN DE CBR.



Registro Fotográfico #3 – K0+480-

UBICACIÓN DE LOS APIQUE

APIQUES	COORDENADAS	
ITEM	N	W
Apique #1 ABSCISA K0+480	1546140	1097008
Apique #2 ABSCISA K0+730	1545944	1097096
Apique #2 ABSCISA K0+240	1546292	1097145

ENSAYOS VISUALES Y MANUALES

- Los ensayos visuales y manuales se han complementado con los ensayos de laboratorio donde consiste en la determinación de las propiedades índices. Los resultados de las pruebas de laboratorio se incluyen en este informe.

PERFIL ESTRATIGRÁFICOS

Un perfil estratigráfico es una descripción de la variación del suelo con relación a la profundidad a medida que cambian las capas de los suelos del terreno explorado, y se conforman de acuerdo a los estratos que se identifiquen en los apiques realizados. Basados en datos de Humedad natural y limites de atterberg

representados de forma grafica se pueden establecer los perfiles estratigráficos correspondientes a los apiques de la zona.

Anexo

GRANULOMETRIAS

GM — ANTONIO GARCIA M. — Laboratorio de suelos, concreto y asfalto — CALLE 9 C No. 3 - 03, VIA EL ESPINAL — VALLEDUPAR, CESAR - TEL. 3 04 47 39

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 125 y 126

NORMAS DE INVIAS 2013

0	2016-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO	1	MUESTRA N°	001	PROFUNDIDAD	0.0 MTS - 0.20 MTS
DESCRIPCION	Grava limosa	LOCALIZACION: KM+480		FECHA	13/09/23
CONSTRATISTA				COLOR HABANO	

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°			
Número de Golpes	17	23	28
Recipiente N°			
P_1	21.70	20.80	21.80
P_2	19.40	17.80	18.60
P_w	2.30	3.00	3.20
P_s	12.00	7.60	8.20
W%	19.17	39.47	39.02

LIMITE PLASTICO - LP

Recipiente N°			Humedad Natural
P_1	11.00	9.90	80.00
P_2	10.40	9.60	80.24
P_3	8.00	8.40	12.00
P_w	0.60	0.30	8.80
P_s	2.40	1.20	68.20
W%	25.00	25.00	12.90

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Humedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco, en g
P_3 = Peso Recipiente, en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_w = Peso del Agua, en g — $P_s = P_2 - P_3$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $w = (P_w / P_s) \times 100$
W = Contenido de agua, en %

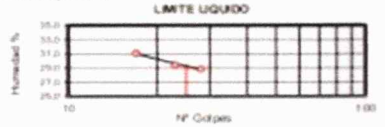
PESO HUMEDO: 1511

GRADACION

Determinar: 1.338.3 g — Peso final: 900.00 g

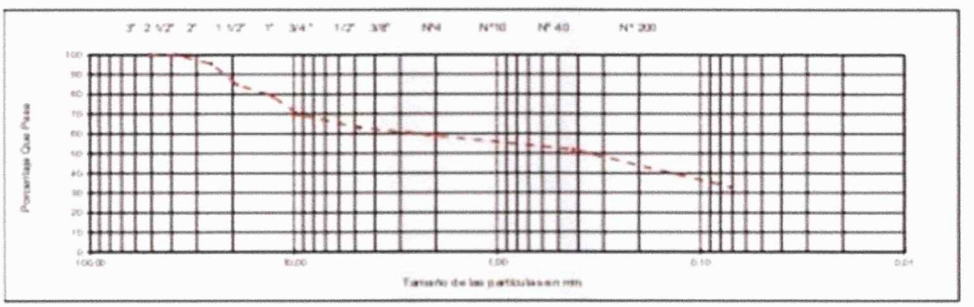
Tamiz, pg	Tamiz, mm	Peso	% Retén	% Ret. Acum.	% Pasa
3"	80.00	0.0	0.0%	0.0%	100.0%
2 1/2"	64.00	0.0		0.0%	100.0%
2"	50.80	0.0		0.0%	100.0%
1 1/2"	38.10	0.0		0.0%	100.0%
1"	25.40	60.0	4.5%	4.5%	95.5%
3/4"	19.00	142.0	10.6%	15.1%	84.9%
1/2"	12.70	79.0	5.9%	21.0%	79.0%
3/8"	9.51	121.0	9.0%	30.0%	70.0%
4	4.76	92.0	6.9%	36.9%	63.1%
8	2.38				
10	2.00	58.0	4.3%	41.2%	58.8%
12	1.68				
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	93.0	6.9%	48.2%	51.8%
50	0.30				
80	0.18				
100	0.15				
200	0.07	255.0	19.1%	67.2%	32.8%
Pasa 200		438.3	32.8%	100.0%	0.0%
Total		1.338.31			

LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS

Limite Liquido	29.20	%
Limite Plastico	25.00	%
Indice Plastico	4.20	%
Gravas	36.9%	
Arenas	30.3%	
Finos	32.8%	
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4	
Indice de Grupo	0	
U.S.C	GM	
Cu =	130.70	
Cc =	0.07	



OBSERVACIONES:

Laboratorista:

ANTONIO GARCIA MENDOZA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 125 y 126

NORMAS DE INVIAS 2013

0 — 2019-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA ALTA EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO: 1 — MUESTRA N°: 002 — PROFUNDIDAD: 0,20 MTS - 0,8MTS

DESCRIPCION: Arena limo arcillosa — LOCALIZACION: KM+480 — FECHA: 13/09/20

CONSTRATISTA: — COLOR HABANO

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

PESO HUMEDO: 979,8

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°			
Número de Golpes	17	23	37
Recipiente N°			
P_1	21,80	20,90	21,80
P_2	19,80	18,40	19,40
P_3	11,00	6,20	7,00
P_w	2,00	2,50	2,40
P_s	8,80	12,20	12,40
W%	22,73	20,49	19,35

LIMITE PLASTICO - LP

			Humedad Natural
Recipiente N°			
P_1	9,80	10,00	333,00
P_2	9,70	9,70	272,00
P_3	9,00	7,80	93,00
P_w	0,10	0,30	23,00
P_s	0,70	2,10	250,00
W%	14,29	14,29	9,20

GRADACION

Peso Inicial: 894,32 g — Peso final: 701,80 g

Tamiz (pg)	Tamiz (mm)	Peso	% Retenido	% Ret. Acum	% Pasa
3"	76,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
2 1/2"	64,00	0,0		0,0%	100,0%
2"	50,80	0,0		0,0%	100,0%
1 1/2"	38,10	0,0		0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0		0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,0		0,0%	100,0%
1/2"	12,70	Ba,8	10,0%	10,0%	90,0%
3/8"	9,51	111,0	12,4%	22,5%	77,5%
4	4,76	87,0	9,7%	32,2%	67,8%
8	2,38				
10	2,00	45,6	5,0%	37,2%	62,8%
12	1,68				
16	1,19				
20	0,84				
40	0,42	90,5	10,3%	47,5%	52,5%
50	0,30				
80	0,18				
100	0,15				
200	0,07	277,0	31,0%	78,5%	21,5%
Pasa 200		192,8	21,5%	100,0%	0,0%
Total		894,32			

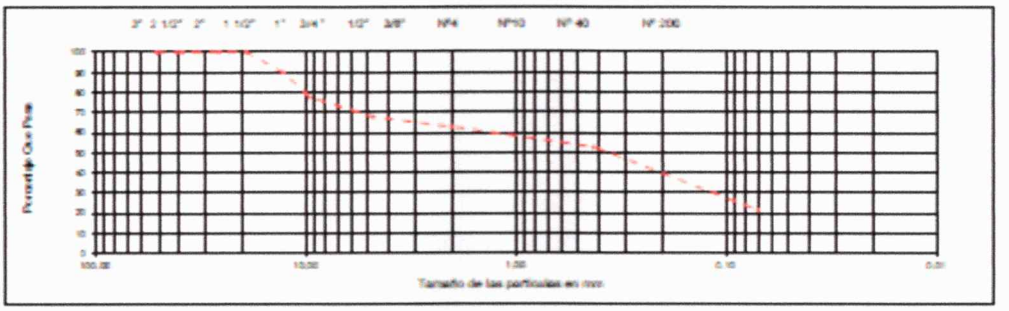
P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g — P_w = $P_1 - P_2$
P_w = Peso de Agua , en g — P_s = $P_2 - P_3$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — m = $(P_w / P_s) \times 100$
W = Contenido de agua, en %

LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS

Limite Liquido	19,91 %
Limite Plastico	14,29 %
Indice Plastico	5,62 %
Gravas	12,2%
Arenas	66,3%
Finos	21,5%
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
Indice de Grupo	0
U.S.C	SC-SM
Cu =	45,34
Cc =	0,84



OBSERVACIONES:

Laboratorista:

ANTONIO GARCIA MENDOZA

INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES	**INFORME GEOTÉCNICO**	**Informe No. 2**

IGM

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 126 y 128

NORMAS DE INVIAS	
2013	
0	2018-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA ALTA EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO: 2 | MUESTRA N°: 001 | PROFUNDIDAD: 0,20 MTS -0,40 MTS

DESCRIPCION: Arena limo arcillosa | LOCALIZACION: KM+730 | FECHA: 13/09/23

CONSTRATISTA: JP construcciones | COLOR: HABANO

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

PESO HUMEDO: 890

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°			
Numero de Golpes	18	21	28
Recipiente N°			
P_1	20,90	21,00	19,50
P_2	19,00	18,40	17,80
P_3	14,00	7,10	6,80
P_w	1,90	2,60	2,20
P_s	5,00	11,30	10,80
w%	23,21	23,01	20,37

LIMITE PLASTICO - LP

Recipiente N°			Humedad Natural
P_1	10,40	11,20	322,00
P_2	10,10	10,80	322,00
P_3	8,00	7,80	22,00
P_w	0,30	0,40	100,00
P_s	2,10	2,80	351,00
w%	14,29	14,29	0,76

GRADACION

Peso Inicial: 833,83 g | Peso Final: 584,00 g

Tamiz pg	Tamiz mm	Peso	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
3"	76,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
2 1/2"	64,00	0,0		0,0%	100,0%
2"	50,80	0,0		0,0%	100,0%
1 1/2"	38,10	0,0		0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0		0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,0		0,0%	100,0%
1/2"	12,70	121,0	14,5%	14,5%	85,5%
3/8"	9,51	96,0	10,8%	25,3%	74,7%
4	4,76	74,0	8,9%	34,2%	65,8%
8	2,36				
10	2,00	67,0	8,0%	42,2%	57,8%
12	1,68				
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	44,0	5,3%	47,5%	52,5%
50	0,30				
80	0,18				
100	0,15				
200	0,07	192,0	22,6%	70,1%	29,9%
Pasa 200		248,8	29,9%	100,0%	0,0%
Total		833,83			

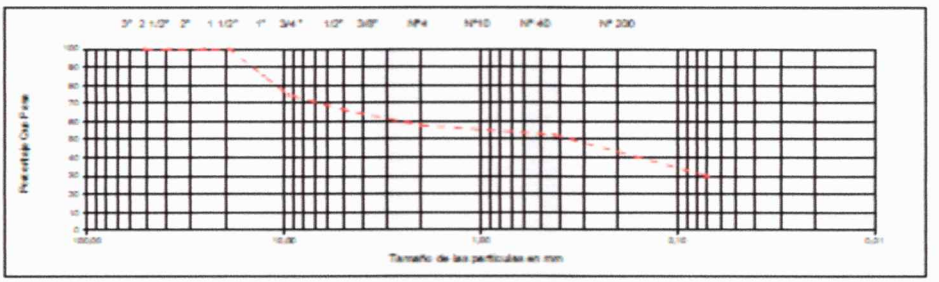
P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_w = Peso del Agua , en g — $P_s = P_2 - P_3$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $w = (P_w / P_s) \times 100$
W = Contenido de agua, en %

LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS

Limite Liquido	21,20 %
Limite Plastico	14,29 %
Indice Plastico	6,91 %
Gravas	34,2%
Arenas	36,0%
Finos	29,9%
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
Indice de Grupo	0
U.S.C	SC-SM
Cu =	118,24
Cc =	0,00



OBSERVACIONES: KM 0+730

Laboratorista: ANTONIO GARCIA MENDOZA

INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES	**INFORME GEOTÉCNICO**	**Informe No. 2**

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 125 y 126

NORMAS DE INVIAS 2013

0	2018-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA ALTA EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO: 2 | MUESTRA N°: 002 | PROFUNDIDAD: 0,4 MTS - 0,8 MTS

DESCRIPCION: Arena limo arcillosa | LOCALIZACION: KM+730 | FECHA: 13/09/23

CONSTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES | COLOR: HABANO

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

PESO HUMEDO: 988 gramos

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°	A	C	D
Numero de golpes	19	22	28
Recipiente N°			
P_1	22,80	21,80	21,00
P_2	20,60	19,40	19,00
P_3	11,00	8,30	9,40
P_w	2,20	2,40	2,00
P_s	9,60	11,10	9,60
w%	22,92	21,62	20,83

LIMITE PLASTICO - LP

			Humedad Natural(g)
Recipiente N°			
P_1	8,50	7,70	211,00
P_2	8,30	7,40	208,00
P_3	8,70	8,40	196,00
P_w	0,20	0,30	3,00
P_s	1,80	2,00	31,00
w%	11,67	15,00	9,68

GRADACION

Peso Inicial: 982,0 g | Peso final: 272,00 g

Tamiz (pg)	Tamiz mm	Peso	% Retenido	% Ret. Acum	% Pasa
3"	76,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
2 1/2"	64,00	0,0		0,0%	100,0%
2"	50,80	0,0		0,0%	100,0%
1 1/2"	38,10	0,0		0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0		0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,0		0,0%	100,0%
1/2"	12,70	0,0		0,0%	100,0%
3/8"	9,51	99,0	10,1%	10,1%	89,9%
4	4,76	110,0	12,0%	22,0%	77,4%
8	2,36				
10	2,00	93,0	7,1%	29,7%	70,3%
12	1,68				
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	44,0	5,0%	34,7%	65,3%
50	0,30				
60	0,15				
100	0,15				
200	0,07	266,0	30,2%	64,9%	35,1%
Pasa 200		310,0	35,1%	100,0%	0,0%
Total		882,00			

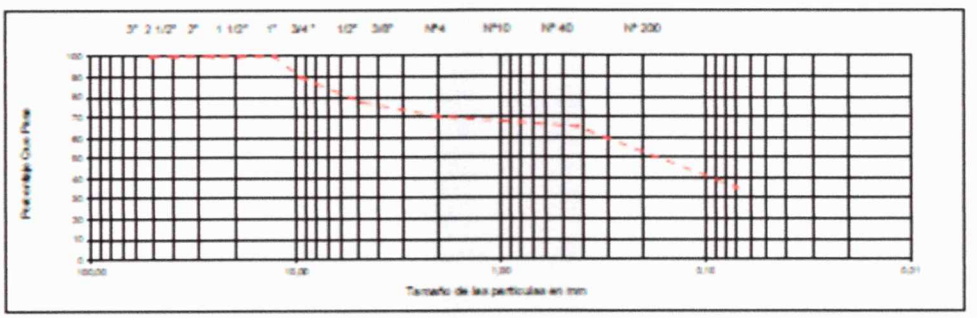
P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_w = Peso del Agua , en g — $P_s = P_2 - P_3$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $w = (P_w / P_s) \times 100$
W = Contenido de agua, en %

LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS

Limite Liquido	21,23 %
Limite Plastico	10,03 %
Indice Plastico	5,60 %
Gravas	22,6%
Arenas	42,3%
Finos	35,1%
A.A.S.H.T.O.	A - 4
Indice de Grupo	0
U.S.C	SC-SM
Cu =	18,00
Cc =	0,56



OBSERVACIONES: KM 0+730

Laboratorista: ANTONIO GARCIA MENDOZA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 125 y 126

NORMAS DE INVIAS 2013

0 — 2018-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA BAJO EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO: 3 — MUESTRA N°: 001 — PROFUNDIDAD: 0,0 MTS - 0,25 MTS

DESCRIPCION: Arena limosa — LOCALIZACION: KB+340 — FECHA: 13/09/23

CONSTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES — COLOR: HABANO

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

PESO HUMEDO: 922 gramos

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°	A	C	D
Número de Golpes	14	21	27
Recipiente N°			
P_1	20,80	21,30	21,00
P_2	18,70	19,00	19,00
P_3	9,00	10,00	11,00
P_w	2,10	2,30	2,00
P_s	9,70	9,00	8,00
w%	19,59	17,71	16,26

LIMITE PLASTICO - LP

Recipiente N°			Humedad Natural(g)
P_1	10,60	9,90	318,00
P_2	10,20	9,80	299,00
P_3	7,80	7,40	77,00
P_w	0,40	0,30	14,00
P_s	3,40	3,20	127,00
w%	15,67	13,64	11,02

GRADACION

Peso inicial: 820,5 g — Peso Seco: 393,90 g

Tamiz (pg)	Tamiz mm	Peso	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10	0,0	0,0%	0,0%	100,0%
2 1/2"	64,00	0,0		0,0%	100,0%
2"	50,80	0,0		0,0%	100,0%
1 1/2"	38,10	0,0		0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0		0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,0		0,0%	100,0%
1/2"	12,70	77,0	9,4%	9,4%	90,6%
3/8"	9,51	125,0	15,1%	24,5%	75,5%
4	4,76	45,0	5,5%	29,9%	70,2%
8	2,36				
10	2,00	36,0	4,0%	34,4%	65,6%
12	1,68				
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	90,0	10,8%	45,3%	54,7%
50	0,30				
80	0,18				
100	0,15				
200	0,07	218,0	26,3%	71,5%	28,5%
Pasa 200		236,7	28,5%	100,0%	0,0%
Total		830,45			

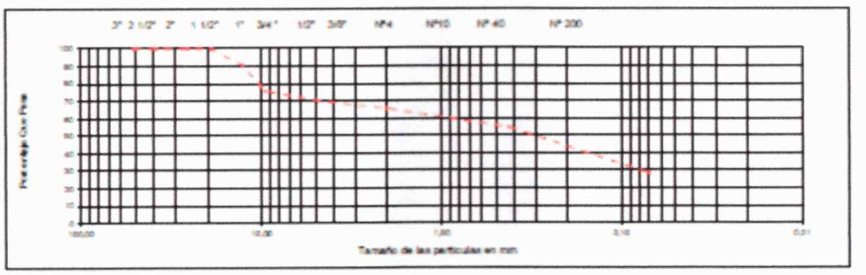
P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente , en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_w = Peso del Agua , en g — $P_s = P_2 - P_3$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $w = (P_w / P_s) \times 100$
W = Contenido de agua, en %

LIMITE LIQUIDO



RESULTADOS

Limite Liquido	18,71	%
Limite Plastico	15,15	%
Indice Plastico	1,55	%
Gravas	29,0%	
Arenas	41,7%	
Finos	28,5%	
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4	
Indice de Grupo	0	
U.S.C	SM	
Cu =	48,37	
Cc =	0,26	



OBSERVACIONES: KM 0+340

Laboratorista:

ANTONIO GARCIA MENDOZA

ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 123, 125 y 126

NORMAS DE INVIAS 2013

0 — 2018-09-06

OBRA: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA MAGISTRAL SUR DE EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

SONDEO: 3 — MUESTRA N°: 002 — PROFUNDIDAD: 0,25 MTS - 0,90 MTS

DESCRIPCION: Arena limo arcillosa — LOCALIZACION: KM+240 — FECHA: 13/09/23

CONSTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES — COLOR: HABANO

LIMITES DE CONSISTENCIA
I.N.V. E 125 y 126

LIMITE LIQUIDO - LL

Determinación N°	A	C	D
Numero de Golpes	16	21	27
Recipiente N°			
P_1	19,90	18,80	19,30
P_2	17,60	16,70	17,40
P_3	6,70	6,00	6,00
P_w	2,30	2,10	2,40
P_s	10,90	10,70	11,40
w%	21,10	19,63	19,35

LIMITE PLASTICO - LP

Recipiente N°			Humedad Natural(g)
P_1	9,90	7,90	226,00
P_2	9,00	7,60	212,00
P_3	7,50	5,50	86,00
P_w	0,90	0,30	14,00
P_s	1,50	2,10	146,00
w%	15,00	14,29	9,59

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua , en g
P_s = Peso Suelo Seco, en g
W = Contenido de agua, en %

$P_w = P_1 - P_2$
$P_s = P_2 - P_3$
$w = (P_w / P_s) \times 100$

LIMITE LIQUIDO



PESO HUMEDO: 700 gramos

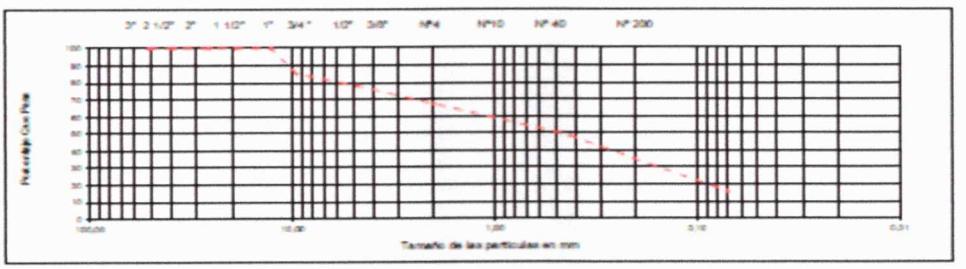
GRADACION

Peso Inicial: 638,0 g — Peso Final: 637,50 g

Tamiz (pg)	Tamiz (mm)	Peso	% Retenido	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76,10	0,0		0,0%	100,0%
2 1/2"	64,00	0,0		0,0%	100,0%
2"	50,80	0,0		0,0%	100,0%
1 1/2"	38,10	0,0		0,0%	100,0%
1"	25,40	0,0		0,0%	100,0%
3/4"	19,00	0,0		0,0%	100,0%
1/2"	12,70	0,0		0,0%	100,0%
3/8"	9,51	94,5	14,8%	14,8%	85,2%
4	4,76	44,0	6,9%	21,7%	78,3%
8	2,38				
10	2,00	69,0	10,8%	32,5%	67,5%
12	1,68				
16	1,19				
30	0,59				
40	0,42	121,0	18,9%	51,5%	48,5%
50	0,30				
80	0,18				
100	0,15				
200	0,07	208,0	32,7%	84,2%	15,8%
Pasa 200		101,0	15,8%	100,0%	0,0%
Total		638,75			

RESULTADOS

Limite Liquido	19,49 %
Limite Plastico	14,64 %
Indice Plastico	4,85 %
Gravas	21,7%
Arenas	63,5%
Finos	14,8%
A.A.S.H.T.O.	A - 1 - b
Indice de Grupo	0
U.S.C	SC - SM
Cu =	31,29
Cc =	0,91



OBSERVACIONES: KM 0+240

Laboratorista:

ANTONIO GARCIA MENDOZA

GRADACIÓN ABSCISA K13+310

INGOSER S.A.S — NIT: 900808634-8

ANALISIS GRANULOMETRICO Y DETERMINACION DE LIMITES DE CONSISTENCIA

NORMA INV E-123 E-125. E-126

OBRA: Construccion de placa huella de la via que va desde el corregimiento de L Victoria de San Isidro hasta la Vereda Argentina Norte en el Municipio de La Jagua de Ibirico Cesar.

LOCALIZACION: Via la victoria - Argentina. Departamento del Cesar.

CLIENTE: JP Ingeniería construcciones s.a.s.

FECHA DE MUESTREO: 26/05/2023

FECHA DE ENSAYO: 31/05/2023

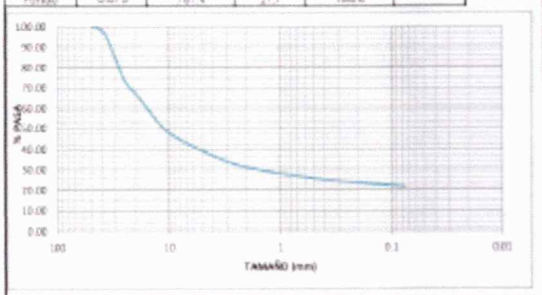
REFERENCIA DE MUESTRA: K13+310 Muestra 6

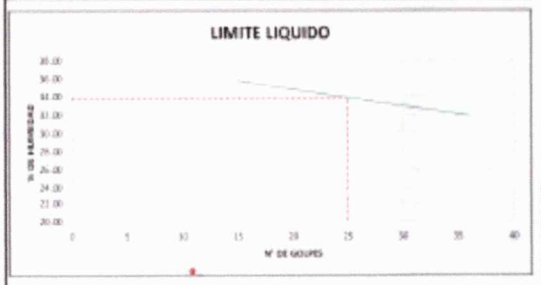
TIPO DE MATERIAL: SUBRASANTE

GRADACIÓN

P1= 3.508.7 | P2= 2.747.3 | Humedad (w)= 3.93

Tamiz		Peso Retenido	%Retenido	% Retenido Acumulado	%Pasa
2"	50.000	238.1			
1 1/2"	37.500	112.7	3.2	3.2	#¡¡¡
1"	25.000	803.1	22.9	26.1	73.9
3/4"	19.000	271.8	7.7	33.8	66.2
1/2"	12.500	460.0	13.1	47.0	53.0
3/8"	9.500	201.9	5.8	52.7	47.3
No. 4	4.750	298.8	8.5	61.2	38.8
No. 10	2.000	263.2	7.5	68.7	31.3
No. 40	0.425	212.7	6.1	74.8	25.2
No. 200	0.075	123.0	3.6	78.3	21.7
Fondo	0.075	761.4	21.7	100.0	





LIMITE LIQUIDO (INV E-125)

No. Golpes	36	24	15	
Recipiente No.	10	11	12	
Peso recipiente + suelo humedo	34.45	36.83	38.50	
Peso recipiente + suelo seco	30.56	30.62	31.58	
Peso agua	3.90	6.21	6.92	
Peso recipiente	12.06	12.80	13.28	
Peso suelo seco	18.50	17.81	18.30	
% Humedad	21.08	34.87	37.81	

LIMITE PLASTICO (INV E-126)

Recipiente No.	1a	17	Hum. Hpt.
Peso recipiente + suelo humedo	8.64	17.80	704.3
Peso recipiente + suelo seco	16.04	15.80	693
Peso agua	1.90	1.91	11.7
Peso recipiente	5.80	5.94	168.2
Peso suelo seco	10.74	9.46	524.7
% Humedad	17.69	20.84	3.93

Limite Liquido: 30.64%

Limite Plastico: 19.05%

Indice de plasticidad: 11.59%

% retenido tamiz # 4: 3.2 %

% pasa tamiz # 4 / retenido # 200: 0.3 %

% pasa tamiz # 200: 21.7 %

CLASIFICACION

AASHTO	A-2-4
U.S.C.S.	GC
Indice de grupo	0

COMPOSICION DEL SUELO

GRAVA	40.2	%
ARENA	37.1	%
FINOS	21.7	%

DESCRIPCION

Suelo de particulas gruesas con finos (arena suelta la cual predomina con finos GC

EJECUTO	APROBO
Jose Vega	
LABORATORISTA	INGENIERO CIVIL

Anexo
Perfiles estratigráficos

ANTONIO GARCIA M Laboratorio de suelos, concreto y asfalto CALLE 9 C No. 21-129, URB. IRCAL VALLEDUPAR, CESAR - TEL. 3134172080	INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y ROCAS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA NORMA DE ENSAYO – INV. E-101-13 INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	VERSIÓN 1 VIGENCIA 20/05/15 PAGINA 1 de 1

SONDEO N° 1 ABSCISA K0+480

MUESTRA	MUESTREADOR	PROF. (m)	NIVEL FREATICO	PERFIL	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	OBSERVACIONES
1	MUESTRA	0,20		GM	Gravas limosas, mezcla de grava, arena y limo	ALTERADA
2	MUESTRA	0,60		SC-SM	Arena limo arcillosa,	

ANTONIO GARCIA M Laboratorio de suelos, concreto y asfalto CALLE 9 C No. 21-129, URB. IRCAL VALLEDUPAR, CESAR - TEL. 3134172080	INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y ROCAS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA NORMA DE ENSAYO – INV. E-101-13 INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	VERSIÓN 1 VIGENCIA 20/05/15 PAGINA 1 de 1

SONDEO N° 2 ABSCISA K0+730

MUESTRA	MUESTREADOR	PROF. (m)	NIVEL FREATICO	PERFIL	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	OBSERVACIONES
1	MUESTRA	0,40		SC-SM	Arena limo arcillosa,	ALTERADA
2	MUESTRA	0,80				

ANTONIO GARCIA M. Laboratorio de suelos, concreto y asfalto CALLE 9 C No 21-139, URB. IBCAL VALLEDUPAR, CESAR - TEL. 3116173980	INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y ROCAS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA NORMA DE ENSAYO – INV. E-101-13	VERSIÓN 1
		VIGENCIA 20/05/15
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	PAGINA 1 de 1

SONDEO N° 3 K0+240

MUESTRA	MUESTREADOR	PROF. (m)	NIVEL FREATICO	PERFIL	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	OBSERVACIONES
1	MUESTRA	0,25		SM	Arena limo arcillosa.	ALTERADA
2	MUESTRA	0,80		SC-SM		

INGOSER S.A.S NIT: 900808434-8	INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y ROCAS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA NORMA DE ENSAYO – INV. E-101-13	VERSIÓN 1
		VIGENCIA 20/05/15
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	PAGINA 1 de 1

SONDEO N° 4 K13+310

MUESTRA	MUESTREADOR	PROF. (m)	NIVEL FREATICO	PERFIL	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	OBSERVACIONES
1	MUESTRA	0,25		GC	Grava arcillosa con arena.	ALTERADA
2	MUESTRA	0,90				

Anexo
CBR INALTERADOS
ABSCISA K0+480 SECO.

ANTONIO GARCIA M Laboratorio de suelos, concreto y asfalto	CBR DE SUELOS SOBRE MUESTRAS INALTERADAS	VERSIÓN 2
		VIGENCIA 04/10/14
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	PAGINA 1 de 1

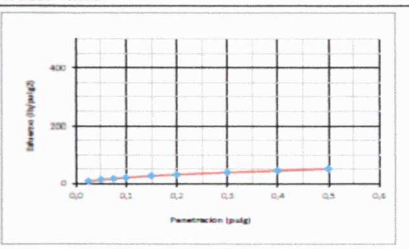
angarmendo@gmail.com
NIT: 12719675-1
CALLE 9 c No. 21 -129. URBANIZACIÓN IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014188919

FECHA DE EXPEDICIÓN: 18/09/2023

SOLICITANTE: JP CONSTRUCCIONES
LOCALIZACIÓN OBRA: K0+480 MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO/VICTORIA DE SAN ISIDRO
DIRECCIÓN: VALLEDUPAR, CESAR
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: CBR 1
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTISUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO
FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 10/09/2023
FECHA DE ENSAYO: 14/09/2023

Penetracion (pulgadas)	Tiempo
0,025	30 seg
0,050	1 min
0,075	1 1/2 min
0,100	2 min
0,150	3 min
0,200	4 min
0,300	6 min
0,400	8 min
0,500	10 min
C.B.R. Corregido 0.1"	
C.B.R. Corregido 0.2"	

Lectura dial	Esf. Lb/pg2
0,1	7,8
0,17	12,7
0,22	16,5
0,27	20,2
0,35	26,2
0,41	30,7
0,51	38,2
0,59	44,2
0,68	51,0
2,82	
2,06	



IMPORTANTE:
* Los informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.
* Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Observaciones:

REVISÓ Y APROBÓ:
ANTONIO GARCIA MENDOZA
DIRECTOR TÉCNICO

ABSCISA K0+480 CBR INALTERADOS SUMERGIDO.

ANTONIO GARCIA M Laboratorio de suelos, concreto y asfalto	CBR DE SUELOS SOBRE MUESTRAS INALTERADAS	VERSIÓN 2
		VIGENCIA 04/10/14
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	PAGINA 1 de 1

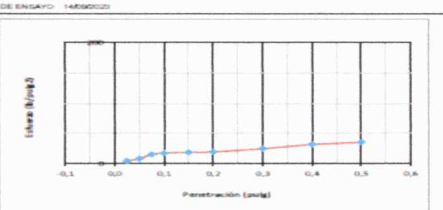
angarmendo@gmail.com
NIT: 12719675-1
CALLE 9 c No. 21 -129. URBANIZACIÓN IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014188919

FECHA DE EXPEDICIÓN: 18/09/2023

SOLICITANTE: JP CONSTRUCCIONES
LOCALIZACIÓN OBRA: K0+480 MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO/VICTORIA DE SAN ISIDRO
DIRECCIÓN: VALLEDUPAR, CESAR
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: CBR 1 SUMERGIDO
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO
FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 10/09/2023
FECHA DE ENSAYO: 14/09/2023

Penetracion (pulgadas)	Tiempo
0,025	30 seg
0,050	1 min
0,075	1 1/2 min
0,100	2 min
0,150	3 min
0,200	4 min
0,300	6 min
0,400	8 min
0,500	10 min
C.B.R. Corregido 0.1"	
C.B.R. Corregido 0.2"	

Lectura dial	Esf. Lb/pg2
0,06	4,5
0,11	8,2
0,2	15,0
0,23	17,2
0,25	18,7
0,26	19,5
0,33	24,7
0,42	31,5
0,47	36,2
1,72	
1,30	



IMPORTANTE:
* Los informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.
* Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Observaciones:

REVISÓ Y APROBÓ:
ANTONIO GARCIA MENDOZA
DIRECTOR TÉCNICO

ABSCISA K0+730 CBR INALTERADO SECO.

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto
angarmendo@gmail.com
NIT: 12719678-1
CALLE 9 c No. 21 -129. URBANIZACION IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014168819

CBR DE SUELOS SOBRE MUESTRAS INALTERADAS
NORMA DE ENSAYO – (INV. E-148-13)

VERSIÓN 2
VIGENCIA 04/10/14
PAGINA 1 de 1

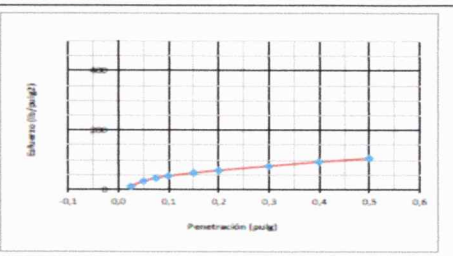
INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

FECHA DE EXPEDICIÓN 18/09/2023

SOLICITANTE: JP CONSTRUCCIONES
DIRECCION: VALLEDUPAR, CESAR
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

LOCALIZACIÓN OBRA: KO+240
MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICOVICTORIA DE SAN ISIDRO
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: CBR 2
FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 10/09/2023
FECHA DE ENSAYO: 14/09/2023

Penetración (pulgadas)	Tiempo	Lectura dial	Esf. Lb/pg2
0,025	30 seg	0,13	9,7
0,050	1 min	0,37	27,7
0,075	1 1/2 min	0,51	38,2
0,100	2 min	0,61	45,7
0,150	3 min	0,75	56,2
0,200	4 min	0,86	64,5
0,300	6 min	1,06	79,4
0,400	8 min	1,25	93,7
0,500	10 min	1,42	106,4
C.B.R. Corregido 0.1"		4,57	
C.B.R. Corregido 0.2"		4,30	



IMPORTANTE:
* Los informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.
* Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Observaciones:

REVISÓ Y APROBÓ
ANTONIO GARCIA MENDOZA
DIRECTOR TÉCNICO

ABSCISA K0+730 CBR INALTERADO SUMERGIDO

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto
angarmendo@gmail.com
NIT: 12719678-2
CALLE 9 c No. 21 -129. URBANIZACION IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014168819

CBR DE SUELOS SOBRE MUESTRAS INALTERADAS
NORMA DE ENSAYO – (INV. E-148-13)

VERSIÓN 2
VIGENCIA 04/10/14
PAGINA 1 de 1

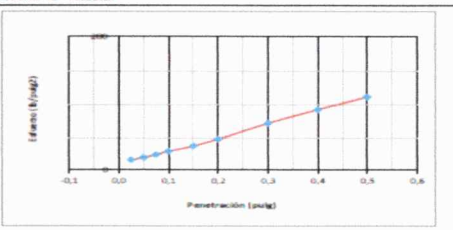
INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

FECHA DE EXPEDICIÓN 18/09/2023

SOLICITANTE: JP CONSTRUCCIONES
DIRECCION: VALLEDUPAR, CESAR
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

LOCALIZACIÓN OBRA: KO+240
MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICOVICTORIA DE SAN ISIDRO
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: CBR 2 SUMERGIDO
FECHA RECEPCIÓN MUESTRA: 10/09/2023
FECHA DE ENSAYO: 14/09/2023

Penetración (pulgadas)	Tiempo	Lectura dial	Esf. Lb/pg2
0,025	30 seg	0,21	15,7
0,050	1 min	0,26	19,5
0,075	1 1/2 min	0,32	24,0
0,100	2 min	0,39	29,2
0,150	3 min	0,5	37,5
0,200	4 min	0,64	48,0
0,300	6 min	0,96	71,9
0,400	8 min	1,23	92,2
0,500	10 min	1,49	111,7
C.B.R. Corregido 0.1"		2,92	
C.B.R. Corregido 0.2"		3,20	



IMPORTANTE:
* Los informes de los ensayos de laboratorio sin la firma original del Director Técnico del Laboratorio, no tienen validez.
* Este informe expresa fielmente los resultados obtenidos y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los ensayos.

Observaciones:

REVISÓ Y APROBÓ
ANTONIO GARCIA MENDOZA
DIRECTOR TÉCNICO

Anexo
CBR DE LABORATORIO.
ABSCISA K0+480

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

NORMA INV E-148

CONTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES

PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

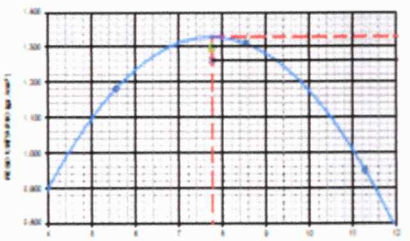
FECHA: 18/09/2023

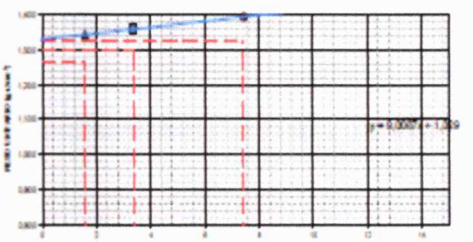
RELACION PESO UNITARIO HUMEDAD					
Prueba No.		1	2	3	
Molde No.		1	1	1	
No. Golpes		56	56	56	
Humedad Inicial	(%)	5,4	8,4	11,4	
Humedad Natural de la muestra	(%)	2,4	2,4	2,4	
Humedad adicional	(%)	3,0	6,0	9,0	
Peso Muestra Humeda	(gr.)	9300	9300	9300	
Peso de la muestra seca	(gr.)	5859,4	5859,4	5859,4	
Agua adicional	(gr.)	175,8	351,6	527,3	
Molde No.		1	1	1	
Peso Muestra Humeda + molde	(gr.)	9520	10400	9613	
Peso molde	(gr.)	5807	5807	5807	
Peso de la muestra humeda	(gr.)	4323	4593	3811	
Humedad horno	(%)	5,4	8,5	11,3	
Peso de la muestra seca	(gr.)	3936,9	4231,8	3065,3	
Peso de la muestra seca	(Lb)	8,4	9,8	14,8	
Volumen Molde	(pie^3)	0,1141	0,1141	0,1141	
Volumen Molde	(cm^3)	3230,0	3230,0	3230,0	
Densidad Humeda	(gr/cm^3)	1,25	1,42	1,06	
Densidad Seca	(gr/cm^3)	1,18	1,31	0,95	

PREPARACION DE MUESTRAS		
1	2	3
1	2	3
56	25	12
11235	12100	11293
9725	9625	9625
4255	4294	4231
4885	4756	4690
8,1	8,1	8,1
4500,1	4399,6	4329,3
9,9	9,7	9,5
0,1141	0,1141	0,1141
3230	3230	3230
1,31	1,47	1,45
1,360	1,362	1,346

HUMEDADES				
Peso Vidrio+Muestra Humeda	(gr.)	114,9	97,40	212,0
Peso Vidrio+Muestra Seca	(gr.)	112,8	93,20	197,0
Perdida de Peso	(gr.)	2,10	4,20	15,00
Peso Vidrio	(gr.)	75,0	44,00	94,0
Peso Muestra Seca	(gr.)	9,0	29,8	54,1
Humedad Molde	(%)	5,6	8,5	11,3
Humedad Final de Penetración	(%)			

HUMEDADES		
359,70	375,00	345,00
346,0	349,80	325,00
24,7	25,2	19,0
94,00	96,00	86,10
308,00	313,80	238,90
8,1	8,3	7,9





% HUMEDAD

CBR CORREGIDO (%)

DENSIDAD MAXIMA: 1,329 gr/cm³ HUMEDAD OPTIMA: 7,8 %

OBSERVACIONES: LOCALIZACION ABSCISA K0+480

CBR 100% = 1,4 %
CBR 95% = 0,4 %
CBR 90% = 1,8 %

LABORATORISTA ANTONIO GARCIA MENDOZA

CBR DE LABORATORIO ABSCISA K0+480

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto
angarmendo@gmail.com
NIT: 12719676-1
CALLE 9 c No. 21 - 129, URBANIZACION IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014160910

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

NORMA INV E-148

CONTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES

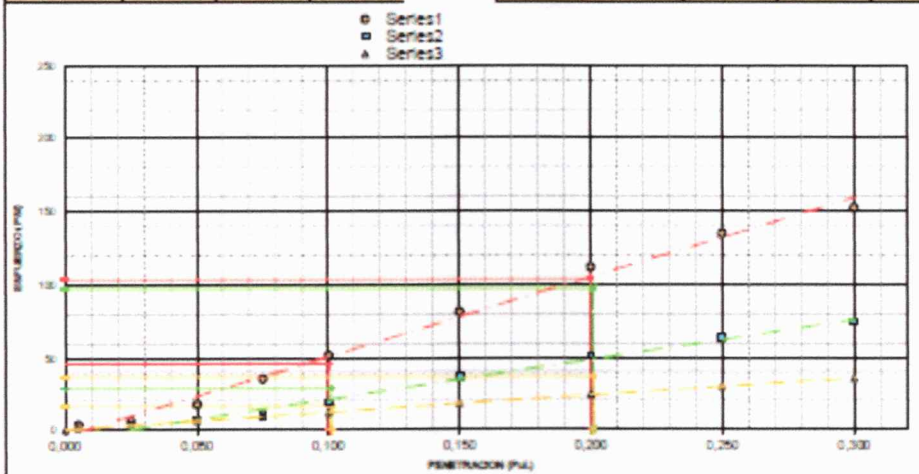
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

FECHA: 18/09/2023

PRUEBA No.	1			2			3		
No. GOLPES	56			26			12		
Penetración	CARGA			CARGA			CARGA		
Pulg.	Lectura	Kg-f	PSI	Lectura	Kg-f	PSI	Lectura	Kg-f	PSI
0,050	0,05	5,1	3,7	0,03	3,1	2,2	0,02	2,0	1,5
0,025	0,08	8,5	6,2	0,045	4,6	3,4	0,04	4,2	3,1
0,050	0,24	24,0	17,6	0,09	9,5	7,0	0,09	8,9	6,5
0,075	0,47	48,0	35,3	0,16	16,2	11,9	0,13	12,8	9,4
0,100	0,69	70,3	51,6	0,25	25,8	18,9	0,18	18,3	12,0
0,150	1,08	110,4	81,1	0,40	40,1	36,1	0,24	24,8	18,2
0,200	1,49	152,1	111,7	0,66	69,2	50,8	0,32	32,5	23,9
0,250	1,80	183,5	134,7	0,84	85,6	62,9	0,40	40,8	29,9
0,300	2,04	207,5	152,3	1,00	101,8	74,6	0,48	48,4	35,6
0,400	2,69	274,4	201,4	1,24	126,2	92,7	0,63	64,2	47,2
0,500	3,08	314,4	230,9	1,40	142,9	105,0	0,75	76,8	56,4
CBR Corregido a 0,1"	5,16	%		1,89	%		1,20	%	
CBR Corregido a 0,2"	7,46	%		3,39	%		1,59	%	

HUMEDAD DE PENETRACION			
Peso vidrio + Material Humedo	270,40 gr.	317,70 gr.	245,80 gr.
Peso vidrio + Material Seco	256,00 gr.	303,0 gr.	233,80 gr.
Peso vidrio gr	80,00 gr.	134,0 gr.	90,00 gr.
% de Humedad	8,2	8,7	8,3

EXPANSIÓN			
Lectura Inicial (Pul/1000)			
Lectura Final (Pul/1000)			
Altura del molde (Pul)			
% Expansión			



OBSERVACIONES: LOCALIZACION ABSCISA K0+480

LABORATORISTA: ANTONIO GARCIA M.

CBR DE LABORATORIO ABSCISA K0+730

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto
angarmendo@gmail.com
NIT: 12196761
CALLE 9 c No. 21 -129. URBANIZACION BIACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172098 - 3014165919

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR DE LABORATORIO)

NORMA INV E-148

CONTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES

PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

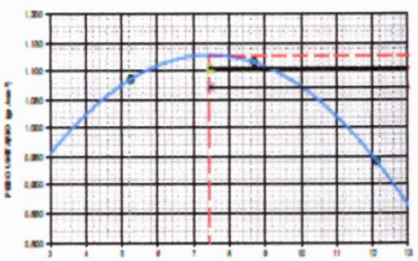
FECHA: 18/09/2023

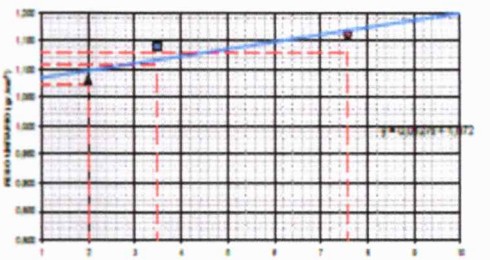
RELACION PESO UNITARIO HUMEDAD					
Prueba No.		1	2	3	
Molde No.		1	1	1	
No. Golpes		56	56	56	
Humedad deseada	(%)	6,4	8,8	12,2	
Humedad Natural de la muestra	(%)	3,2	3,2	3,2	
Humedad adicional	(%)	3,2	6,4	10,0	
Peso Muestra Húmeda	(gr.)	6000	6000	6000	
Peso de la muestra seca	(gr.)	5870,8	5870,8	5870,8	
Agua adicional	(gr.)	187,9	375,7	587,3	
Molde No.		1	1	1	
Peso Muestra Húmeda + molde	(gr.)	9500	9705	9818	
Peso molde	(gr.)	5807	5807	5807	
Peso de la muestra humeda	(gr.)	3693	3898	4011	
Humedad horno	(%)	6,3	6,7	12,1	
Peso de la muestra seca	(gr.)	3503,4	3604,6	3942,3	
Peso de la muestra seca	(Lb)	7,7	9,8	14,8	
Volumen Molde	(pie^3)	0,1141	0,1141	0,1141	
Volumen Molde	(cm^3)	3230,0	3230,0	3230,0	
Densidad Húmeda	(gr/cm^3)	1,14	1,21	1,06	
Densidad Seca	(gr/cm^3)	1,09	1,12	0,94	

PREPARACION DE MUESTRAS		
1	2	3
1	2	3
56	25	12
9290	9290	9073
4258	4294	4320
4638	3998	3758
7,6	7,7	7,8
3754,2	3483,6	3487,3
8,3	8,1	7,7
0,1141	0,1141	0,1141
3230	3230	3230
1,25	1,23	1,16
1,162	1,140	1,080

HUMEDADES					
Peso Vidrio+Muestra Húmeda	(gr.)	112,0	114,00	114,0	
Peso Vidrio+Muestra Seca	(gr.)	110,0	110,00	110,0	
Pérdida de Peso	(gr.)	2,00	4,00	4,00	
Peso Vidrio	(gr.)	72,0	94,00	77,0	
Peso Muestra Seca	(gr.)	9,0	80,0	54,1	
Humedad Molde	(%)	6,3	6,7	12,1	
Humedad Final de Penetración	(%)				

HUMEDADES		
330,00	400,00	336,00
313,0	377,00	316,00
17,0	23,0	18,0
87,00	77,00	86,10
226,00	300,00	231,90
7,5	7,7	7,8





DENSIDAD MAXIMA: 1,129 gr/cm³ HUMEDAD OPTIMA: 7,5 %

OBSERVACIONES: LOCALIZACION : ABSCISA K0+730

CBR 100% =	7,6	%
CBR 95% =	3,5	%
CBR 95% =	2,0	%

LABORATORISTA: JESUS MARTINEZ

INGENIERO: ANTONIO GARCIA MENDOZA

CBR DE LABORATORIO ABSCISA K0+730

ANTONIO GARCIA M
Laboratorio de suelos, concreto y asfalto
CALLE 9 c No. 23 -129. URBANIZACION IRACAL
VALLEDUPAR, CESAR- CEL.: 3114172080 - 3014169919

RELACION DE EXPANSION Y PENETRACION DEL SUELO EN EL LABORATORIO

NORMA INV E-148

CONTRATISTA: JP CONSTRUCCIONES

PROYECTO: CONSTRUCCION DE PLACA HUELLA DE LA VIA QUE VA DESDE EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO HASTA LA VEREDA ARGENTINA SUR EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA IBIRICO

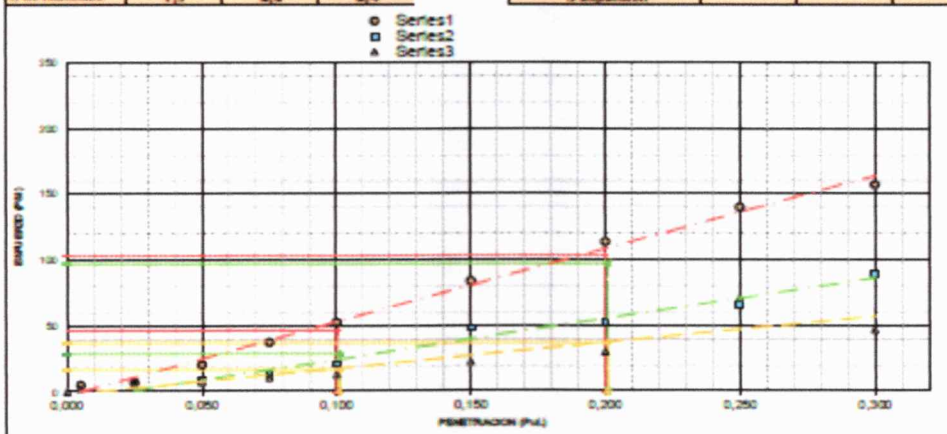
FECHA: 18/09/2023

PRUEBA No.	1			2			3		
No. GOLPES	56			26			12		
Penetración	CARGA			CARGA			CARGA		
Pulg.	Lectura	Kg-f	PSI	Lectura	Kg-f	PSI	Lectura	Kg-f	PSI
0,050	0,07	7,1	5,2	0,05	5,2	3,8	0,03	3,1	2,2
0,025	0,09	9,3	6,8	0,060	6,1	4,5	0,05	5,6	4,1
0,050	0,27	27,8	20,4	0,11	11,2	8,2	0,09	9,6	7,0
0,075	0,50	51,0	37,4	0,18	18,4	13,5	0,14	14,3	10,5
0,100	0,70	71,4	52,4	0,28	28,5	21,0	0,17	17,5	12,9
0,150	1,12	114,2	83,8	0,64	65,3	47,9	0,30	30,5	22,4
0,200	1,52	155,0	113,8	0,70	71,4	52,4	0,40	40,8	29,9
0,250	1,87	190,7	140,0	0,86	89,7	65,9	0,95	96,9	71,1
0,300	2,10	214,1	157,2	1,20	122,4	89,8	0,62	63,2	46,4
0,400	2,75	280,4	205,9	1,29	131,5	96,6	0,72	73,4	53,9
0,500	3,20	326,3	239,6	1,44	146,8	107,8	0,75	76,8	56,4

CBR Corregido a 0,1"	5,24 %	2,10 %	1,29 %
CBR Corregido a 0,2"	7,59 %	3,49 %	2,00 %

HUMEDAD DE PENETRACION			
Peso vidrio + Material Humedo	260,60 gr.	315,00 gr.	245,80 gr.
Peso vidrio + Material Seco	256,90 gr.	300,0 gr.	234,00 gr.
Peso vidrio gr.	209,00 gr.	112,0 gr.	93,00 gr.
% de Humedad	7,7	8,0	8,4

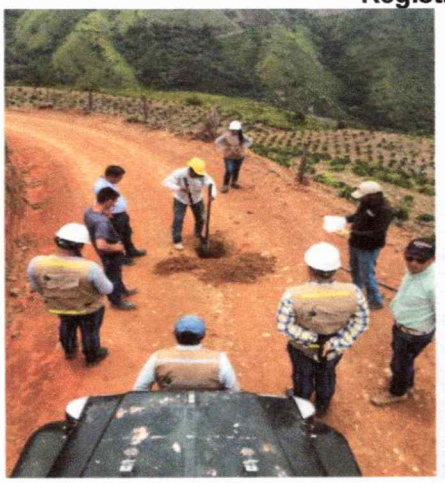
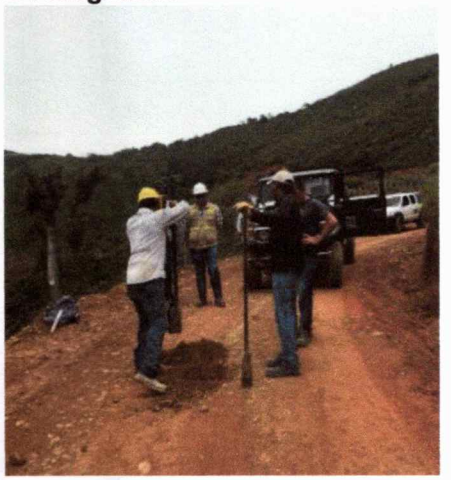
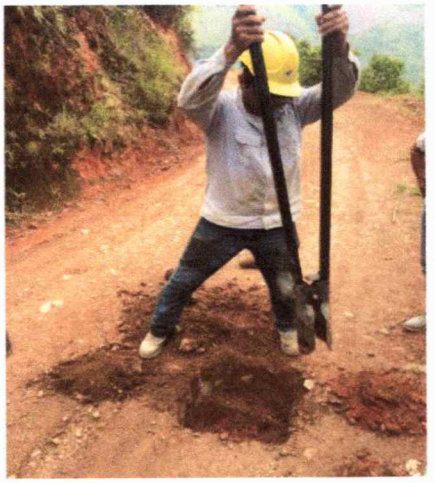
EXPANSIÓN			
Lectura Inicial [Pul/$_{1000}$]			
Lectura Final [Pul/$_{1000}$]			
Altura del molde [Pul]			
% Expansión			



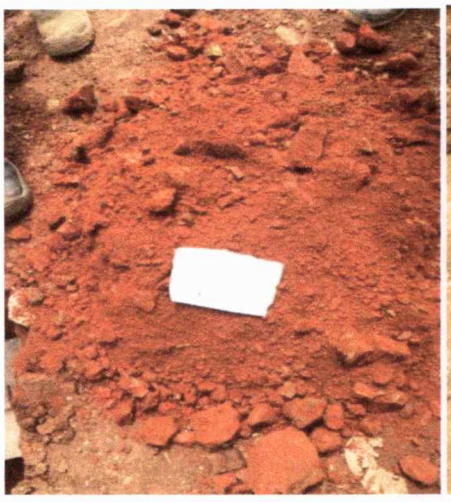
LABORATORISTA: JESUS MARTINEZ

INGENIERO: ANTONIO GARCIA MENDOZA

Anexo
Registro Fotográfico








ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



MEJORAMIENTO EN PLACA HUELLA DE LA VÍA TERCIARIA QUE COMUNICA EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO CON LA VEREDA DE LA JAGUA DEL PILAR DPTO DEL CESAR

Erwin
Celedón Jaramillo

Realizó el estudio:

ERWIN ANTONIO CELEDÓN JARAMILLO
I.C., MIC

Valledupar- Cesar
2024

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 5
OBJETIVO 5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
HISTORIA DE LA JAGUA DE IBIRICO: 6
SITIO DE OBRA 9
FUENTE DE INFORMACIÓN 10
METODOLOGÍA 10
Ajuste de información 10
Características de precipitación 10
Curvas IDF 18
Determinación del caudal de diseño: 21

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación geográfica del municipio de la jagua de Ibirico - Cesar..... 9
Imagen 2. Ubicación geográfica de la estación utilizada 11
Imagen 3 .Comportamiento promedio mensual durante los años de registro, la gráfica muestra los valores medios de precipitación para cada mes. 15
Imagen 4. Análisis de frecuencia de precipitación máxima en 24 h, estación La Jagua. 17
Imagen 5. Regionalización de parámetros para estimación de IDF sintéticas según la metodología de VARGAS Y DÍAZ – GRANADOS 19
Imagen 6. Grafica las curvas de IDF sintéticas según la metodología de VARGAS Y DÍAZ – GRANADO.....20
Imagen 7. Chequeo de las alturas de láminas de agua de las cunetas.....44
Imagen 8. Sección cuneta propuesta.....46
Imagen 9. Sección típica de cuneta.....47

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



TABLAS

Tabla 1. Valores máximos mensuales de precipitación (mm) en 24 horas estación La Jagua , Información obtenida a través del IDEAM. 12
Tabla 2. Parámetros estadísticos de la serie de máximas de precipitaciones anuales en cada mes, ajustadas a diferentes tipos de distribución 14
Tabla 3. Prueba CHI CUADRADO para establecer el mejor ajuste. 16
Tabla 4. Prueba CHI CUADRADO para establecer el mejor ajuste. 16
Tabla 5. Valores de precipitación para diferentes períodos de retorno con datos obtenidos en la estación ***La Jagua*** 18
Tabla 6. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas intensidad-duración-frecuencia, IDF, para Colombia. 19
Tabla 7. Períodos de retorno para diferentes obras de drenaje vial. 22
Tabla 8. Selección del período de retorno para determinar intensidad IDF 42
Tabla 9. Chequeo de las capacidades hidráulicas en las alcantarillas 48
Tabla11. Cuadro de escorrentía 49

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



INTRODUCCIÓN

En la realización de proyectos de obras civiles donde se prevea que la variación de caudales afecta el dimensionamiento y funcionamiento de determinadas estructuras, se hace necesario la realización de un estudio hidrológico. Los estudios hidrológicos en general tratan los procesos que sufre el agua en los escenarios de estudio. En el presente trabajo se realizará el estudio hidrológico MEJORAMIENTO EN PLACA HUELLA DE LA VÌA TERCIARIA QUE COMUNICA EL CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA DE SAN ISIDRO CON LA VEREDA DE LA JAGUA DEL PILAR DPTO DEL CESAR.

El presente estudio se realizó con información proveniente de entidades como el IGAC y el IDEAM ya que con esta información se logra buenos resultados. Adicionalmente estas entidades son las que contienen la mayor y mejor información geográfica y climatológica del territorio nacional por lo que algunos resultados pueden ser aplicados a gran parte del área del municipio de la jagua de Ibirico y/o la zona donde se recopilo la información, dicha información es específicamente las curvas IDF.

OBJETIVO

El presente estudio busca determinar los caudales esperados en la zona de estudio, con estos se deberá chequear las estructuras de manejo de agua de escorrentía pluvial existentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaboración de las curvas IDF de la zona de estudio.
- Caracterización de drenaje de la cuenca de estudio.
- Generación del caudal pico, usando el método racional.
- Determinación de las alturas de las láminas de agua con el caudal de diseño.
- Definir la viabilidad de las lacatarillas existentes en el diseño y que descargar en predios de usos agrícolas.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Reseña Histórica Municipio de La Jagua de Ibirico.

El español Juan Ramón de Ibirico, fundó la población en el año 1771. Los enfrentamientos con los indígenas fueron necesarios para poder establecer la fundación. Pero fue en el año de 1979 que nació el municipio de "La Jagua de Ibirico", con un precario presupuesto, hecho que se agravó con el incremento de las necesidades básicas de la comunidad, debido al desordenado crecimiento y el acelerado fenómeno inflacionario que se dio a partir de 1980. De ese modo, la categoría de municipio le llegó a La Jagua, encontrándola prácticamente desposeída de los más elementales servicios públicos.

Para 1980 empieza la expectativa de la bonanza carbonífera, pero el desarrollo socio-económico propiamente, sólo comienza a partir de 1985, cuando se establece la primera compañía explotadora de carbón, lo cual produce un acelerado y vertiginoso crecimiento de la población urbana, que pasó de 3000 habitantes en 1975 a 7000 en 1985. Este hecho, sumado a la escasez de vivienda para la población flotante, generó la creación de asentamientos subnormales en la periferia urbana y un crecimiento caótico, durante los últimos años de la década de los ochenta y comienzos de los noventa.

Tal vez la ilusión de adquirir trabajo rentable y mejorar las condiciones de vida por medio de la explotación minera y las operaciones colaterales derivadas de esta actividad, hicieron que la tasa de crecimiento poblacional se disparara en forma alarmante y ya en 1992 la población llegaba a 12000 habitantes en la cabecera. De acuerdo con las proyecciones del Censo de 1993, la población municipal era para el 2000 de 30.299 habitantes, aunque al parecer la dinámica económica del municipio ha incrementado notablemente esta cifra.

Actualmente y pese a la violencia que azota nuestro país, hoy por hoy, en razón de la operación de los diferentes proyectos carboníferos en explotación. este municipio genera regalías con unas cifras que hasta hace poco, eran de cuantía insospechada; cuya inversión ha cambiado sustancialmente el panorama urbano, mediante realización de obras de gran talante, como plazas, escenarios deportivos, colegios, auditorios públicos, iglesias y pavimentación de calles y bulevares. De ese modo, la economía del municipio es una de las más promisorias del país, debido a potencial minero y agrícola.

La Jagua de Ibirico se convirtió en municipio por la ordenanza 005 de 1979. A partir de 1985, con el establecimiento de la primera compañía explotadora de carbón, la población creció a un ritmo vertiginoso y las explotaciones de carbón se han convertido en el sustento de los habitantes de la región, tanto así que se ha convertido en uno de los municipios de mayor explotación carbonífera de Colombia. La Jagua de Ibirico cuenta con 3 corregimientos: La Victoria de San Isidro, La Palmita y Boquerón.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Información General

Ubicación	9°33′40″N 73°20′11″OCoordenadas: 9°33′40″N 73°20′11″O
Altitud	150 msnm
Superficie	728,93 km²
Fundación	En 1771 fecha sin acordar.
Población	21.3861 hab. (DANE - 2005)
Gentilicio	Jagüero/a

Hidrografía

Hidrográficamente se encuentra bañado por ríos, riachuelos y arroyos que se des prenden de las fuentes o manantiales que existen en la cordillera oriental y bajan irrigando las tierras planas, beneficiando el desarrollo de la agricultura. Actualmente, los ríos Sororia y Tucuy, principales caudales del municipio, enfrentan un alto riesgo de contaminación, debido a los residuos provenientes de la explotación carbonífera en el área y al uso de sus aguas para cultivos industriales, que usan insumos tóxicos.

A fin de caracterizar el recurso vegetal y de manera especial los bosques que permanecen en el área en las partes altas como protectores de aguas y suelos y los de galería en algunas márgenes de ríos y quebradas, a continuación, se realiza una descripción de los mismos, partiendo de las zonas de vida dominantes.

- Bosque Seco Tropical:

  La temperatura es mayor de 24 °C y sus promedios anuales de precipitación varían entre 1.000 y 2000 mm, con alturas que oscilan entre los 40 y 800 m.s.n.m. con topografía plana, ondulada o ligeramente quebrada, presentando una vegetación bastante boscosa. Estos bosques están desapareciendo debido a las condiciones climáticas y ecológicas que se presentan. Un factor principal que tenemos es el acondicionamiento de terreno para la expansión de cultivos, debido a esto se talan los bosques existentes, disminuyendo la cobertura de estos.

  En estas áreas el bosque natural ha sido destruido casi en su totalidad por acción antrópica, para dedicarlas al pastoreo o a cultivos. La poca vegetación existente es achaparrada, de porte bajo y de escaso valor comercial, siendo sus especies dominantes el Pelá (Acacia farnesiana), Cruceto (Randia armata), Peonia (Bejuco arbus precatorias), Mosquera (Cotón ferrugineus) y Pimiento (Schinus molle).

  Los habitantes utilizan estas especies en la construcción de sus viviendas, en cercas para potreros o bien como sombrío para el ganado. Las especies de flora más importantes son: Algarrobo Almendro Bambú Caracolí Caraño Carreto Dividivi

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Guacamayo Guadua Guamo Guásimo Palma de vino Ceiba tolua Trupillo Iguá Camajón

- Bosque Húmedo Tropical:

Caracterizados por una temperatura media superior a los 24°c y la precipitación promedia varía entre los 2.000 y los 4.000 mm, con alturas de 8.00 a 1.000 m.s.n.m. y con una topografía variable, pertenece al zonobioma húmedo ecuatorial en el sistema de clasificación por tipos de biomas. Dentro de este tipo de bosque se observan especies específicas de las familias Araceae, Musinaceae Baril y Piperaceae, Carbonero (Abarema sp), Cedro (cedrela sp), Agarrobo (Himenea coubaril), Guamo (Imga sp), Laurel (Ocotea sp), Hobo (Spondias mombin), Las especies de flora más importantes son: Algarrobo Aguacate Aceituno Dormidera Guamo Guáimaro Helecho Platanillo Pionía Yarumo Vara santa Higuerón Caimito Cedro Caracolí Carreto Ceiba tolua Algarrobo Roble

- Bosque Muy Húmedo Premontano:

Caracterizado por una temperatura media superior a 24o C, precipitación promedio anual de 2000 a 4000 mm, en alturas de 800 a 1000 msnm y topografía variable. Las especies más representativas de flora, especialmente arbórea que aún se localizan es esta formación, son: Aguacatillo Caracolí Cucharo Encenillo Carbonero Cordoncillo Gusanero Puntelanza Cedro Laurel Guamo.

- Bosque Muy Húmedo Montano Bajo:

Con temperatura 12 a 18 o C y precipitación entre 2000 y 4000 mm, y de 1900 a 2800m.s.n.m. Se encuentra en las estribaciones de la serranía del Perijá.Algunas especies de flora en el área son las siguientes: Cedro Copey Aguacatillo Chusques Guamo Guardarocío Helechos Musgos Pionía Encenillo Cedro Manzano Arenillo Arrayán Laurel Pino colombiano Epífitas Granadilla Líquenes Ruda.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



SITIO DE OBRA

El sitio de obra es en el casco urbano del municipio de **La Jagua de Ibirico-Cesar.**

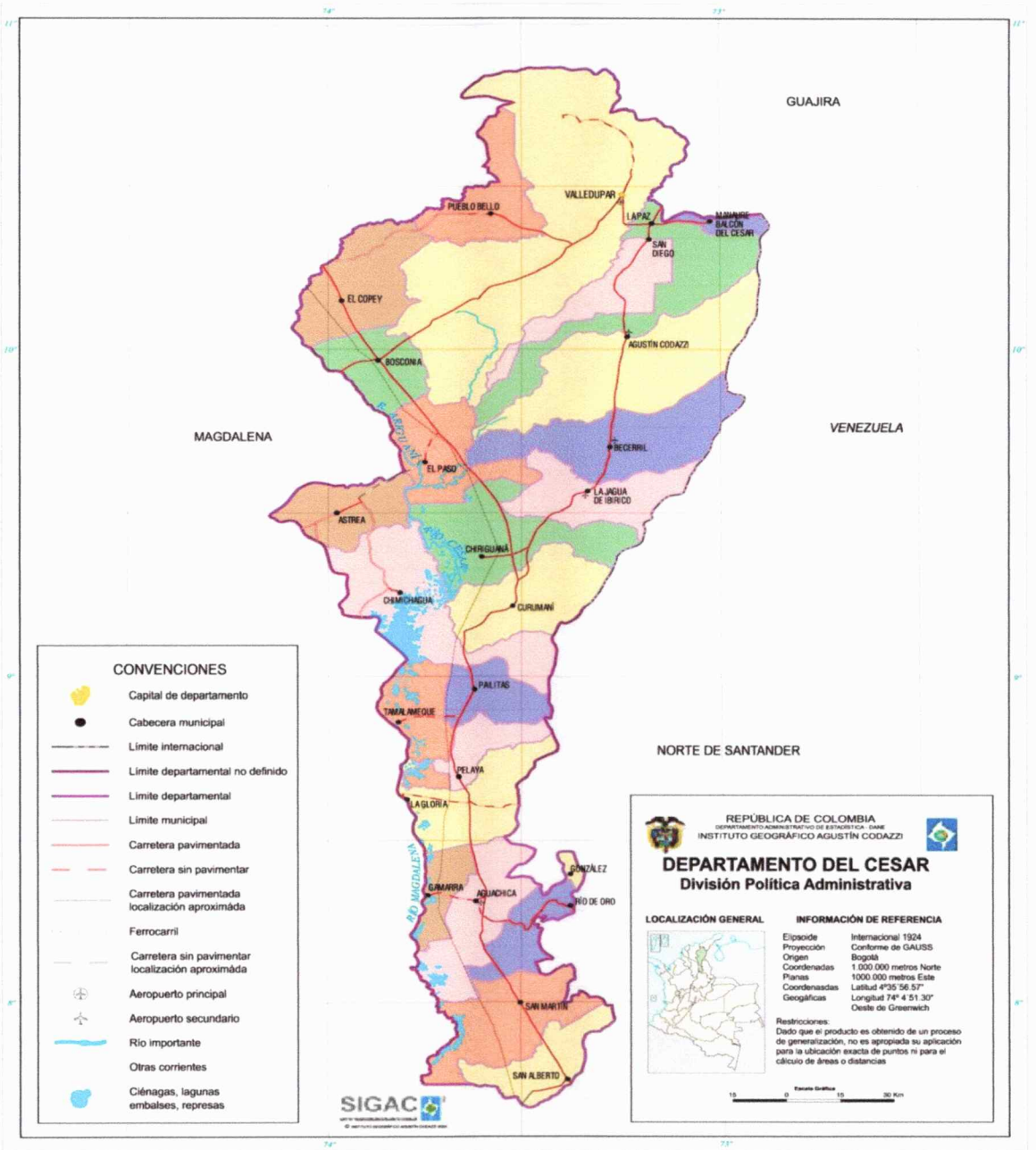


Imagen 1. Ubicación geográfica del municipio de la jagua de Ibirico – Cesar

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



FUENTE DE INFORMACIÓN

Para el presente estudio se usó la siguiente información:

- Imágenes satelitales recuperadas de Google Earth Profesional.
- Topografía entregada por la entidad contratante
- Datos de precipitación valores máximos mensuales de precipitación (mm) en 24 horas: pertenecientes a la estación 25020230- **La Jagua**, suministrada por el - INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM).

METODOLOGÍA

Para este estudio se realizaron los siguientes procedimientos, que son básicamente la metodología empleada. A continuación se describirán los pasos**.**

Ajuste de información*:* se observó el área de las cuencas con base en fotografías obtenidas de Google Earth, se hace un ajuste realizando un recorrido por el trazado de las vías para verificar las divisorias de aguas y el sentido del flujo. De las fotografías se obtuvieron las áreas midiendo en plano las imágenes.

•Área: estas áreas se determinaron estableciendo la línea divisoria de aguas en la vía teniendo en cuanta las restricciones físicas que genera la intervención del hombre.

Características de precipitación*:* La información para la estimación de los caudales de diseño fue obtenida en el IDEAM y corresponde a los VALORES MÁXIMOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN EN 24 HORAS (mm) (ver tabla de valores máximos mensuales). La estación escogida fue la estación pluviométrica 25020230 La Jagua, que se encuentra en el municipio de **La Jagua de Ibirico-Cesar.** Se escogió por ser la estación activa más cercana a la zona de estudio y representa las características de la zona. La estación genera sólo datos pluviométricos, la información de esta estación fue completada con datos de promedios mensuales de precipitación en donde no había registros. Esto con el fin de utilizar toda la información consignada en las tablas. Previamente se verificó que los espacios faltantes de información no representaran valores críticos, es decir que para este dato faltante no se esperara valores extremos. Esto se realizó básicamente verificando que no hubiese una tendencia que perfilara el dato inexistente como el valor máximo o mínimo de la serie. Una vez completada la información se estimó los valores máximos medios y mínimos mensuales y los valores máximos anuales. Con los valores medios mensuales se estableció las épocas de lluvia que se presentaban en la zona de estudio estas se aprecian en la imagen. Como se puede observar en dicha imagen, la zona de estudio presenta una distribución de precipitaciones anuales bimodal, es decir, existen 2 temporadas de lluvia al año, siendo los meses de Enero y Febrero los más secos y Octubre y Mayo los más lluviosos. Para el presente estudio lo que realmente interesa son las precipitaciones

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



máximas, ya que con esto se obtiene el caudal pico que se quiere analizar usando los diferentes tipos de distribución estadística. Por lo anterior se realizara el análisis de caudales sólo para las situaciones máximas.

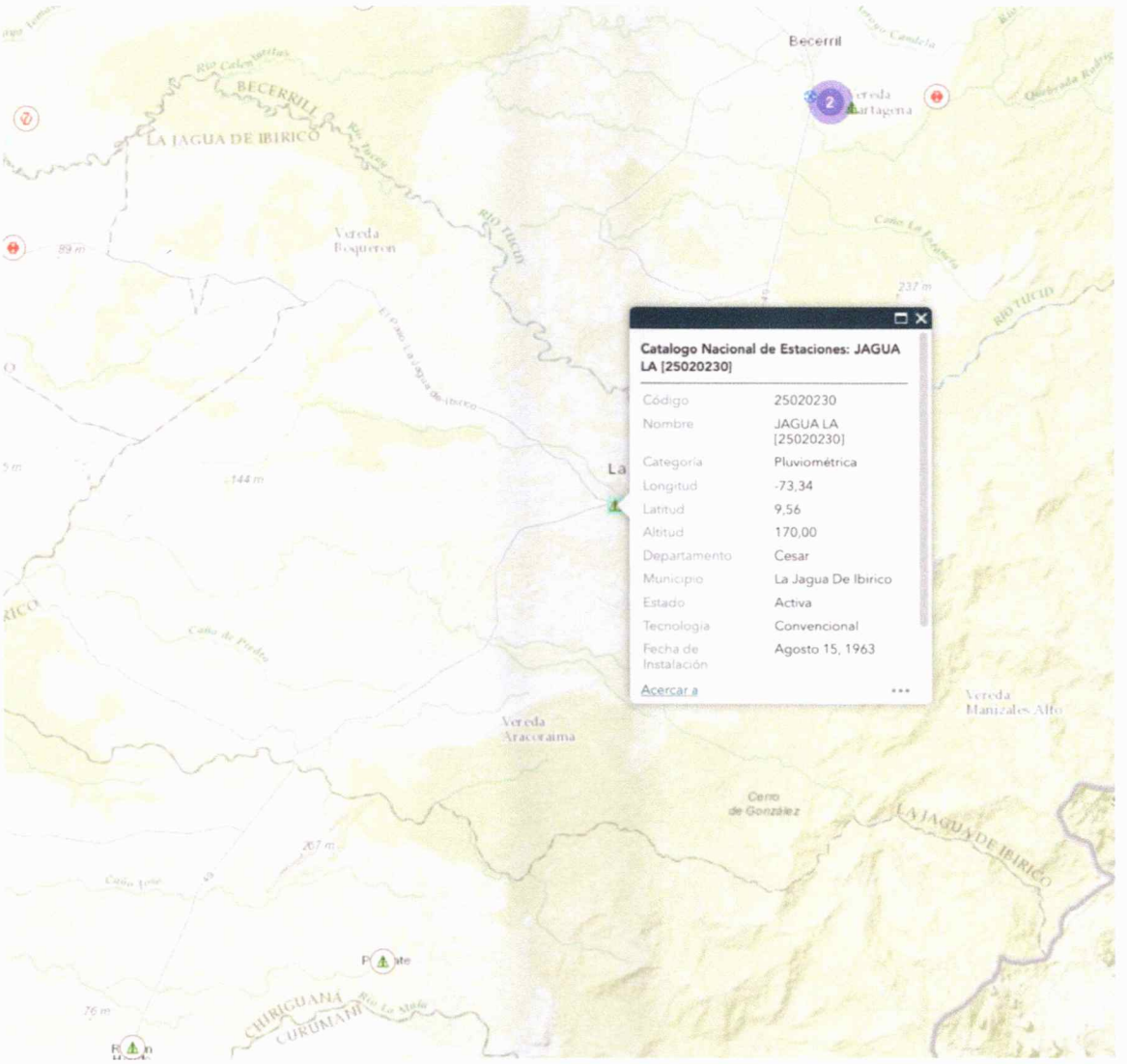


Imagen 2. Ubicación geográfica de la estación utilizada

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



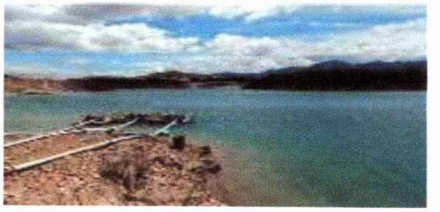
Tabla 1. Valores máximos mensuales de precipitación (mm) en 24 horas estación La Jagua, Información obtenida a través del IDEAM.

excel.csv 3

CodigoEstacion	NombreEstacion	Latitud	Longitud	Altitud	Categoria	Departamento	Municipio	FechaInstalacion	IdParametro	Etiqueta	DescripcionSerie	Frecuencia	Fecha	Valor	Grado
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-13 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-14 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-15 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-16 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-17 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-18 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-19 00:00	40	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-20 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-21 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-22 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-23 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-24 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-25 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-26 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-27 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-28 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-02-29 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-01 00:00	10	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-02 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-03 00:00	30	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-04 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-05 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-06 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-07 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-08 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-09 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-10 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-11 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-12 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-13 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-14 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-15 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-16 00:00	6	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-17 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-18 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-19 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-20 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-21 00:00	10	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-22 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-23 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-24 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-25 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-26 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-27 00:00	5	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-28 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-29 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-30 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-03-31 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-01 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-02 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-03 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-04 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-05 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-06 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-07 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-08 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-09 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-10 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-11 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-12 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-13 00:00	12	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-14 00:00	16	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-15 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-16 00:00	9	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-17 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-18 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-19 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-20 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-21 00:00	11	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-22 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-23 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2000-04-24 00:00	0	50

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-04 00:00	15	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-05 00:00	34	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-06 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-07 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-08 00:00	4	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-09 00:00	14	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-10 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-11 00:00	12	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-12 00:00	16	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-13 00:00	62	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-14 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-15 00:00	3	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-16 00:00	16	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-17 00:00	6	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-18 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-19 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-20 00:00	8	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-21 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-22 00:00	32	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-23 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-24 00:00	4	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-25 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-26 00:00	7	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-27 00:00	5	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-28 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-29 00:00	2	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-30 00:00	37	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-10-31 00:00	9	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-01 00:00	20	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-02 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-03 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-04 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-05 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-06 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-07 00:00	13	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-08 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-09 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-10 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-11 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-12 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-13 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-14 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-15 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-16 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-17 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-18 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-19 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-20 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-21 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-22 00:00	25	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-23 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-24 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-25 00:00	1	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-26 00:00	15	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-27 00:00	0	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-28 00:00	10	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-29 00:00	45	50
25020230	JAGUA LA [25020230]	9.5621666670	-73.33947222	170	Pluviométrica	Cesar	La Jagua De Ibirico	15/08/1963 00:00	PRECIPITACION	PTPM_CON	Dia pluviométrico (convencional)	Diaria	2021-11-30 00:00	0	50

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

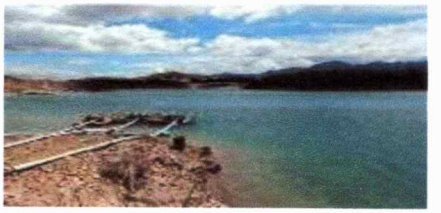


Tabla 2. Parámetros estadísticos de la serie de máximas de precipitaciones anuales en cada mes, ajustadas a diferentes tipos de distribución

Promedio	102,19	4,59
Desv. Estandar	27,22	0,27
Coef Asimetría	0,722	-0,270
Coef Curtosis	4,21	
No Datos	43	
Valor Máximo	172	
Valor Mínimo	51	
CONSTANTES VARIABLES		
DISTRIB. GUMBEL		
Sn	1,1479	
Yn (media)	0,5453	
a (Sn/Sd)	0,0422	
Xf (u)	89,3	
DISTRIBUCION	**PEARSON**	**LOG-PEARSON**
Coef Asimetría	**0,722**	-0,270
LOG NORMAL		
Coef. Variacion Cv (Sd/x)	**0,27**	**0,06**
GENERAL VALORES EXTREMOS EVIII		
Coef Asimetría*	**0,429**	
1/A^	**0,43**	
A^ (ver nota)	**2,35**	
B(alpha)	**2,50**	
alpha(A)	**0,28**	
B^	**109,92**	
C^	**42,01**	

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



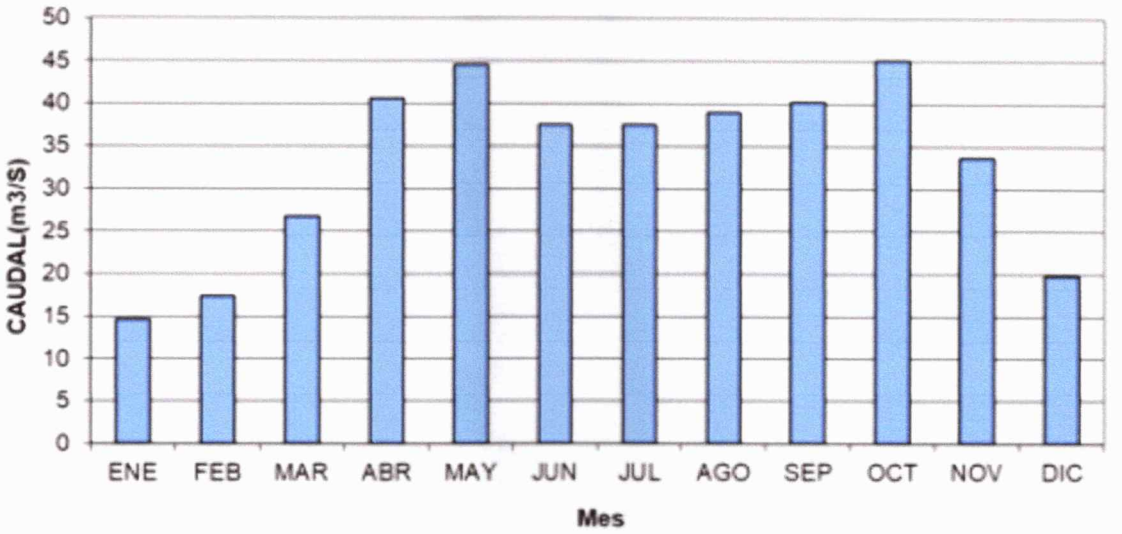


Imagen 2 .Comportamiento promedio mensual durante los años de registro, la gráfica muestra los valores medios de precipitación para cada mes.

Tabla 3. Prueba CHI CUADRADO para establecer el mejor ajuste.

RETORNO (años)	PE	REDUCIDA GVEIII	REDUCIDA Y (Gumbel)	W	Z	PEARSON	LOG PEARSON	LOG-PEARSON	LOG NORMAL
2,00	0,50	0,69	0,37	1,18	0,00	-0,12	0,04	4,60	-0,13
5,00	0,20	1,61	1,50	1,79	0,84	0,79	0,85	4,82	0,77
10,00	0,10	2,30	2,25	2,15	1,28	1,33	1,25	4,93	1,32
14,90	0,07	2,70	2,67	2,32	1,50	1,62	1,44	4,98	1,62
20	0,05	3,00	2,97	2,45	1,65	1,82	1,56	5,01	1,83
25,0	0,04	3,22	3,20	2,54	1,75	1,97	1,65	5,04	1,98
50,00	0,02	3,91	3,90	2,80	2,05	2,42	1,91	5,10	2,46
100	0,01	4,61	4,60	3,03	2,33	2,84	2,13	5,16	2,92
200	0,01	5,30	5,30	3,26	2,58	3,25	2,32	5,22	3,37
20	0,05	3,00	2,97	2,45	1,65	1,82	1,56	5,01	1,83
25	0,04	3,22	3,20	2,54	1,75	1,97	1,65	5,04	1,98
30	0,03	3,40	3,38	2,61	1,83	2,09	1,72	5,06	2,11
40	0,03	3,69	3,68	2,72	1,96	2,28	1,83	5,08	2,31
45	0,02	3,81	3,80	2,76	2,01	2,35	1,87	5,09	2,39
50	0,02	3,91	3,90	2,80	2,05	2,42	1,91	5,10	2,46
55	0,02	4,01	4,00	2,83	2,09	2,48	1,94	5,11	2,52
60	0,02	4,09	4,09	2,86	2,13	2,53	1,97	5,12	2,58
65	0,02	4,17	4,17	2,89	2,16	2,58	1,99	5,13	2,63

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



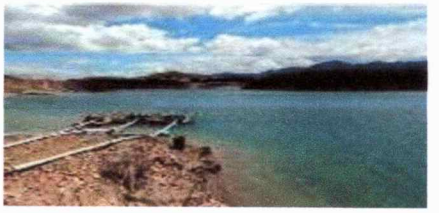
70	0,01	4,25	4,24	2,91	2,19	2,63	2,02	5,13	2,68
75	0,01	4,32	4,31	2,94	2,22	2,67	2,04	5,14	2,73
80	0,01	4,38	4,38	2,96	2,24	2,71	2,06	5,15	2,77
85	0,01	4,44	4,44	2,98	2,27	2,75	2,08	5,15	2,81
90	0,01	4,50	4,49	3,00	2,29	2,78	2,10	5,16	2,85
95	0,01	4,55	4,55	3,02	2,31	2,81	2,11	5,16	2,88
100	0,01	4,61	4,60	3,03	2,33	2,84	2,13	5,16	2,92
200	0,005	5,30	5,30	3,26	2,58	3,25	2,32	5,22	3,37
PRUEBA CHI CUADRADO									

Tabla 4. Prueba CHI CUADRADO para establecer el mejor ajuste.

NORMAL P (mm)	GUMBEL P (mm)	PEARSON P (mm)	LOG- PEAR P (mm)	LOG-NOR P (mm)	EV3 P (mm)
102,2	97,9	99,0	99,9	98,7	100,1
125,1	124,8	123,6	124,1	123,1	125,2
137,1	142,6	138,4	138,1	138,1	138,9
143,0	152,5	146,2	145,3	146,2	145,7
147,0	159,7	151,8	150,3	151,9	150,3
149,8	165,1	155,9	154,0	156,2	153,7
158,1	181,8	168,0	164,7	169,1	163,4
165,5	198,3	179,6	174,8	181,6	172,1
172,3	214,8	190,7	184,3	193,8	180,1
147,0	159,7	151,8	150,3	151,9	150,3
149,8	165,1	155,9	154,0	156,2	153,7
152,1	169,5	159,1	156,9	159,6	156,3
155,5	176,4	164,2	161,4	165,0	160,4
156,9	179,3	166,2	163,2	167,1	162,0
158,1	181,8	168,0	164,7	169,1	163,4
159,2	184,1	169,6	166,2	170,8	164,6
160,1	186,1	171,1	167,5	172,4	165,7
161,0	188,1	172,5	168,6	173,8	166,8
161,8	189,8	173,7	169,7	175,2	167,7
162,5	191,5	174,9	170,7	176,4	168,6
163,2	193,0	175,9	171,6	177,6	169,4
163,8	194,5	176,9	172,5	178,7	170,1
164,4	195,8	177,9	173,3	179,7	170,8
165,0	197,1	178,8	174,1	180,7	171,5
165,5	198,3	179,6	174,8	181,6	172,1
172,31	214,83	190,73	184,27	193,84	180,07
15,25	**13,3**	**13,4**	**13,2**	**13,4**	**14,4**

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



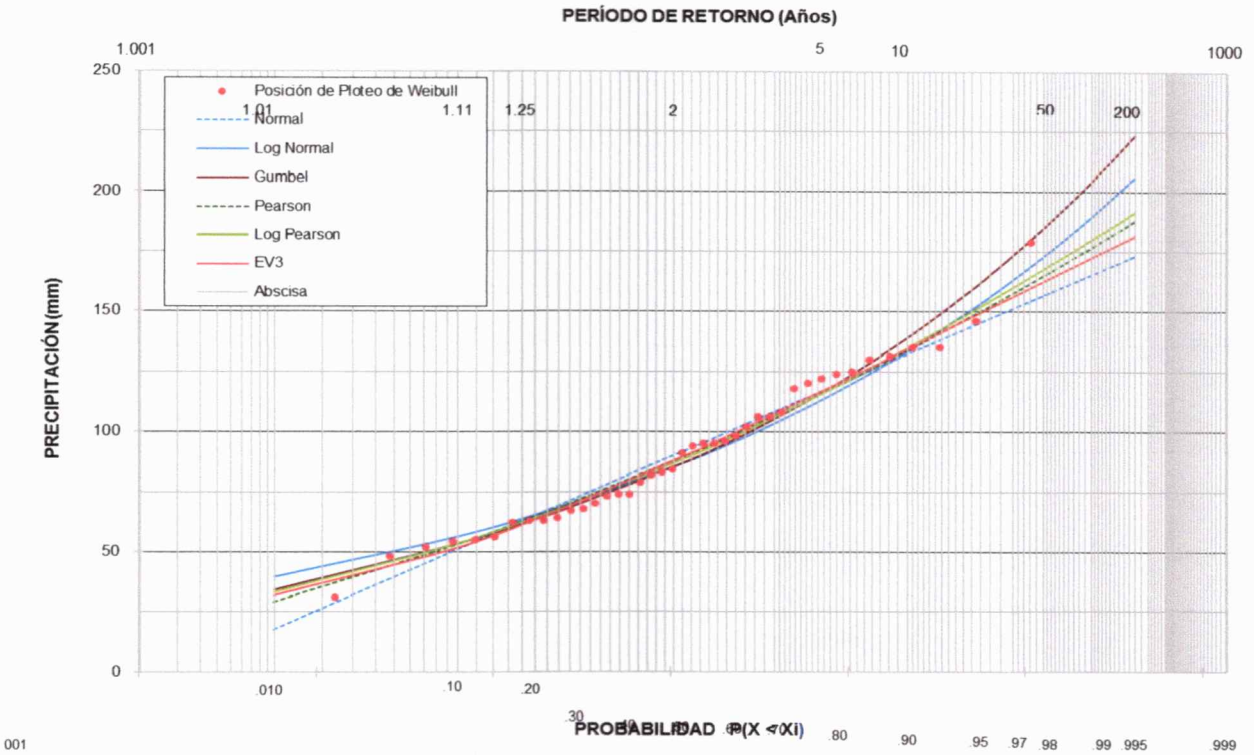


Imagen 4. Análisis de frecuencia de precipitación máxima en 24 h, estación **La Jagua**

Con los resultados de la tabla anterior y los valores máximos anuales de precipitación diaria (ver siguiente tabla) se realizó un análisis de distribución LOG PEARSON. Se escogió por mostrar un excelente ajuste acorde a la prueba de CHI CUADRADO. Con este análisis se encontró los siguientes valores de precipitación para períodos de retorno consignados en la tabla 5.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Tabla 5. Valores de precipitación para diferentes períodos de retorno con datos obtenidos en la estación **La jagua**

Tr	NORMAL	GUMBEL	PEARSON	LOG- PEAR	LOG-NOR	EV3
años	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	137	143	138	138	138	139
14,9	143	152	146	145	146	146
2	147	160	152	150	152	150
2,5	150	165	156	154	156	154
3,33	158	182	168	165	169	163
5	166	198	180	175	182	172
10	172	215	191	184	194	180
20	147	160	152	150	152	150
25	150	165	156	154	156	154
50	158	182	168	165	169	163
100	166	198	180	175	182	172
1000	172	215	191	184	194	180
chi ^{2}	**15,3**	**13,3**	**13,4**	**13,2**	**13,4**	**14,4**

Curvas IDF

Las curvas Intensidad - Duración - Frecuencia son el resultado de ajustar puntos representativos de intensidad en intervalos de duración diferentes, correspondientes a registros históricos de precipitación para una estación determinada. Cuando no se cuenta con información suficiente o confiable, se pueden construir las curvas IDF utilizando métodos sintéticos, cuyos parámetros han sido regionalizados por zonas en Colombia.

Para el presente estudio, se utilizó la metodología propuesta por Vargas y Díaz-granados 1998. En este estudio se dedujeron curvas intensidad-duración-frecuencia por correlación con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas, el número promedio de días de lluvia al año, la precipitación total media anual y la elevación de la estación. La mejor correlación obtenida, sin embargo, fue la que se obtuvo con la precipitación máxima promedio anual en 24 horas en una estación, y es la que se propone para los estudios, además de que es la más sencilla de utilizar (Manual de Drenaje para Carreteras 2009 INVÍAS).

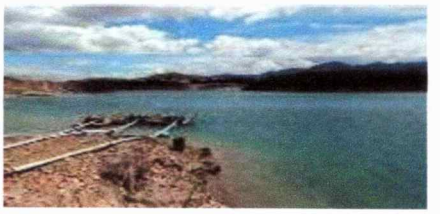
La expresión resultante está dada por:

$$I(mm/h) = a \cdot \frac{T^b}{t^c} M^d$$

Dónde:
I: Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
T: Periodo de retorno, en años

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



M: Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual
t: Duración de la lluvia, en minutos (min).
a, b, c, d: Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados como se define en la imagen 5 y sus valores se especifican en la Tabla 6.

Tabla 6. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas intensidad-duración-frecuencia, IDF, para Colombia.

REGIÓN	a	b	c	d
ANDINA R1	0.94	0.18	0.66	0.83
CARIBE R2	24.85	0.22	0.5	0.1
PACIFICO R3	13.92	0.19	0.58	0.2
ORINOQUIA R4	5.53	0.17	0.63	0.42

Aplicando la metodología de VARGAS Y DÍAZ - GRANADOS explicada y resolviendo la ecuación para distintos tiempos de concentración. Con los resultados de intensidades para diferentes tiempos, estos tiempos en el momento de aplicación del método racional se ubicarán como el tiempo de concentración calculado para el cauce en estudio.

Al graficar estos valores obtenemos las curvas IDF sintéticas que se aprecian en la imagen 6, de la zona de estudio siendo estas curvas IDF, las curvas de precipitación características de la zona de estudio. Se generó curvas de IDF sintéticas por la falta de información pluviográfica. Sin embargo, las curvas sintéticas son la mejor opción para acercarse a valores, de los que se esperarían si se realizaran unas curvas IDF convencionales con información pluviográfica, en la imagen de curvas IDF se plasman estas curvas.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

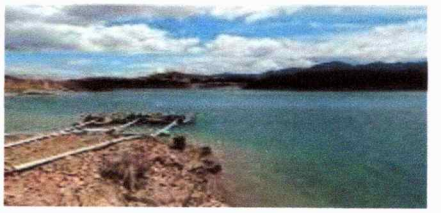




Imagen 5. Regionalización de parámetros para estimación de IDF sintéticas según la metodología de VARGAS Y DÍAZ – GRANADOS

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



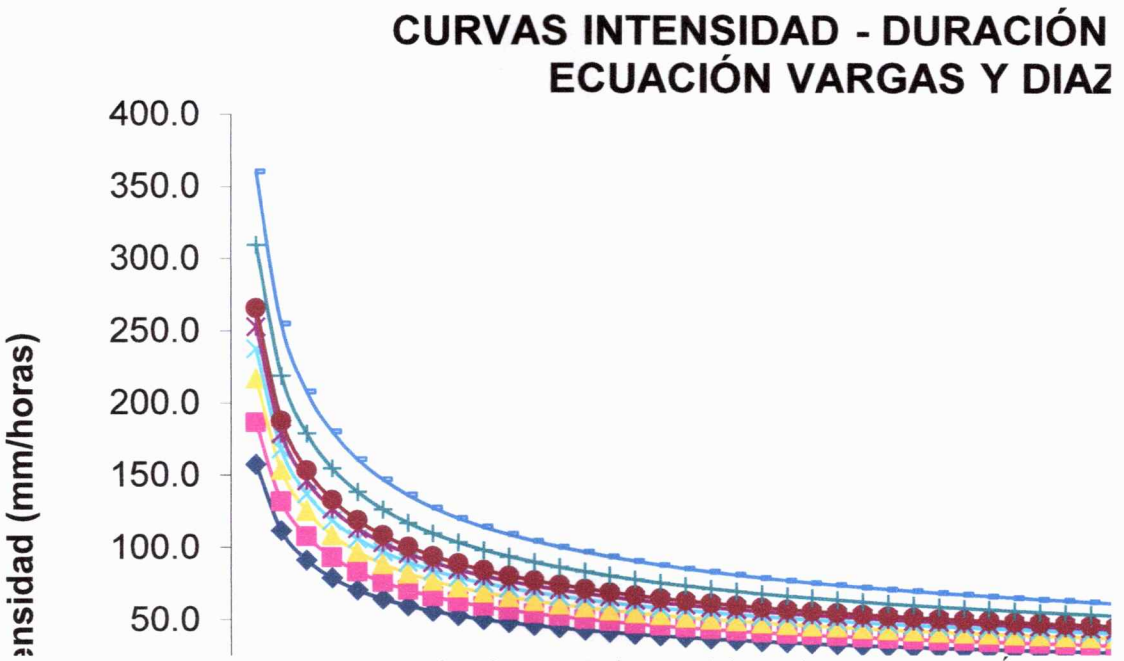


Imagen 6. Grafica las curvas de IDF sintéticas según la metodología de VARGAS Y DÍAZ – GRANADO

Con las curvas IDF generadas, se aplicará el método racional para determinar el dimensionamiento de las estructuras de drenaje de aguas lluvia del proyecto.

Determinación del caudal de diseño:

Método racional

Es la metodología más utilizada en hidrología para la generación de caudales de diseño en obras de drenaje. Se aconseja utilizar ésta en cuencas menores a 2.5 km2, ya que se utiliza las hipótesis siguientes: (i) Se supone que el coeficiente de escorrentía es constante en toda la cuenca (ii) No se tiene en cuenta el almacenamiento del agua (iii) Se asume que la intensidad de la lluvia en la cuenca es constante.

A continuación se muestra la ecuación del método racional (Chow, 1994).

$Q=0.0278\times C\times I\times A$ ó $C\times I\times A$ dependiendo de la unidades que se empleen
Dónde:
Q = Caudal Máximo (m3/s).
C = Coeficiente de escorrentía: Es la relación entre el volumen total de agua que se precipita y el volumen real de escorrentía producida, después de descontar las pérdidas por

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



almacenamiento, retención e infiltración propia de cada cuenca, esto depende de: (i) porcentaje de permeabilidad, (ii) pendiente, (iii) características de encharcamiento de la superficie. En la tabla 15.1.1 del libro Hidrología Aplicada (Chow, 1994), se muestran coeficientes de escorrentía para cada una de las características del suelo y su período de retorno.

I= La intensidad de la lluvia (mm/h) o (m/s), es la tasa promedio de lluvia en milímetros por hora para una cuenca o subcuenta de drenaje particular (Chow, 1994).

A= Área de drenaje ha ó km2

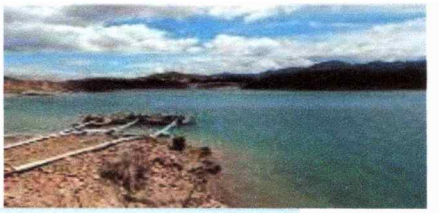
0.00278 = constante que resulta de convertir la intensidad a metros por segundo (m/s) y el área de drenaje en hectáreas (ha) a metros cuadrados (m2). Esta constante se usa para realizar las conversiones mencionadas, en todo caso lo que se requiere es trabajar en las mismas unidades cada parámetro.

Tabla 7. Períodos de retorno para diferentes obras de drenaje vial.

TIPO DE OBRA	PERIODOS DE RETORNO EN AÑOS
CUNETAS	5
ZANJAS DE CORONACIÓN	10
ESTRUCTURAS DE CAÍDA	10
ALCANTARILLAS DE 0.9 m METROS DE DIÁMETRO	10
PUENTES MENORES (LUZ MENOR A 10 m)	25
PUENTES DE LUZ MAYOR O IGUAL A 10 m Y MENOR A 50 m	50
PUENTES DE LUZ MAYOR O IGUAL A 50 m	100
DRENAJE SUBSUPERFICIAL	2

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



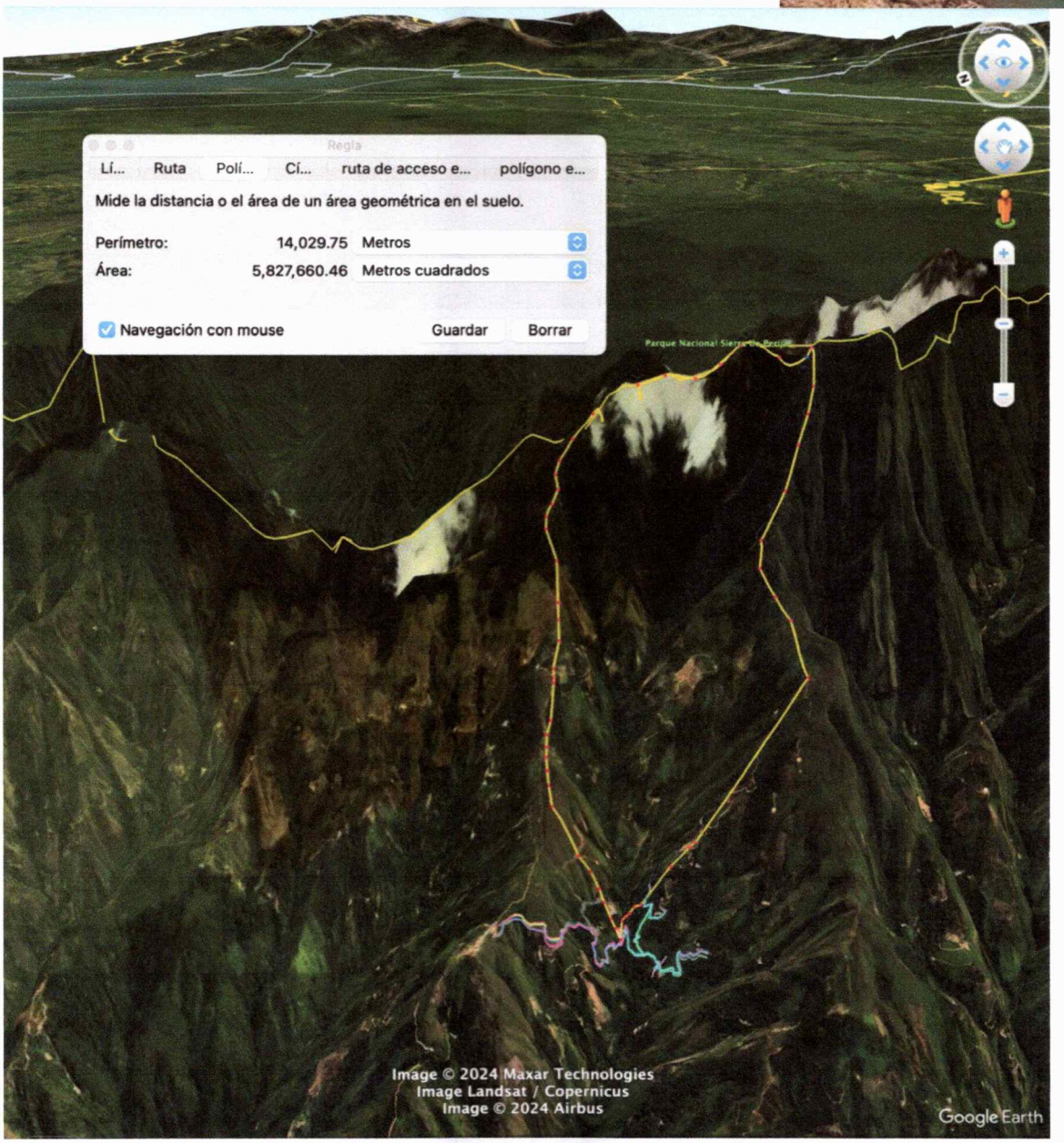


Imagen 6.1. Cuenca que descarga en paso en el abscisado k1+600

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



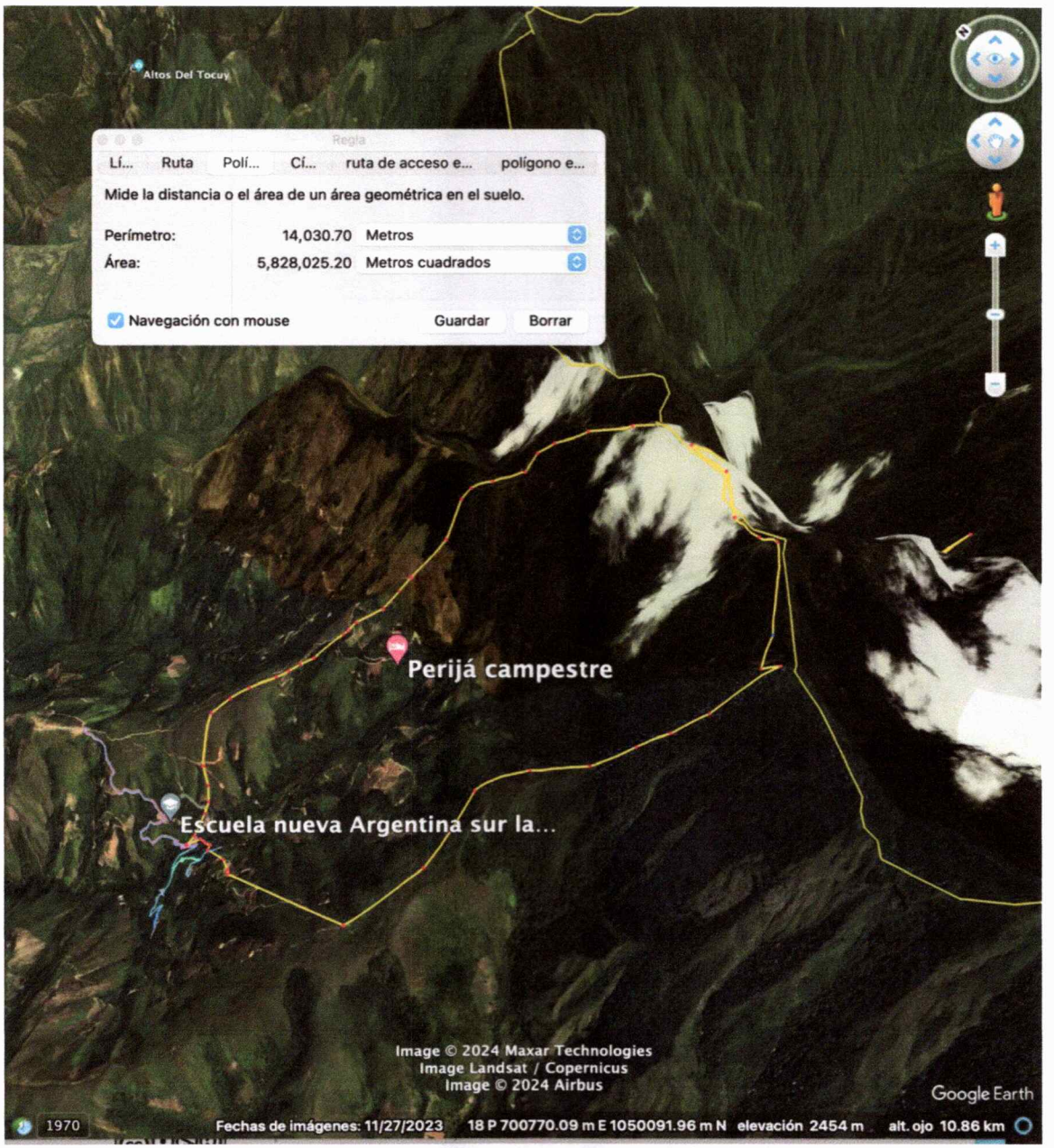


Imagen 6.2. Cuenca que descarga en paso en el abscisado k1+600

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



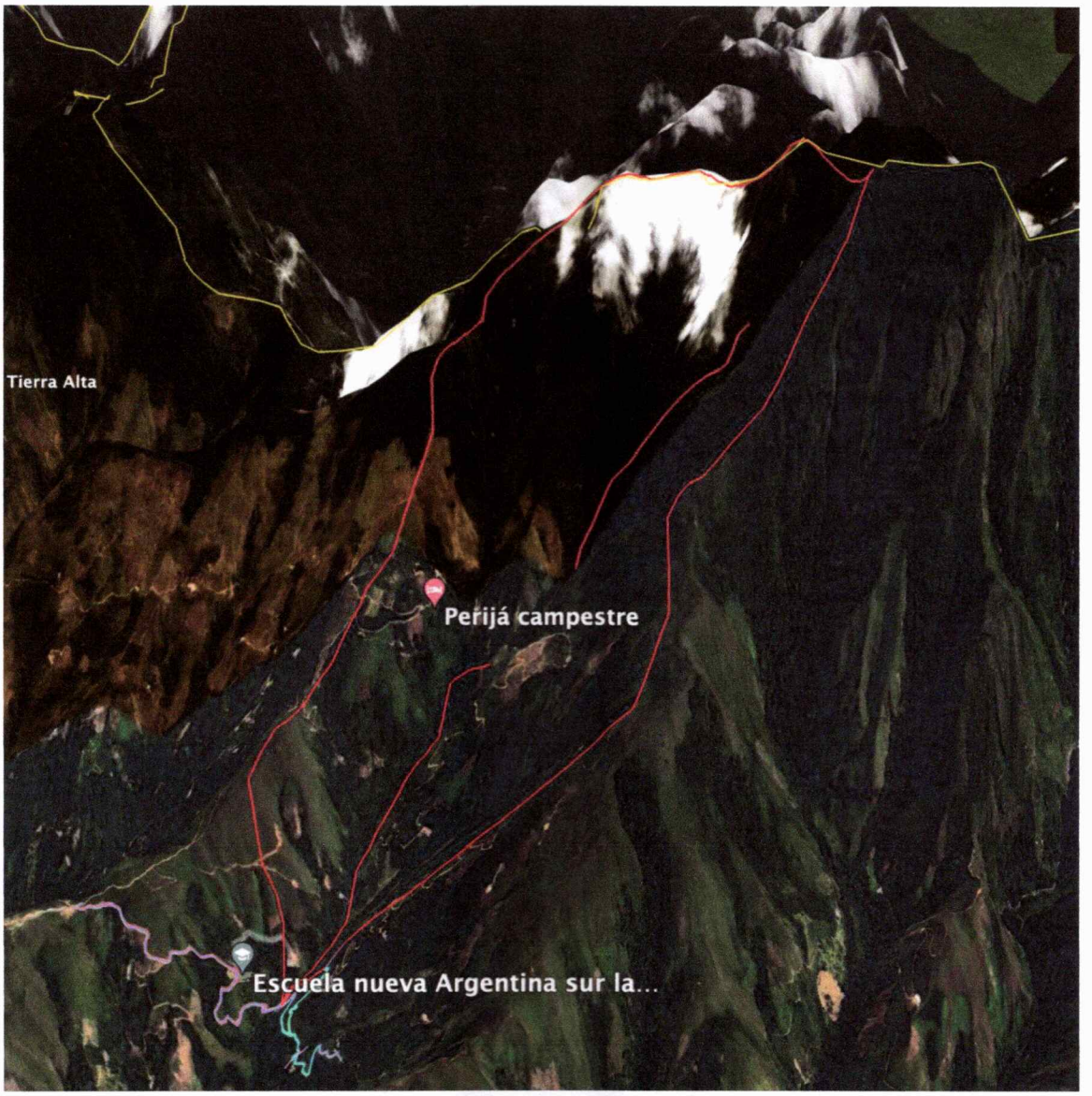


Imagen 6.3. Cauce que descarga en paso en el abscisado k1+600

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



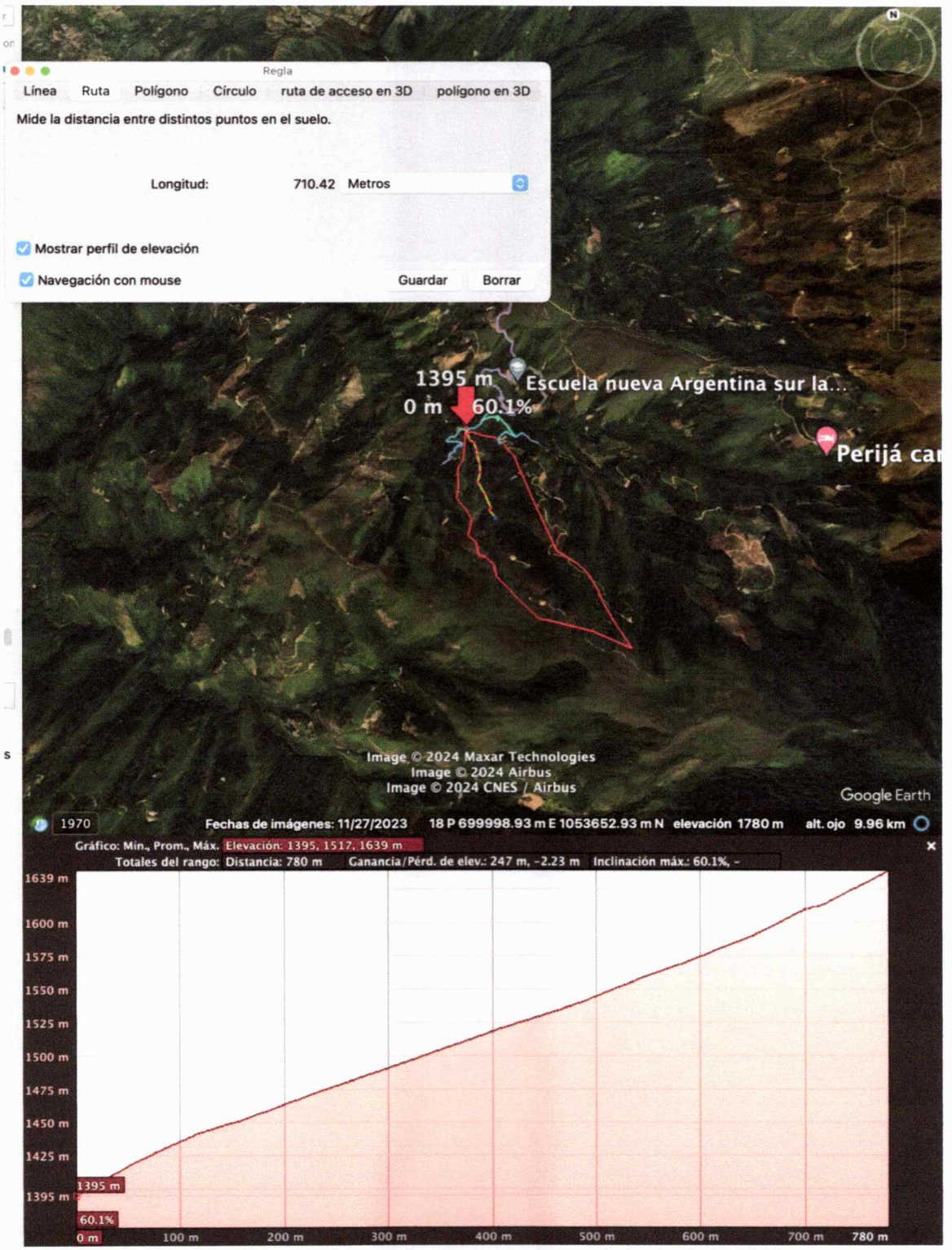


Imagen 6.4. Cuenca que descarga en paso en el abscisado k2+120

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

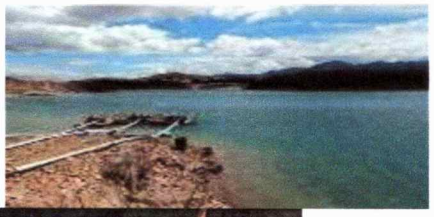




Imagen 6.5 ubicaciòn alcantarilla 1 k0+232,

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café por lo que se sugiere omitir esta estructuray hacer manejo longitudinal.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



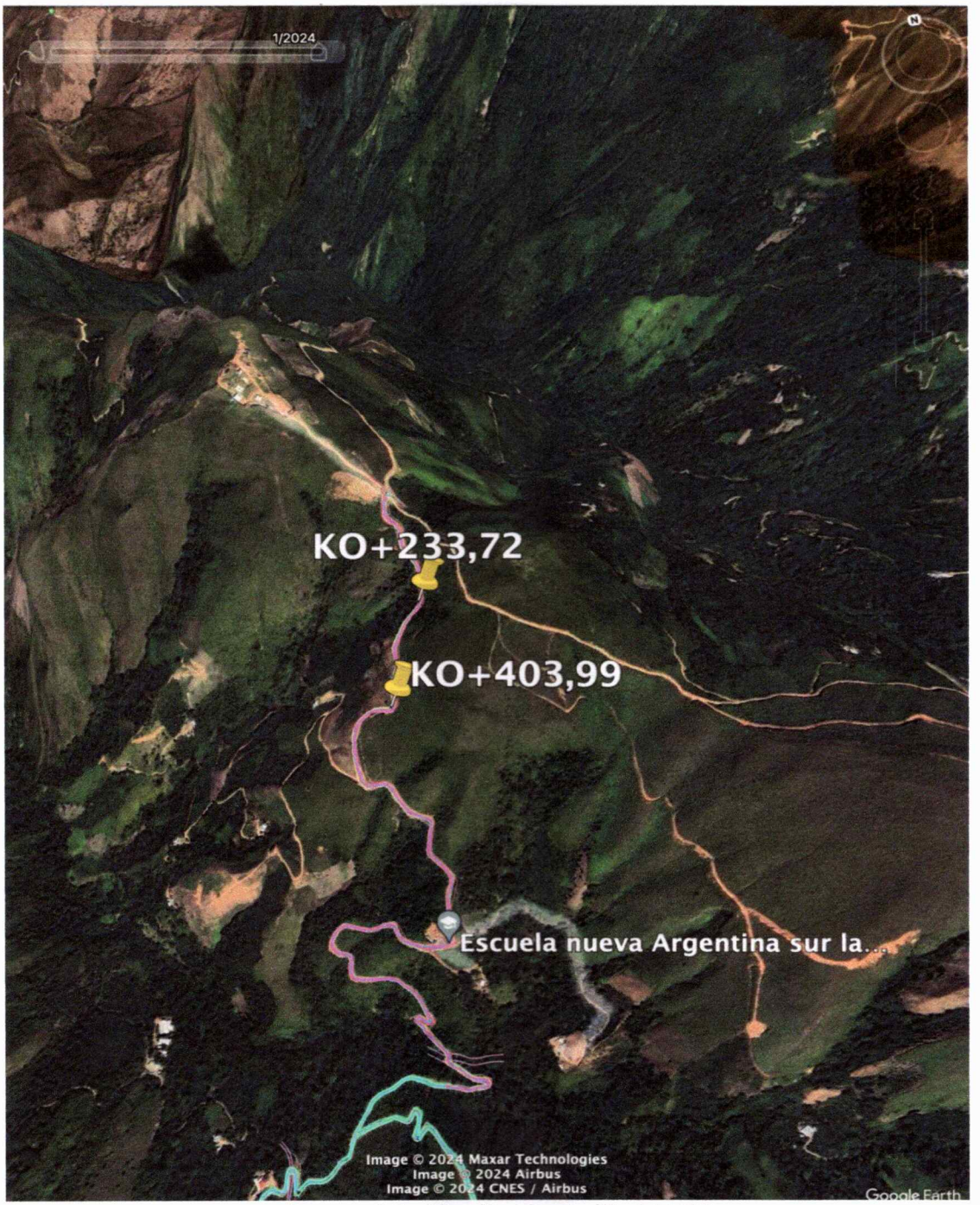


Imagen 6.6 ubicaciòn alcantarilla k0+404

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura y hacer manejo longitudinal.

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

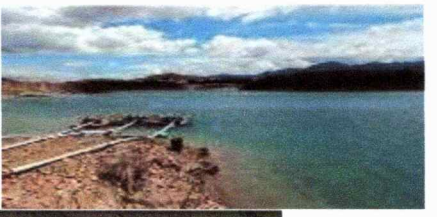




Imagen 6.7 ubicaciòn alcantarilla k0+404

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura y hacer manejo longitudinal.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



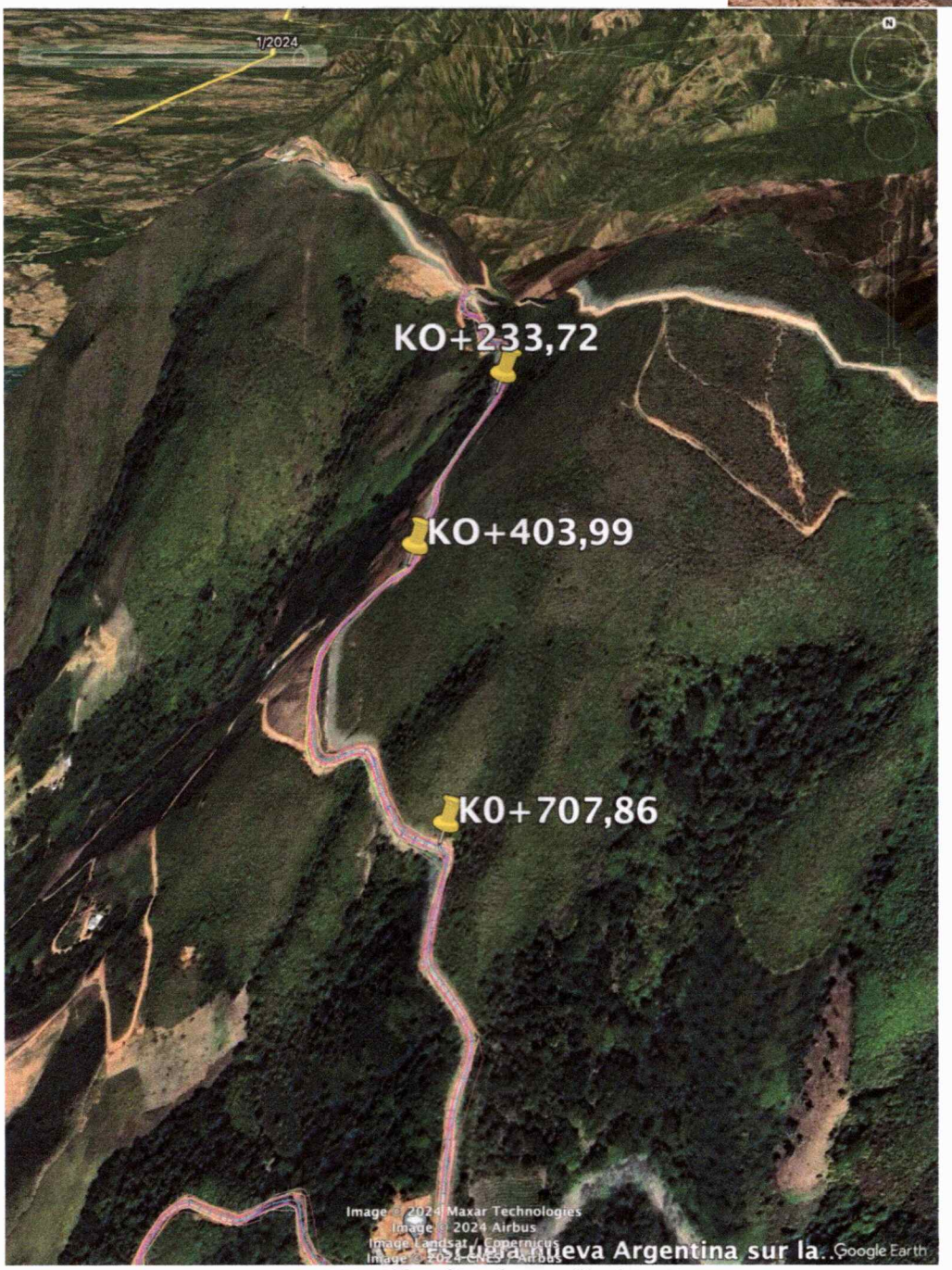


Imagen 6.8 ubicaciòn alcantarilla k0+707

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura, hacer manejo longitudinal.

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

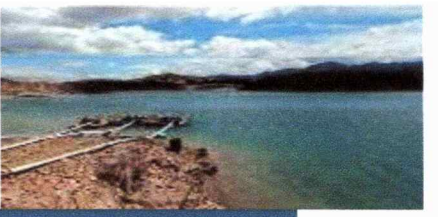


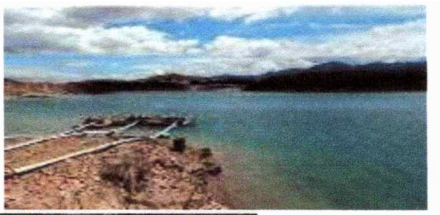


Imagen 6.9 ubicaciòn alcantarilla k0+707

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura y hacer manejo longitudinal.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



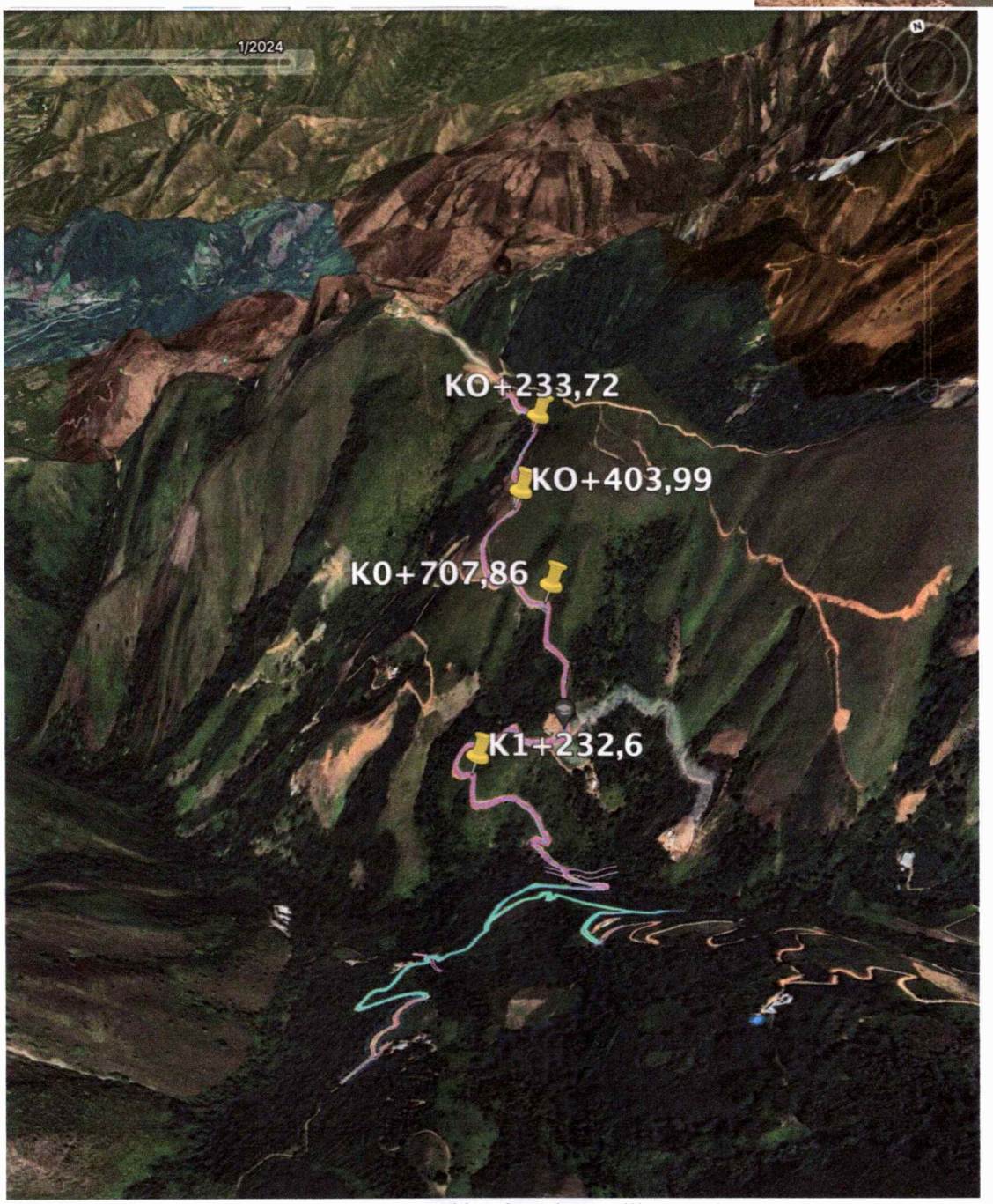
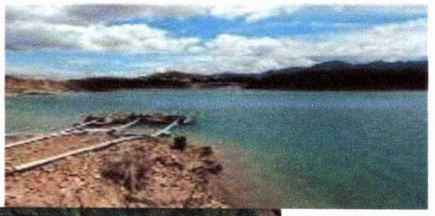


Imagen 6.10 ubicaciòn alcantarilla 1+232

Se aprecia que se encuentra en un punto òptimo para descarga. este punto serìa ideal para descargar las aguas acumuladas desde el k0+000 hasta k1+232,6.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



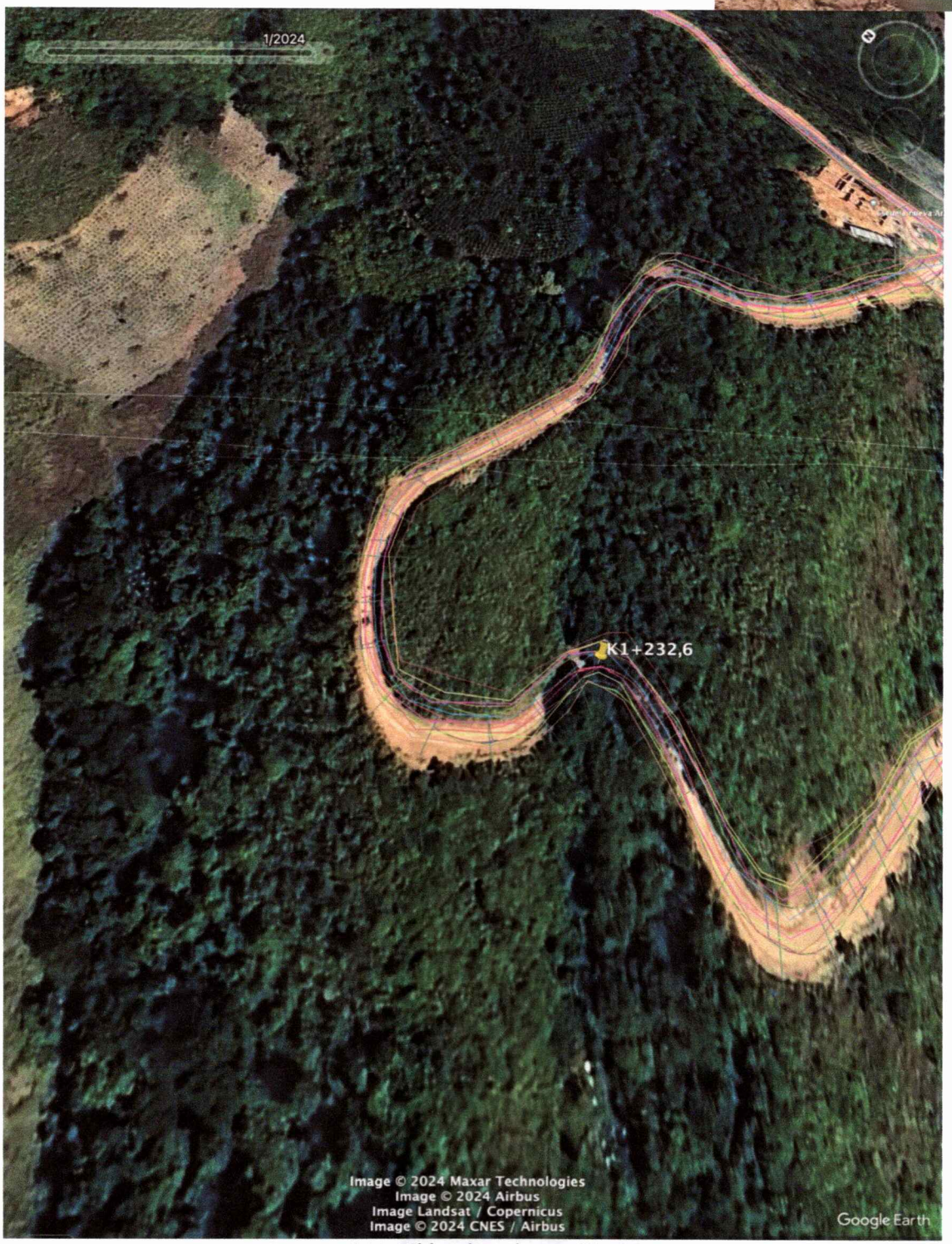
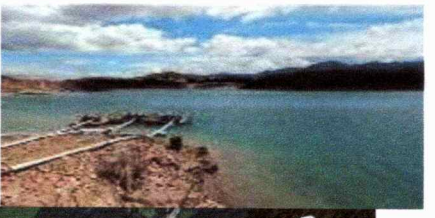


Imagen 6.11 Ubicaciòn alcantarilla k0+404

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, este punto seria ideal para descargar las aguas acumuladas desde el k0+000 hasta k1+232,6

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



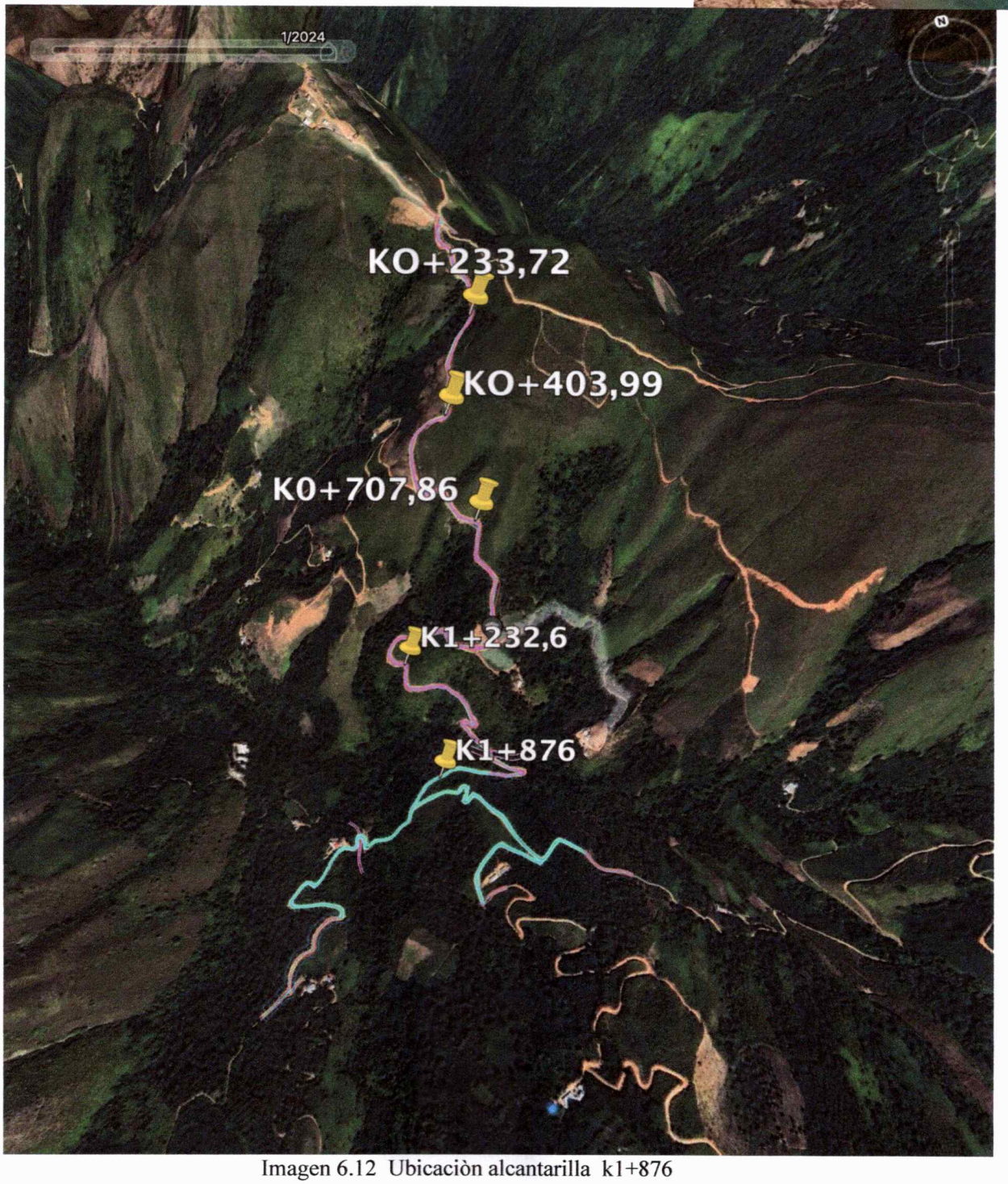


Imagen 6.12 Ubicaciòn alcantarilla k1+876

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura y hacer manejo longitudinal.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

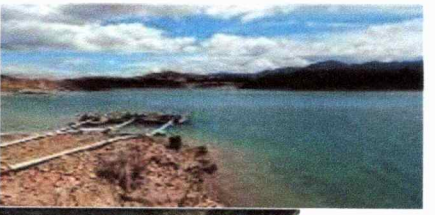


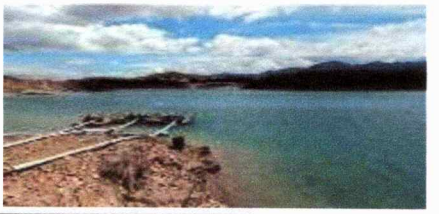


Imagen 6.13 ubicaciòn alcantarilla k1+876

Se aprecia que se encuentra en un punto de descarga sobre cultivo de café, por lo que se sugiere omitir esta estructura y hacer manejo longitudinal.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



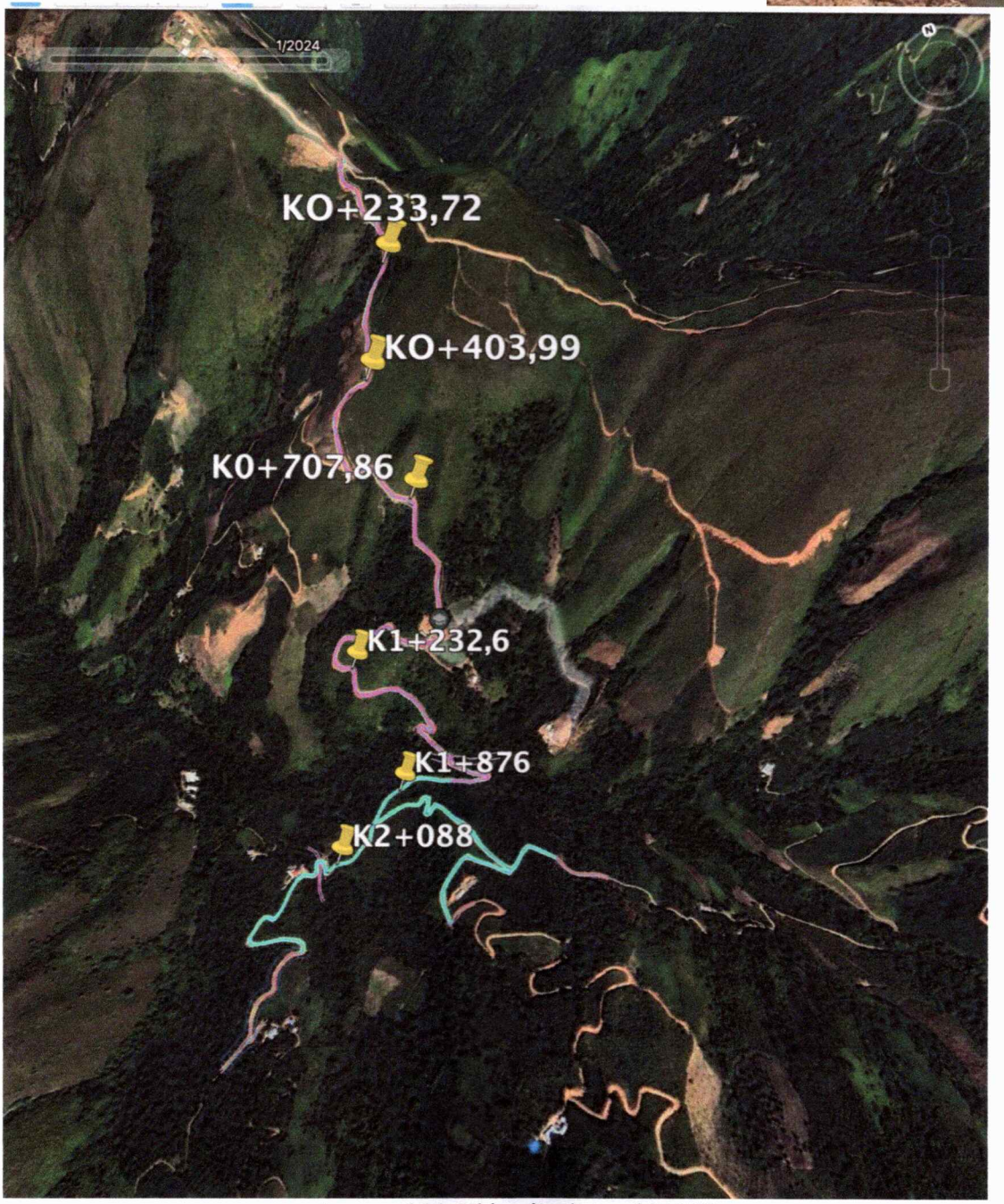


Imagen 6.14 Ubicaciòn batea k2+088

Se aprecia que se encuentra en un punto de òptimo.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

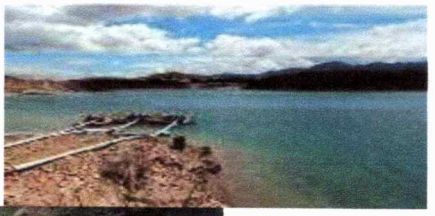




Imagen 6.15 ubicaciòn alcantarilla k2+088

Se aprecia que se encuentra en un punto de òptimo. este box es un alivio de la cuenca que drena en el abscisado k2+120.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

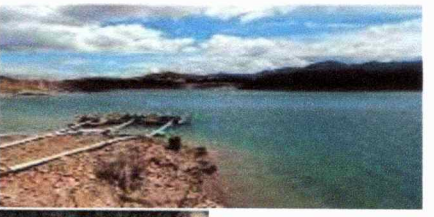


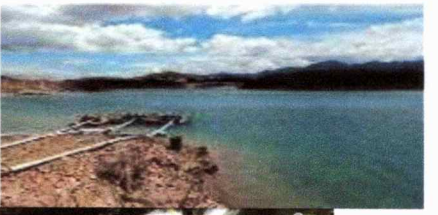


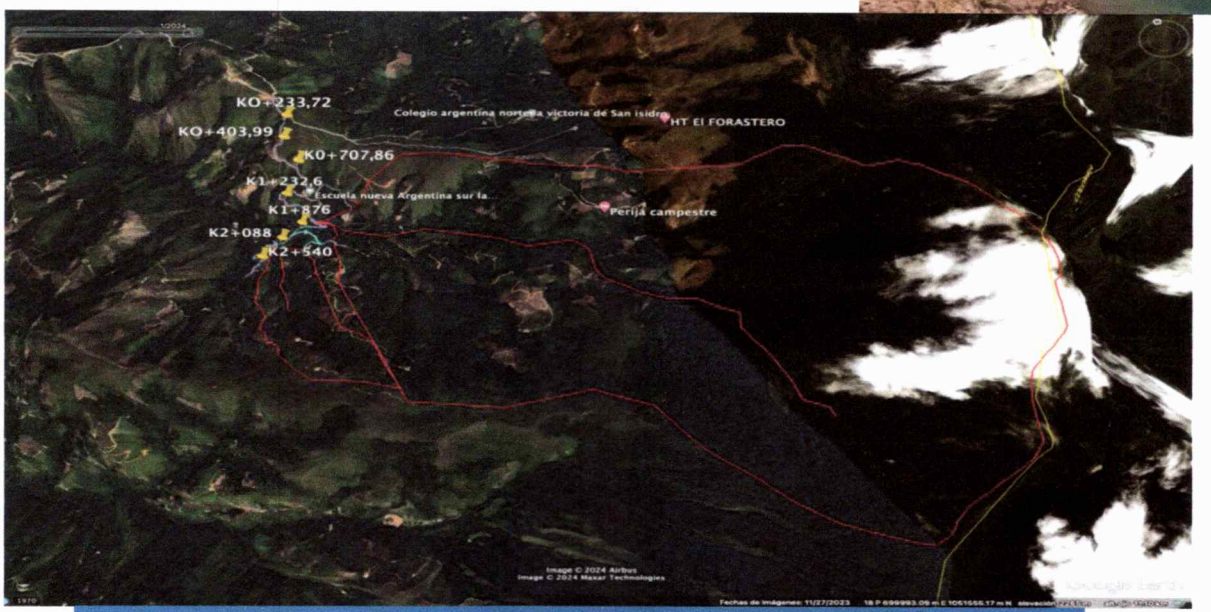
Imagen 6.16 ubicaciòn alcantarilla k2+540

Se aprecia que se encuentra en un punto de òptimo.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA





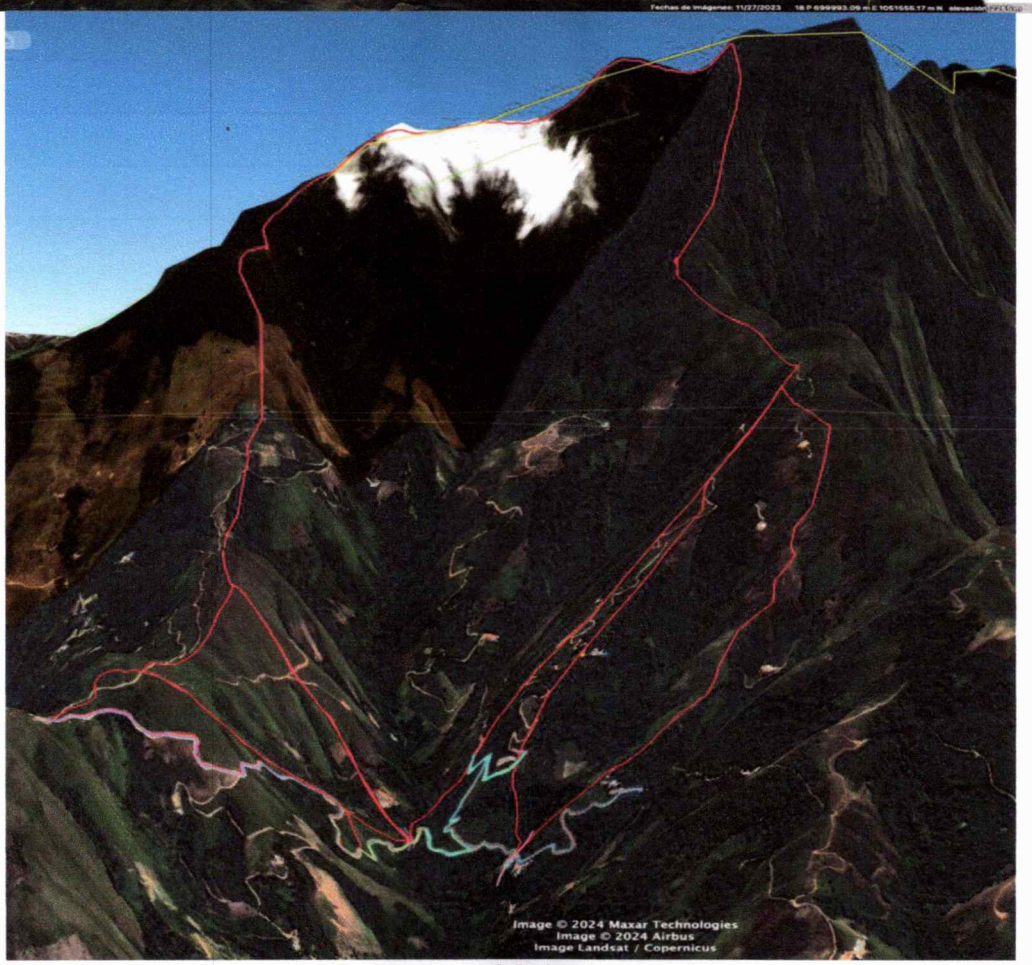


Imagen 6.17 vista general de las cuencas del proyecto

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

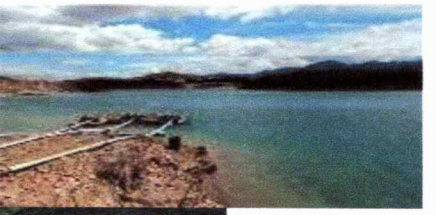




Imagen 6.18 vista cuenca de cptacion de k0+000 a k0+1232

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



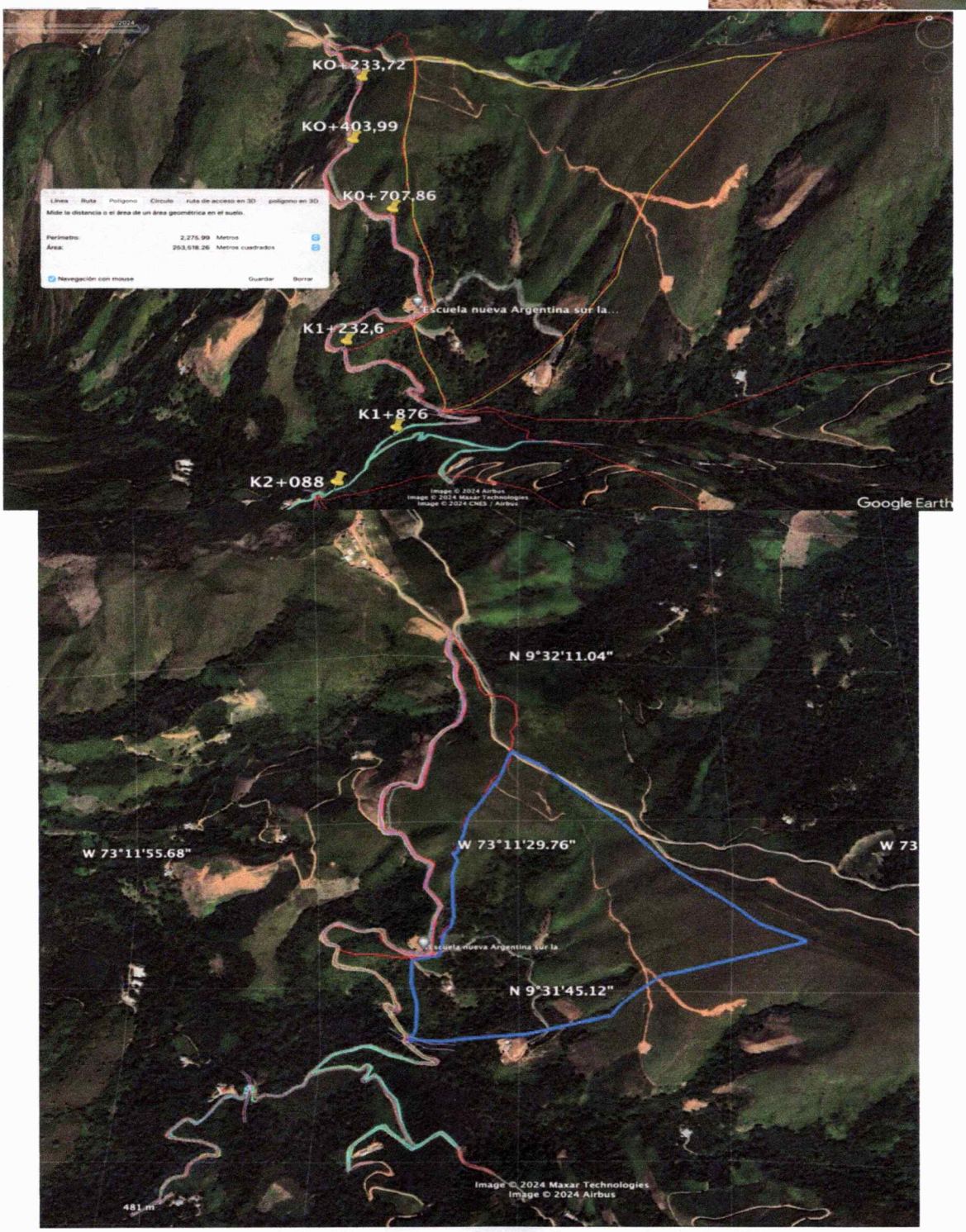


Imagen 6.19 Vista cuenca de complementaria de 1+600.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



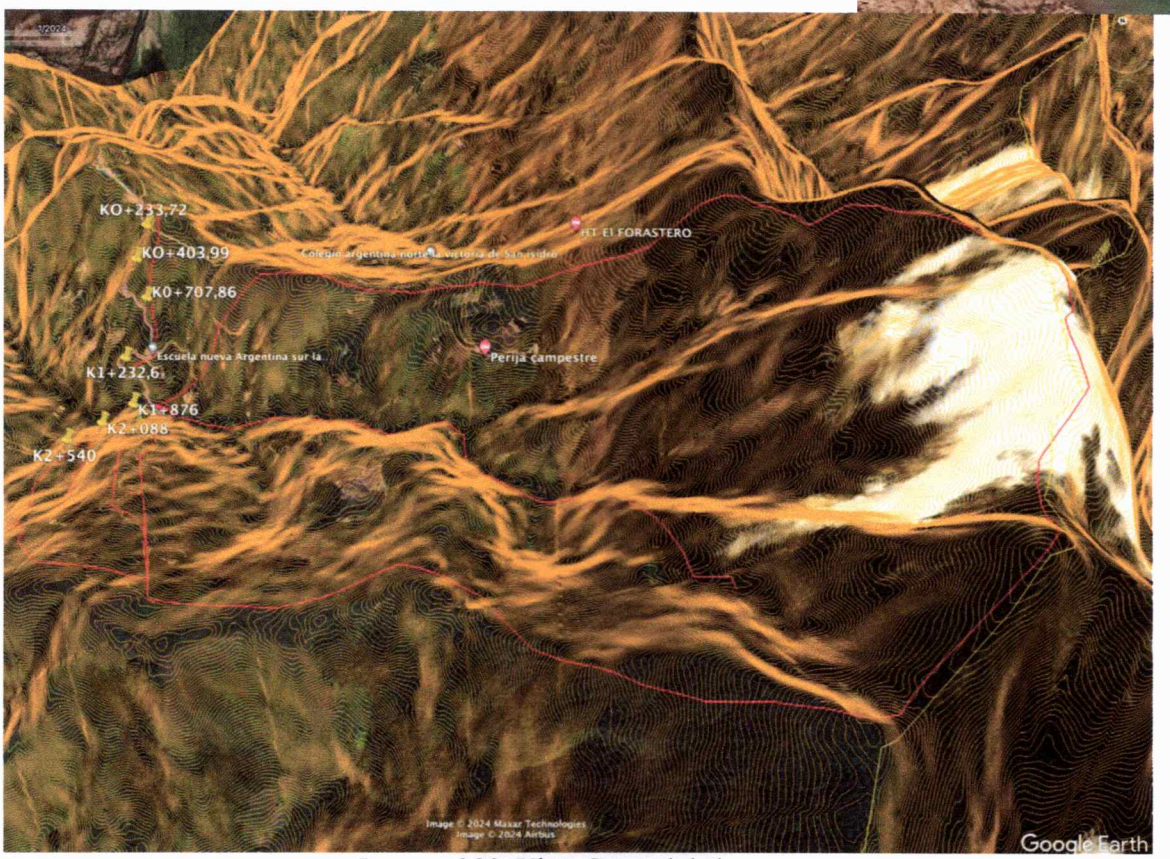


Imagen 6.20 Vista General de la zona

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Tabla 8. Selección del período de retorno para determinar intensidad IDF

TABLA D.4.1
Curvas IDF

Nivel de complejidad del sistema	Obtención mínima de curvas IDF
Bajo y medio	Sintética
Medio alto	Información pluviográfica regional
Alto	Información pluviográfica local

D.4.3.4 Periodo de retorno de diseño

El periodo de retorno de diseño debe determinarse de acuerdo con la importancia de las áreas y con los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones periódicas puedan ocasionar a los habitantes, tráfico vehicular, comercio, industria, etc. La selección del periodo de retorno está asociada entonces con las características de protección e importancia del área de estudio y, por lo tanto, el valor adoptado debe estar justificado. En la tabla D.4.2 se establecen valores de periodos de retorno o grado de protección.

TABLA D.4.2
Periodos de retorno o grado de protección

Características del área de drenaje	Mínimo (años)	Aceptable (años)	Recomendado (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 ha	2	2	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores de 10 ha	5	5	10
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores de 1000 ha *	10	25	25
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 ha	25	25	50

*Parte revestida a 10 años, más borde libre a 100 años

Dependiendo del **nivel de complejidad del sistema**, las autoridades locales deben definir el grado de protección, esto es, mínimo, aceptable o recomendado. En cualquier caso este grado de protección, o periodo de retorno debe ser igual o mayor al presentado en la tabla D.4.3. Sin embargo, en casos especiales en los cuales exista el peligro de vidas humanas, las autoridades locales pueden incrementar el grado de protección.

TABLA 4.3
Grado de protección según el nivel de complejidad del sistema

Nivel de complejidad del sistema	Grado de protección igual o mayor al:
Bajo	Mínimo
Medio	Mínimo
Medio alto	Aceptable
Alto	Recomendado

Se escoge Periodos de retorno acorde a el nivel de protecciòn de cada estructura.

ESTIMACIÓN DE CAUDALES

k2 +120

CUENCA MÉTODO RACIONAL

A=70.000 M2
C=,35
TC=15 MIN, TR 50
I=188
Q=1,27 M3/S

Cuneta 0 - 1+2323

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



MÉTODO RACIONAL
A=47.416 M2
C=,35
TC=15 MIN, TR 25
I=188
Q=0.872 M3/S

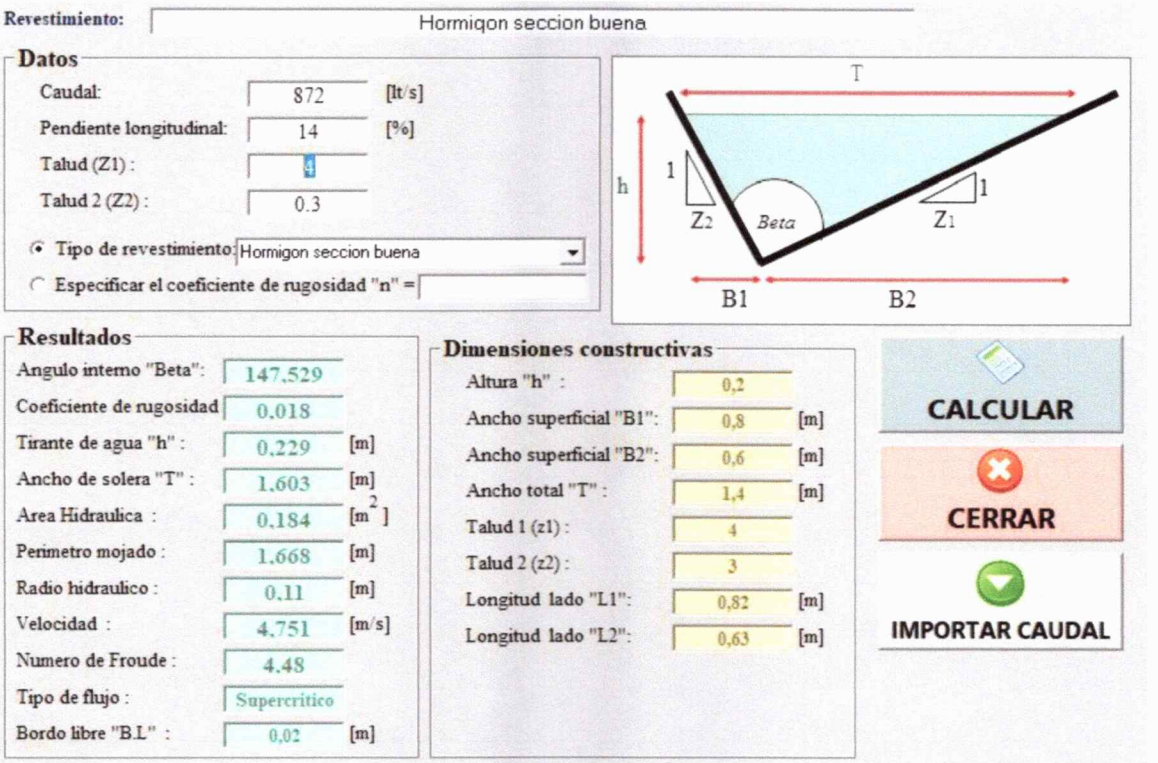


Imagen 7. Chequeo de las alturas de láminas de agua de las cunetas

MANEJO CON ALC 36"

Se propone el paso de las aguas de escorrentía a través de una alcantarilla circular de 36. A continuación se presenta el chequeo de la capacidad de dicha estructura.

Tabla 9.Chequeo de las capacidades hidráulicas en las alcantarillas

Material	Pendiente (S)	Caudal (m^3/s)	Profundidad a la entrada (m)	Profundidad normal (m)	Profundidad crítica (m)	Profundidad a la salida	Velocidad de salida (m/s)
Concreto Reforzado	0.5%	1.17	1.07	0.72	0.64	0.64	2.42
	2.0%	1.20	1.06	0.45	0.65	0.53	3.08
	5.0%	1.25	1.09	0.36	0.66	0.47	3.77
Plástico	0.5%	1.22	1.08	0.61	0.65	0.63	2.58
	2.0%	1.23	1.09	0.40	0.66	0.52	3.21
	5.0%	1.25	1.09	0.31	0.66	0.46	3.87

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Cuneta 0 - 1+2323 MÉTODO RACIONAL
A=11.496 M2
C=,35
TC=15 MIN, TR 25
I=188
Q=0,167 M3/S

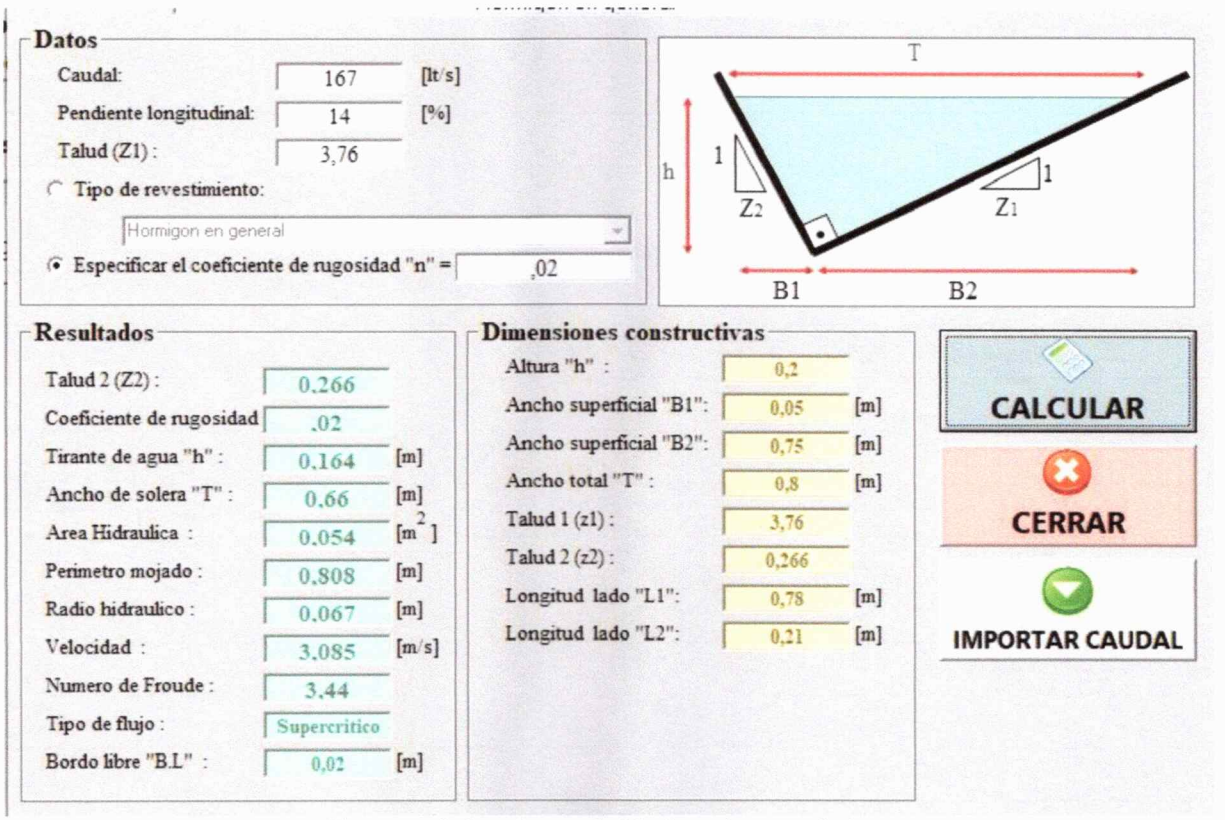
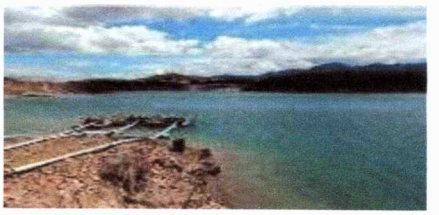


Imagen 7.1 Chequeo de las alturas de láminas de agua de las cunetas

SECCION TIPICA DE K1 +232 a K1+600

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



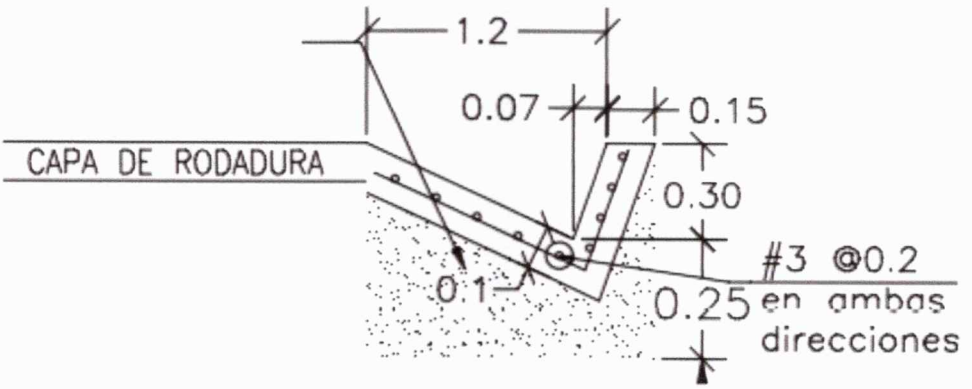


Imagen 8. Sección cuneta propuesta

DISEÑO DE CUNETA

Dado lo estrecho de la banca en todo el tramo estudiado, se propone una cuneta asimétrica de las siguientes dimensiones:

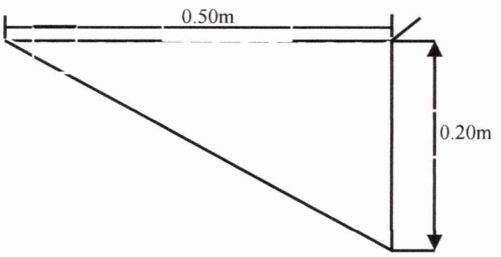


Imagen 8. Sección cuneta propuesta

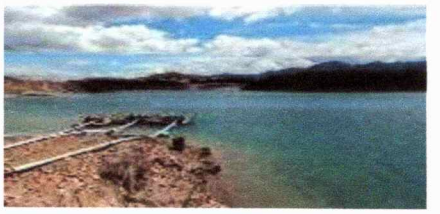
$$tg\alpha = \frac{0.20}{0.50} = 0.40$$

$$\alpha = 22°$$

Por razones de seguridad vial α debe ser menor de 25°, por lo tanto la sección propuesta cumple con esta restricción.

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Para

$$Q = 0.315\{(Y^{8/3} * S^{1/2}/n)\,(N+Z^{5/3}\} / [Z^2+1)^{1/2} + (N^2+1)^{1/2}\,]^{2/3}$$

Donde

Q: caudal en m^3/s	
Y: altura de aguas	0.20 m
S: pendiente longitudinal cuneta promedio	0.0133
N: talud derecho	0
Z: talud izquierdo	2,5
n: Coeficiente de Manning	0.015

Con la sección anterior, se chequea la capacidad hidráulica de la cuneta, obteniéndose un Q=0. m3/s El aporte de agua en un tramo está dado por la fórmula:.

Q = 0.278*C*I*A

C= 0.70

I= 109 mm/h con Tr 1:5 años y Tc = 15 min

A= 0.0072 L ; L en km

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Tabla 10. Cuadro de escorrentía

TIPO DE ÁREA DE DRENAJE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA C
PRADOS	
Suelos arenosos, planos, 2%	0.05 - 0.10
Suelos arenosos, promedio, 2 -7 %	0.15 - 0.20
Suelos pesados (arcillosos), planos, 2%	0.13 - 0.17
Suelos pesados (arcillosos), promedio, 2 -7 %	0.18 - 0.22
Suelos pesados (arcillosos), pendientes, 7%	0.25 - 0.35
DISTRITOS COMERCIALES	
Áreas de centro de ciudad	0.70 - 0.95
Áreas vecinas	0.50 - 0.70
RESIDENCIAL	
Casas individuales separadas	0.30 - 0.50
Casas multifamiliares separadas	0.40 - 0.60
Casas multifamiliares unidas	0.60 - 0.75
Suburbana	0.25 - 0.40
Áreas de apartamentos de vivienda	0.50 - 0.70
INDUSTRIAL	
Áreas livianas	0.50 - 0.80
Áreas pesadas	0.60 - 0.90
PARQUES CEMENTERIOS	0.10 - 0.25
CAMPOS DE JUEGOS	0.20 - 0.35
ÁREAS DE PATIOS DE FERROCARRILES	0.20 - 0.40
ÁREAS NO DESARROLLADAS	0.10 - 0.30
CALLES	
Asfaltadas	0.70 - 0.95
Concreto	0.80 - 0.95
Ladrillo	0.70 - 0.85
CALZADAS Y ALAMEDAS	0.75 - 0.85
TECHOS	0.75 - 0.95

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



Tabla 11. Cuadro de calculo de identificación de las cunetas

i mm/h	109	i mm/h	109
m/s	3,02778E-05	m/s	3,02778E-05
ancho calzada m	5	ancho calzada m	5
c	0,7	c	0,7
Q MAX EN LLENO	**0,042**	**Q MAX EN CORTE**	**0,099**
L MAX EN LLENO	**396,3302752**	**L MAX EN CORTE**	**934,2070773**

ABSCISA	LONGITUD m	SECCION CUNETA
0	**1232,6**	**CUNETA IZQUIERDA 1,2, X 0,30**
232,7		
403,99		
707,86		
1232,6		
1232,6	**367,4**	**MANEJO POR LA VIA**
1600		
1600	**279,7**	**MANEJO POR LA VIA**
1879,7		
1879,7	**71**	
1950,7		
1993	**137,54**	**MANEJO POR LA VIA**
2088,24		
2088,24	**451,76**	**MANEJO POR LA VIA**
2540		
0	**101,45**	**MANEJO POR LA VIA**
101,45		
310	**310**	**MANEJO POR LA VIA**
0		
0	385,80	**MANEJO POR LA VIA**
372		

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ERWIN ANTONIO CELEDON JARAMILLO
INGENIERO CIVIL U.F.P.S.
MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, ÉNFASIS EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA



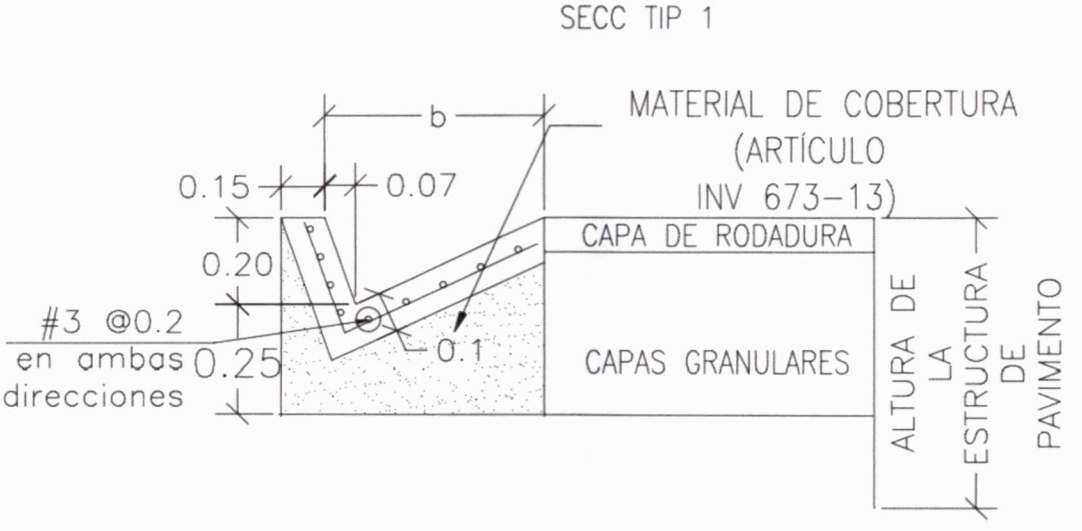


Imagen 9. Sección típica de cuneta

Calle 5 N no. 29-37 Urbanización CLUB HOUSE, Valledupar.TEL. 5725192. CELULAR.: 300 623 1258.
e-mail: celedonx@hotmail.com

ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ÍTEMS NO PREVISTOS

Vigencia a partir de **17 de enero de 2022**

ACTA No. 1 DE MAYORES Y MENORES E ITEMS NO PREVISTOS

TIPO D OBRA — **CONTRATO No.** — **CONTRATO No.** 401 DE 2022
CONTR JP INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.S
INTERV CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS

Mediante la presente Acta, JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES, Director de Obra del Contratista y LUIS ALBERTO GARCIA Director de Interventoría dejan constancia, de las modificaciones a las cantidades de obra, el día 02 del mes de Abril del año 2024, en las condiciones que se detallan a continuación:

		CONTRATO				CANTIDADES		VALORES		CONDICIONES FINALES	
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	MAYORES(+)	MENORES(-)	MAYORES(+)	MENORES(-)	CANTIDAD FINAL	VALOR TOTAL
	A. PRELIMINARES										
1	Desmonte y Limpieza de Zonas No Boscosa	Ha	1,00	$ 155.858,00	$ 155.858,00	-	-	$ -	$ -	1,00	$ 155.858,00
2	Cerca de Alambre Pua Con Postes de Madera	ml	200,00	$ 12.133,00	$ 2.426.600,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 2.426.600,00
3	Demolicion de estructuras Alcantarilla	u	2,00	$ 267.658,00	$ 535.316,00	-	-	$ -	$ -	2,00	$ 535.316,00
4	Remocion De Cercas De Alambres	ml	200,00	$ 2.240,00	$ 448.000,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 448.000,00
5	Excavaciones Varias Sin Clasificar	m3	189,00	$ 110.139,00	$ 20.816.271,00	-	-	$ -	$ -	189,00	$ 20.816.271,00
Subtotal					**$ 24.382.045,00**	-	-	**$ -**	**$ -**		**$ 24.382.045,00**
	B. MEJORAMIENTO SUBRASANTE										
6	Excavacion Material Comun De La Explaneacion y Canales	m3	2.540,00	$ 13.941,00	$ 35.410.140,00	22,63	-	$ 315.428,61	$ -	2.562,63	$ 35.725.568,61
7	Terraplenes	m3	250,00	$ 61.779,00	$ 15.444.750,00	3.748,30	-	$ 231.566.225,70	$ -	3.998,30	$ 247.010.975,70
Subtotal					**$ 50.854.890,00**			**$ 231.881.654,31**	**$ -**		**$ 282.736.544,31**
	C. PLACA HUELLA										
8	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	1.076,48	$ 704.125,00	$ 757.976.480,00	252,32	-	$ 177.664.820,00	$ -	1.328,80	$ 935.641.300,00
9	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	Kg	130.388,64	$ 8.264,00	$ 1.077.531.720,96	10.694,46	-	$ 88.379.017,44	$ -	141.083,10	$ 1.165.910.738,40
10	Sub - Base Granular clase C	m3	1.816,56	$ 166.494,00	$ 302.446.340,64	182,59	-	$ 30.400.139,46	$ -	1.999,15	$ 332.846.480,10
11	Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	908,28	$ 507.070,00	$ 460.561.539,60	-	(666,38)	$ -	-$ 337.901.306,60	241,90	$ 122.660.233,00
12	Sello de Juntas	m	6.728,00	$ 4.275,00	$ 28.762.200,00	-	(453,60)	$ -	-$ 1.939.140,00	6.274,40	$ 26.823.060,00
13	Cuneta de Concreto Vaciada In Situ; incluye la conformacion de la superficie de apoyo	m3	1.211,04	$ 845.957,00	$ 1.024.487.765,28	-	(245,24)	$ -	-$ 207.462.494,68	965,80	$ 817.025.270,60
Subtotal					**$ 3.651.766.046,48**			**$ 296.443.976,90**	**-$ 547.302.941,28**		**$ 3.400.907.082,10**
	E. ESTRUCTURAS Y DRENAJES										
14	Excavación en material común de cortes, canales y prestamos	m3	112,00	$ 11.196,00	$ 1.253.952,00	-	-	$ -	$ -	112,00	$ 1.253.952,00
15	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	72,80	$ 704.125,00	$ 51.260.300,00	-	-	$ -	$ -	72,80	$ 51.260.300,00
16	Concreto Resistencia 14MPa (F)	m3	6,40	$ 538.782,00	$ 3.448.204,80	-	-	$ -	$ -	6,40	$ 3.448.204,80
17	Rellenos Para Estructura con material de excavación	m3	38,20	$ 21.213,00	$ 810.336,60	620,60	-	$ 13.164.787,80	$ -	658,80	$ 13.975.124,40
18	Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diametro interior	m	49,00	$ 726.367,00	$ 35.591.983,00	-	-	$ -	$ -	49,00	$ 35.591.983,00
19	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	7.210,00	$ 8.264,00	$ 59.583.440,00	-	-	$ -	$ -	7.210,00	$ 59.583.440,00
NP25	Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano	m3	0,00	$ 61.572,00	$ -	307,18	-	$ 18.913.871,68	$ -	307,18	$ 18.913.871,68
Subtotal					**$ 151.948.216,40**			**$ 32.078.659,48**	**$ -**		**$ 184.026.875,88**
	I. TRANSPORTES										
20	Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m)	m3/km	178.050,00	$ 1.297,00	$ 230.930.850,00	338.948,30	-	$ 439.615.941,26	$ -	516.998,30	$ 670.546.791,26
Subtotal					**$ 230.930.850,00**			**$ 439.615.941,26**	**$ -**		**$ 670.546.791,26**
	J. SEÑALIZACION VIAL										
21	SENALIZACION VERTICAL SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS 75X75 CM DE FIBRA DE VIDRIO Y REFLECTIVIDAD GRADO DIAMANTE (SEÑALES DE TRÁNSITO GRUPO I (75CM*75CM))	und	55,00	$ 617.000,00	$ 33.935.000,00	-	-	$ -	$ -	55,00	$ 33.935.000,00
Subtotal					**$ 33.935.000,00**			**$ -**	**$ -**		**$ 33.935.000,00**
				SUBTOTAL OBRAS	**$ 4.143.817.047,88**			**$ 1.000.020.231,94**	**-$ 547.302.941,28**		**$ 4.596.534.338,54**
	SECCIÓN 2										
	CARACTERIZACIÓN VIAL										
22	Caracterización vial	Km	5,00	$ 630.252,00	**$ 3.151.260,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 3.151.260,00
	REVISIÓN Y/O AJUSTES DE DISEÑO										
23	Complementación y Ajuste a Estudios y Diseños Base	Km	5,00	$ 4.700.262,00	**$ 23.501.310,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 23.501.310,00

SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA = (A)	$ 4.143.817.047,88	$ 1.000.020.231,94	-$ 547.302.941,28	$ 4.596.534.338,54
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS = (B) (NO MODIFICABLE)	$ 3.590.018,00			$ 3.590.018,00
VALOR BASICO OBRA = (C)	$ 4.147.407.065,88	$ 1.000.020.231,94	-$ 547.302.941,28	$ 4.600.124.356,54
COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS = (D) (NO MODIFICABLE)	**$ 23.501.310,00**	**$ -**	**$ -**	**$ 23.501.310,00**
VALOR BASICO COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS + CARACTERIZACIÓN VIAL = (E)	$ 26.652.570,00	$ -	$ -	$ 26.652.570,00
VALOR IVA ACTIVIDADES DE CONSULTORIA (19%) = (F)	$ 5.063.988,00	$ -	$ -	$ 5.063.988,00
PROVISIÓN IMPLEMENTACIÓN PROTOCOLOS BIOSEGURIDAD (INCLUYE IVA) = (G) (NO MODIFICABLE)	**$ 4.091.467,00**			**$ 4.091.467,00**
VALOR TOTAL	**$ 4.183.215.090,88**	**$ 1.000.020.231,94**	**-$ 547.302.941,28**	**$ 4.635.932.381,54**

VALOR ADICIONAL REQUERIDO **$ 452.717.290,66**

(Esta parte va únicamente en la última página)

EL CONTRATISTA: JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES,
Firma:
Nombre: JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
REP. LEGAL CONTRATISTA

02 DE ABRIL DE 2024
FECHA DE ELABORACIÓN

EL INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS
Firma:
Nombre: LUIS ALBERTO GARCIA
REP. LEGAL INTERVENTORÍA O DIRECTOR DE

Nota:
En los contratos a precio global, la segunda casilla se diligencia con los capítulos correspondientes.
Todos los valores estarán expresados en pesos aproximando los centavos por exceso o por defecto.

Copias: Contratista, Interventor

Proyec JULIO PINEDO FUENTES
DIRECTOR DE OBRA

Revisó LUIS ALBERTO GARCIA
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ÍTEMS NO PREVISTOS

Vigencia a partir de **17 de enero de 2022**

ACTA No. 1 DE MAYORES Y MENORES E ITEMS NO PREVISTOS

TIPO D OBRA — **CONTRATO No.** — **CONTRATO No.** 401 DE 2022
CONTR JP INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.S
INTERV CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS

Mediante la presente Acta, JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES, Director de Obra del Contratista y LUIS ALBERTO GARCIA Director de Interventoría dejan constancia, de las modificaciones a las cantidades de obra, el día 02 del mes de Abril del año 2024, en las condiciones que se detallan a continuación:

		CONTRATO				CANTIDADES		VALORES		CONDICIONES FINALES	
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	MAYORES(+)	MENORES(-)	MAYORES(+)	MENORES(-)	CANTIDAD FINAL	VALOR TOTAL
	A. PRELIMINARES										
1	Desmonte y Limpieza de Zonas No Boscosa	Ha	1,00	$ 155.858,00	$ 155.858,00	-	-	$ -	$ -	1,00	$ 155.858,00
2	Cerca de Alambre Pua Con Postes de Madera	ml	200,00	$ 12.133,00	$ 2.426.600,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 2.426.600,00
3	Demolicion de estructuras Alcantarilla	u	2,00	$ 267.658,00	$ 535.316,00	-	-	$ -	$ -	2,00	$ 535.316,00
4	Remocion De Cercas De Alambres	ml	200,00	$ 2.240,00	$ 448.000,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 448.000,00
5	Excavaciones Varias Sin Clasificar	m3	189,00	$ 110.139,00	$ 20.816.271,00	-	-	$ -	$ -	189,00	$ 20.816.271,00
Subtotal					**$ 24.382.045,00**	-	-	**$ -**	**$ -**		**$ 24.382.045,00**
	B. MEJORAMIENTO SUBRASANTE										
6	Excavacion Material Comun De La Explaneacion y Canales	m3	2.540,00	$ 13.941,00	$ 35.410.140,00	22,63	-	$ 315.428,61	$ -	2.562,63	$ 35.725.568,61
7	Terraplenes	m3	250,00	$ 61.779,00	$ 15.444.750,00	-	-	$ -	$ -	250,00	$ 15.444.750,00
Subtotal					**$ 50.854.890,00**			**$ 315.428,61**	**$ -**		**$ 51.170.318,61**
	C. PLACA HUELLA										
8	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	1.076,48	$ 704.125,00	$ 757.976.480,00	252,32	-	$ 177.664.820,00	$ -	1.328,80	$ 935.641.300,00
9	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	Kg	130.388,64	$ 8.264,00	$ 1.077.531.720,96	10.694,46	-	$ 88.379.017,44	$ -	141.083,10	$ 1.165.910.738,40
10	Sub - Base Granular clase C	m3	1.816,56	$ 166.494,00	$ 302.446.340,64	2.181,74	-	$ 363.246.619,56	$ -	3.998,30	$ 665.692.960,20
11	Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	908,28	$ 507.070,00	$ 460.561.539,60	-	(666,38)	$ -	-$ 337.901.306,60	241,90	$ 122.660.233,00
12	Sello de Juntas	m	6.728,00	$ 4.275,00	$ 28.762.200,00	-	(453,60)	$ -	-$ 1.939.140,00	6.274,40	$ 26.823.060,00
13	Cuneta de Concreto Vaciada In Situ; incluye la conformacion de la superficie de apoyo	m3	1.211,04	$ 845.957,00	$ 1.024.487.765,28	-	(245,24)	$ -	-$ 207.462.494,68	965,80	$ 817.025.270,60
Subtotal					**$ 3.651.766.046,48**			**$ 629.290.457,00**	**-$ 547.302.941,28**		**$ 3.733.753.562,20**
	E. ESTRUCTURAS Y DRENAJES										
14	Excavación en material común de cortes, canales y prestamos	m3	112,00	$ 11.196,00	$ 1.253.952,00	-	-	$ -	$ -	112,00	$ 1.253.952,00
15	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	72,80	$ 704.125,00	$ 51.260.300,00	-	-	$ -	$ -	72,80	$ 51.260.300,00
16	Concreto Resistencia 14MPa (F)	m3	6,40	$ 538.782,00	$ 3.448.204,80	-	-	$ -	$ -	6,40	$ 3.448.204,80
17	Rellenos Para Estructura con material de excavación	m3	38,20	$ 21.213,00	$ 810.336,60	620,60	-	$ 13.164.787,80	$ -	658,80	$ 13.975.124,40
18	Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diametro interior	m	49,00	$ 726.367,00	$ 35.591.983,00	-	-	$ -	$ -	49,00	$ 35.591.983,00
19	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	7.210,00	$ 8.264,00	$ 59.583.440,00	-	-	$ -	$ -	7.210,00	$ 59.583.440,00
NP25	Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano	m3	0,00	$ 61.572,00	$ -	307,18	-	$ 18.913.871,68	$ -	307,18	$ 18.913.871,68
Subtotal					**$ 151.948.216,40**			**$ 32.078.659,48**	**$ -**		**$ 184.026.875,88**
	I. TRANSPORTES										
20	Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m)	m3/km	178.050,00	$ 1.297,00	$ 230.930.850,00	72.893,96	-	$ 94.543.470,06	$ -	250.943,96	$ 325.474.320,06
Subtotal					**$ 230.930.850,00**			**$ 94.543.470,06**	**$ -**		**$ 325.474.320,06**
	J. SEÑALIZACION VIAL										
21	SENALIZACION VERTICAL SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS 75X75 CM DE FIBRA DE VIDRIO Y REFLECTIVIDAD GRADO DIAMANTE (SEÑALES DE TRÁNSITO GRUPO I (75CM*75CM))	und	55,00	$ 617.000,00	$ 33.935.000,00	-	-	$ -	$ -	55,00	$ 33.935.000,00
Subtotal					**$ 33.935.000,00**			**$ -**	**$ -**		**$ 33.935.000,00**
				SUBTOTAL OBRAS	**$ 4.143.817.047,88**			**$ 756.228.015,15**	**-$ 547.302.941,28**		**$ 4.352.742.121,75**
	SECCIÓN 2										
	CARACTERIZACIÓN VIAL										
22	Caracterización vial	Km	5,00	$ 630.252,00	**$ 3.151.260,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 3.151.260,00
	REVISIÓN Y/O AJUSTES DE DISEÑO										
23	Complementación y Ajuste a Estudios y Diseños Base	Km	5,00	$ 4.700.262,00	**$ 23.501.310,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 23.501.310,00

SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA = (A)	$ 4.143.817.047,88	$ 756.228.015,15	-$ 547.302.941,28	$ 4.352.742.121,75
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS = (B) (NO MODIFICABLE)	$ 3.590.018,00			$ 3.590.018,00
VALOR BASICO OBRA = (C)	$ 4.147.407.065,88	$ 756.228.015,15	-$ 547.302.941,28	$ 4.356.332.139,75
COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS = (D) (NO MODIFICABLE)	**$ 23.501.310,00**	**$ -**	**$ -**	**$ 23.501.310,00**
VALOR BASICO COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS + CARACTERIZACIÓN VIAL = (E)	$ 26.652.570,00	$ -	$ -	$ 26.652.570,00
VALOR IVA ACTIVIDADES DE CONSULTORIA (19%) = (F)	$ 5.063.988,00	$ -	$ -	$ 5.063.988,00
PROVISIÓN IMPLEMENTACIÓN PROTOCOLOS BIOSEGURIDAD (INCLUYE IVA) = (G) (NO MODIFICABLE)	**$ 4.091.467,00**			**$ 4.091.467,00**
VALOR TOTAL	**$ 4.183.215.090,88**	**$ 756.228.015,15**	**-$ 547.302.941,28**	**$ 4.392.140.164,75**

VALOR ADICIONAL REQUERIDO **$ 208.925.073,87**

(Esta parte va únicamente en la última página)

EL CONTRATISTA: JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES,
Firma:
Nombre: JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
REP. LEGAL CONTRATISTA

02 DE ABRIL DE 2024
FECHA DE ELABORACIÓN

EL INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS
Firma:
Nombre: LUIS ALBERTO GARCIA
REP. LEGAL INTERVENTORÍA O DIRECTOR DE

Nota:
En los contratos a precio global, la segunda casilla se diligencia con los capítulos correspondientes.
Todos los valores estarán expresados en pesos aproximando los centavos por exceso o por defecto.

Copias: Contratista, Interventor

Proyec JULIO PINEDO FUENTES
DIRECTOR DE OBRA

Revisó LUIS ALBERTO GARCIA
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES E ÍTEMS NO PREVISTOS
Vigencia a partir de **17 de enero de 2022**

ACTA No. 1 DE MAYORES Y MENORES E ITEMS NO PREVISTOS

TIPO DE OBRA **CONTRATO No.** **CONTRATO No.** 401 DE 2022
CONTRATISTA JP INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.S
INTERVENTOR CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS

Mediante la presente Acta, JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES, Director de Obra del Contratista y LUIS ALBERTO GARCIA Director de Interventoría dejan constancia, de las modificaciones a las cantidades de obra, el día 02 del mes de Abril del año 2024, en las condiciones que se detallan a continuación:

		CONTRATO				CANTIDADES		VALORES		CONDICIONES FINALES	
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	MAYORES(+)	MENORES(-)	MAYORES(+)	MENORES(-)	CANTIDAD FINAL	VALOR TOTAL
	A. PRELIMINARES										
1	Desmonte y Limpieza de Zonas No Boscosa	Ha	1,00	$ 155.858,00	$ 155.858,00	-	-	$ -	$ -	1,00	$ 155.858,00
2	Cerca de Alambre Pua Con Postes de Madera	ml	200,00	$ 12.133,00	$ 2.426.600,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 2.426.600,00
3	Demolicion de estructuras Alcantarilla	u	2,00	$ 267.658,00	$ 535.316,00	-	-	$ -	$ -	2,00	$ 535.316,00
4	Remocion De Cercas De Alambres	ml	200,00	$ 2.240,00	$ 448.000,00	-	-	$ -	$ -	200,00	$ 448.000,00
5	Excavaciones Varias Sin Clasificar	m3	189,00	$ 110.139,00	$ 20.816.271,00	-	-	$ -	$ -	189,00	$ 20.816.271,00
Subtotal					**$ 24.382.045,00**	-	-	**$ -**	**$ -**		**$ 24.382.045,00**
	B. MEJORAMIENTO SUBRASANTE										
6	Excavacion Material Comun De La Explaneacion y Canales	m3	2.540,00	$ 13.941,00	$ 35.410.140,00	22,63	-	$ 315.428,61	$ -	2.562,63	$ 35.725.568,61
7	Terraplenes	m3	250,00	$ 61.779,00	$ 15.444.750,00	-	-	$ -	$ -	250,00	$ 15.444.750,00
NP 24	Subrasante estabilizada con cemento (incluye el suministro de cemento)	m3		$ 171.361,00	$ -	2.665,53	-	$ 456.767.886,33	$ -	2.665,53	$ 456.767.886,33
Subtotal					**$ 50.854.890,00**			**$ 457.083.314,94**	**$ -**		**$ 507.938.204,94**
	C. PLACA HUELLA										
8	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	1.076,48	$ 704.125,00	$ 757.976.480,00	252,32	-	$ 177.664.820,00	$ -	1.328,80	$ 935.641.300,00
9	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	Kg	130.388,64	$ 8.264,00	$ 1.077.531.720,96	10.694,46	-	$ 88.379.017,44	$ -	141.083,10	$ 1.165.910.738,40
10	Sub - Base Granular clase C	m3	1.816,56	$ 166.494,00	$ 302.446.340,64	-	(1.816,56)	$ -	-$ 302.446.340,64	0,00	$ -
11	Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	908,28	$ 507.070,00	$ 460.561.539,60	-	(666,38)	$ -	-$ 337.901.306,60	241,90	$ 122.660.233,00
12	Sello de Juntas	m	6.728,00	$ 4.275,00	$ 28.762.200,00	-	(453,60)	$ -	-$ 1.939.140,00	6.274,40	$ 26.823.060,00
13	Cuneta de Concreto Vaciada In Situ; incluye la conformacion de la superficie de apoyo	m3	1.211,04	$ 845.957,00	$ 1.024.487.765,28	-	(245,24)	$ -	-$ 207.462.494,68	965,80	$ 817.025.270,60
Subtotal					**$ 3.651.766.046,48**			**$ 266.043.837,44**	**-$ 849.749.281,92**		**$ 3.068.060.602,00**
	E. ESTRUCTURAS Y DRENAJES										
14	Excavación en material común de cortes, canales y prestamos	m3	112,00	$ 11.196,00	$ 1.253.952,00	-	-	$ -	$ -	112,00	$ 1.253.952,00
15	Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	72,80	$ 704.125,00	$ 51.260.300,00	-	-	$ -	$ -	72,80	$ 51.260.300,00
16	Concreto Resistencia 14MPa (F)	m3	6,40	$ 538.782,00	$ 3.448.204,80	-	-	$ -	$ -	6,40	$ 3.448.204,80
17	Rellenos Para Estructura con material de excavación	m3	38,20	$ 21.213,00	$ 810.336,60	620,60	-	$ 13.164.787,80	$ -	658,80	$ 13.975.124,40
18	Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diametro interior	m	49,00	$ 726.367,00	$ 35.591.983,00	-	-	$ -	$ -	49,00	$ 35.591.983,00
19	Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	7.210,00	$ 8.264,00	$ 59.583.440,00	-	-	$ -	$ -	7.210,00	$ 59.583.440,00
NP25	Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano	m3	0,00	$ 61.572,00	$ -	307,18	-	$ 18.913.871,68	$ -	307,18	$ 18.913.871,68
Subtotal					**$ 151.948.216,40**			**$ 32.078.659,48**	**$ -**		**$ 184.026.875,88**
	I. TRANSPORTES										
20	Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m)	m3/km	178.050,00	$ 1.297,00	$ 230.930.850,00	72.893,96	-	$ 94.543.470,06	$ -	250.943,96	$ 325.474.320,06
Subtotal					**$ 230.930.850,00**			**$ 94.543.470,06**	**$ -**		**$ 325.474.320,06**
	J. SEÑALIZACION VIAL										
21	SENALIZACION VERTICAL SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS 75X75 CM DE FIBRA DE VIDRIO Y REFLECTIVIDAD GRADO DIAMANTE (SEÑALES DE TRÁNSITO GRUPO I (75CM*75CM))	und	55,00	$ 617.000,00	$ 33.935.000,00	-	-	$ -	$ -	55,00	$ 33.935.000,00
Subtotal					**$ 33.935.000,00**			**$ -**	**$ -**		**$ 33.935.000,00**
				SUBTOTAL OBRAS	**$ 4.143.817.047,88**			**$ 849.749.281,92**	**-$ 849.749.281,92**		**$ 4.143.817.047,88**
	SECCIÓN 2										
	CARACTERIZACIÓN VIAL										
22	Caracterización vial	Km	5,00	$ 630.252,00	**$ 3.151.260,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 3.151.260,00
	REVISIÓN Y/O AJUSTES DE DISEÑO										
23	Complementación y Ajuste a Estudios y Diseños Base	Km	5,00	$ 4.700.262,00	**$ 23.501.310,00**	-	-	$ -	$ -	5,00	$ 23.501.310,00

SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA = (A)	$ 4.143.817.047,88		$ 849.749.281,92	-$ 849.749.281,92	$ 4.143.817.047,88
OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS = (B) (NO MODIFICABLE)	$ 3.590.018,00				$ 3.590.018,00
VALOR BASICO OBRA = (C)	$ 4.147.407.065,88		$ 849.749.281,92	-$ 849.749.281,92	$ 4.147.407.065,88
COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS = (D) (NO MODIFICABLE)	**$ 23.501.310,00**		**$ -**	**$ -**	**$ 23.501.310,00**
VALOR BASICO COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS + CARACTERIZACIÓN VIAL = (E)	$ 26.652.570,00		$ -	$ -	$ 26.652.570,00
VALOR IVA ACTIVIDADES DE CONSULTORIA (19%) = (F)	$ 5.063.988,00		$ -	$ -	$ 5.063.988,00
PROVISIÓN IMPLEMENTACIÓN PROTOCOLOS BIOSEGURIDAD (INCLUYE IVA) = (G) (NO MODIFICABLE)	**$ 4.091.467,00**				**$ 4.091.467,00**
VALOR TOTAL	**$ 4.183.215.090,88**		**$ 849.749.281,92**	**-$ 849.749.281,92**	**$ 4.183.215.090,88**

(Esta parte va únicamente en la última página)

EL CONTRATISTA: JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES,
Firma:
Nombre: JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
REP. LEGAL CONTRATISTA

02 DE ABRIL DE 2024
FECHA DE ELABORACIÓN

EL INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS
Firma:
Nombre: LUIS ALBERTO GARCIA
REP. LEGAL INTERVENTORÍA O DIRECTOR DE

Nota:
En los contratos a precio global, la segunda casilla se diligencia con los capítulos correspondientes.
Todos los valores estarán expresados en pesos aproximando los centavos por exceso o por defecto.

Copias: Contratista, Interventor

Proyectó JULIO PINEDO FUENTES
DIRECTOR DE OBRA

Revisó: LUIS ALBERTO GARCIA
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-10-FR-1	
			VERSIÓN	1	
			PÁGINA	1 DE 1	

FECHA: 2 (Día) 4 (Mes) 2024 (Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ ITEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: DIRECCIÓN TERRITORIAL:

CONTRATO No. 401 **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: *MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR*

CARRETERA: *LA VICTORIA SAN ISIDRO - ARGENTINA SUR* **SECTOR:** *LA VICTORIA SAN ISIDRO - ARGENTINA SUR*

CONTRATISTA: JP INGENIERA CONSTRUCCIONES SAS

INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS **CTO No.:** 1059 **DE** 2022

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 13 (Día) 9 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
235.1	SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CEMENTO (INCLUYE EL SUMINISTRO DE CEMENTO)		m3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Carrotanque de agua(1000 Galones)		$ 72.549,64	6,000	$ 12.091,61
Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton.		$ 240.932,29	6,000	$ 40.155,38
Compactador de rodillo potencia: 80HP, peso: 7 ton		$ 124.080,13	6,000	$ 20.680,02
Cortadora de pavimento, capacidad de disco: desde 12" hasta 20" de diámetro		$ 10.625,00	2,23	$ 4.760,00
HERRAMIENTA MENOR (5%)			5%	644,08
			SUBTOTAL $	$ 78.331,09

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
Agua	lt	54,000	$ 72,74	$ 3.928,23
Cemento gris	kg	42,500	$ 708,00	$ 30.090,00
Disco de corte de 14" de diámetro	un	0,020	$ 336.000	$ 6.585,60
			SUBTOTAL $	$ 40.603,83

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
TRANSPORTE DE CEMENTO	KG	42,50	15,50	658,75	$ 9,00	$ 5.928,75
					SUBTOTAL $	

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Oficial	$ 117.116,86	185	$ 106.686,24	18,00	$ 5.927,01
Obrero (2)	$ 137.784,55	185	$ 125.180,99	18,00	$ 6.954,50
				SUBTOTAL $	12.881,51
				TOTAL COSTO DIRECTO $	131.816,43

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	26.363,29	
IMPREVISTOS	5%	6.590,82	
UTILIDAD	5%	6.590,82	
		SUBTOTAL $	39.545,00
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	171.361,00

Firma
Nombre: JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
Representante Legal del Contratista
Matricula No. : 54202-089954 NTS

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA:

APROBACIÓN POR INTERVENTORÍA

Nota 1: Cuando se trate de Análisis de precios unitarios correspondientes a ítems de la propuesta económica aprobada, el Interventor aprueba el desglose de los componentes manteniendo el mismo precio unitario de cada ítem, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto.

Nota 2: Cuando se trate de Análisis de precios unitarios de ítems no previstos, el Interventor aprueba el desglose y precio unitario de cada ítem no previsto, exigiendo la aplicación de los costos correspondientes a insumos y tarifas de la propuesta económica inicial cuando estén contemplados, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigente para el proyecto.

Firma
Nombre:
Representante Legal del Interventor o su Apoderado
Matricula No. :

Original: Archivo de Gestión del Contrato (Subdirección Administrativa)
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-10-FR-1		
			VERSIÓN	1		
			PÁGINA	1	DE	1

FECHA	2	4	2024
	(Día)	(Mes)	(Año)

ITEMS DE LA PROPUESTA ECONÓMICA ☐ **ITEMS NO PREVISTOS** ☑

UNIDAD EJECUTORA: **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CESAR

CONTRATO No. 401 **DE** 2022

OBJETO DEL CONTRATO: ***MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR***

CARRETERA: ***LA VICTORIA SAN ISIDRO - ARGENTINA SUR*** **SECTOR:** ***LA VICTORIA SAN ISIDRO - ARGENTINA SUR***

CONTRATISTA: **JP INGENIERA CONSTRUCCIONES SAS**

INTERVENTOR: **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS** **CTO No.:** 1059 **DE** 2022

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 13 (Día) 9 (Mes) 2022 (Año)

DATOS ESPECÍFICOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO DE AJUSTE	UNIDAD	CANTIDAD
600.1.1P	Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano		m3	

I. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
HERRAMIENTA MENOR (10%)			10%	4.305,77
			SUBTOTAL $	$ 4.305,77

II. MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	Vr. UNITARIO
			SUBTOTAL $	$ -

III. TRANSPORTES

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD (1)	DISTANCIA (2)	(1) * (2)	TARIFA	Vr. UNITARIO
					SUBTOTAL $	

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTACIONES (%)	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	Vr. UNITARIO
Obrero (5)	$ 137.784,55	185	$ 344.461,37	8,00	$ 43.057,67
				SUBTOTAL $	43.057,67
				TOTAL COSTO DIRECTO $	47.363,44

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	20%	9.472,69	
IMPREVISTOS	5%	2.368,17	
UTILIDAD	5%	2.368,17	
		SUBTOTAL $	14.209,00
		Precio Unitario Total Aproximado al Peso $	61.572,00

Firma

Nombre: JULIO FERNANDO PINEDO FUENTES
Representante Legal del Contratista
Matricula No. : 54202-089954 NTS

OBSERVACIONES INTERVENTORÍA:

APROBACIÓN POR INTERVENTORÍA

Nota 1: Cuando se trate de Análisis de precios unitarios correspondientes a ítems de la propuesta económica aprobada, el Interventor aprueba el desglose de los componentes manteniendo el mismo precio unitario de cada ítem, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigentes para el proyecto.

Nota 2: Cuando se trate de Análisis de precios unitarios de ítems no previstos, el Interventor aprueba el desglose y precio unitario de cada ítem no previsto, exigiendo la aplicación de los costos correspondientes a insumos y tarifas de la propuesta económica inicial cuando estén contemplados, cumpliendo con las especificaciones de construcción vigente para el proyecto.

Firma

Nombre:
Representante Legal del Interventor o su Apoderado
Matricula No. :

Original: Archivo de Gestión del Contrato (Subdirección Administrativa).
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

$ 1

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
COMPARACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DE ÍTEMS NO PREVISTOS

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-2
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA: 2/04/2024 (Día / Mes / Año)

ITEMS NO PREVISTOS ☑

UNIDAD EJECUTORA: **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** **CESAR**

CONTRATO No. **401 DE 2022** (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR

PROYECTO:

CONTRATISTA: **JP INGENIERA CONSTRUCCIONES SAS**

INTERVENTOR: **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS** **CONTRATO No.** **1059 DE 2022** (Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: **13** (Día) **9** (Mes) **2022** (Año)

FECHA DE INICIO: **2** (Día) **11** (Mes) **2022** (Año) **VALOR INICIAL:** $ 4.183.215.090,88

FECHA DE VENCIMIENTO: **22** (Día) **5** (Mes) **2024** (Año) **VALOR ACUMULADO:** $ -

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		
				Contratista	Interventoría	Precio Acordado
NP24	SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CEMENTO (INCLUYE EL SUMINISTRO DE CEMENTO)	m3	2806,58	$ 171.361	$ 171.361	$ 171.361
NP25	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	m3	329,53	$ 61.572	$ 61.572	$ 61.572

OBSERVACIONES:

NOTAS:
1. El Interventor certifica que realizó un análisis comparativo de los análisis de precios no previstos presentados por el Contratista.
2. El Interventor es el responsable de la revisión, análisis y aprobación del análisis o los análisis de precios no previstos mediante los cuales se acuerda el precio o los precios entre el Contratista y el Interventor.

3. El Contratista y el Interventor certifican que los precios unitarios del ítem o de los ítems no previstos corresponden a los precios del mercado.
4. En la casilla de "Observaciones" el Interventor debe consignar si es del caso las aclaraciones a que haya lugar del precio o de los precios que se acordaron.

Firma
Nombre: JULIO PINEDO FUENTES
Director de obra
Matrícula Profesional No.: 54202-089954 NTS

Firma
Nombre: LUIS ALBERTO GARCIA
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 05202-20158ANT

Original: Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE** **MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA** **ACTA DE FIJACIÓN DE ÍTEMS NO PREVISTOS**	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-10-FR-4
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 2/04/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: ..... **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CESAR **ACTA No:** 1

CONTRATO No. 401 DE 2021 (Indicar número de contrato y año)

OBJETO DEL CONTRATO:
MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR

PROYECTO:

CONTRATISTA: JP INGENIERA CONSTRUCCIONES SAS

INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS **CONTRATO No.** 1059 DE 2022 (Indicar número de contrato y año)

FECHA CIERRE PROCESO DE SELECCIÓN CONTRATO DE OBRA: 13 (Día) 9 (Mes) ### (Año)

FECHA DE INICIO: 2 (Día) 11 (Mes) 2022 (Año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: 31 (Día) 4 (Mes) 2023 (Año) **VALOR INICIAL:** $ 4.183.215.090,88

FECHA DE REANUDACIÓN: 21 (Día) 6 (Mes) 2023 (Año) **VALOR ACUMULADO:** $ -

FECHA DE VENCIMIENTO: 22 (Día) 5 (Mes) 2024 (Año)

A.I.U : 30 % **A** 20 % **I** 5 % **U** 5 %

Se establecen los precios que se resumen a continuación:

ITEM	GRUPO DE AJUSTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
NP24		SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CEMENTO (INCLUYE EL SUMINISTRO DE CEMENTO)	m3	2.665,53	$ 171.361,00	$ 456.767.886,33
NP25		EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO	m3	307,18	$ 61.572,00	$ 18.913.871,68

NOTAS:

1. Para los contratos pactados con ajustes, los precios unitarios correspondientes a los Ítems no previstos están referidos al origen del contrato (I_o) y se han fijado tomando como base los costos vigentes en el mercado.
2. Para los contratos pactados sin ajustes, se tomarán los costos vigentes en el mercado al momento del estudio de la solicitud.
3. Hacen parte de la presente Acta de Fijación de precios no previstos los documentos relacionados en el instructivo MEPI-MN1-IN-10 del presente formato.
4. Es responsabilidad del Contratista la presentación de los ítems no previstos, con los documentos anexos que permitan verificar su utilización y justificación, manteniendo los precios aprobados en desarrollo del contrato.
5. Es reponsabilidad de la Interventoría la aprobación del análisis del precio unitario, la especificación particular, la cantidad y presentar la justificación técnica, económica y jurídica al Instituto de la fijacion de ítems no previstos.
6. La presente Acta se suscribe por parte del Instituto, con base en el concepto de aprobación emitido por la Interventoría.

OBSERVACIONES:

Firma
Nombre JULIO PINEDO FUENTES
Representante Legal o su Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.:54202-089954 NTS

Firma
Nombre: LUIS ALBERTO GARCIA
Representante Legal o su Apoderado
Interventoría
Matrícula Profesional No 05202201 58ANT

Firma:
Nombre:
Titular Gerencia:
Matrícula Profesional No.:

Firma
Nombre
Jefe Unidad Ejecutora
Matrícula Profesional No.:

Revisión:

Supervisor del Contrato de Interventoría — Nombre: — Firma (Suscribe según su competencia)

Director Territorial — Nombre: — Firma (Suscribe según su competencia funcional)

Gestor Técnico de Proyecto — Nombre: — Firma (Suscribe según su competencia)

Original: Archivo Gestión del INVIAS.
Copia: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor, Dirección Territorial y Subdirección de Reglamentación Técnica e Innovación.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
ACTA DE MODIFICACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-7-FR-1
VERSIÓN	1
PÁGINA	1 de 1

FECHA: 02/04/2023 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** CESAR ACTA No: 1 (Numerar de manera consecutiva)

POR CANTIDADES DE OBRA ☑

POR CONTRATO ADICIONAL ☐ No. (Indicar No. y fecha)

CONTRATO No : 401 DE 2022 (Indique número y año)

OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR

CONTRATISTA: JP INGENIERIA CONSTRUCCIONES S.A.S.

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 1059 DE 2022 INTERVENTOR: CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS

PLAZO INICIAL: CATORCE (14) MESES (En meses según contrato principal)

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 2/11/2022 (Indique día/mes/año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: 31/04/2023 (Indique la suspensión que corresponda con el período del acta)

VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: $ **4.183.215.090,88** (Según contrato principal)

VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: $ -

PLAZO ACUMULADO: DIECISEIS (16) MESES (En meses según las prórrogas sin suspensiones)

FECHA DE VENCIMIENTO ACTUAL: 22/05/2024 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)

FECHA DE REANUDACIÓN: 21/06/2023 (Indique día/mes/año)

VALOR ADICIONES (Incluido IVA) **(B)**: $ -

No. DE ORDEN	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIÓN		CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)					MODIFICACIONES					EJECUCIÓN TOTAL ACUMULADA ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA No. de fecha		CONDICIONES ACTUALIZADAS	
									CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA ANTERIOR ACTA No. ___ FECHA ____		PRESENTES						
		GR.	PART.	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	VALOR	+ / -	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
				A. PRELIMINARES													
1		200.2		Desmonte y Limpieza de Zonas No Boscosa	Ha	1,00	155.858,00	$ 155.858,00				0,00	$ -			1,00	$ 155.858,00
2		800.1		Cerca de Alambre Pua Con Postes de Madera	ml	200,00	12.133,00	$ 2.426.600,00				0,00	$ -			200,00	$ 2.426.600,00
3		201.7		Demolicion de estructuras Alcantarilla	u	2,00	267.658,00	$ 535.316,00				0,00	$ -			2,00	$ 535.316,00
4		201.16		Remocion De Cercas De Alambres	ml	200,00	2.240,00	$ 448.000,00				0,00	$ -			200,00	$ 448.000,00
5		600.1.1		Excavaciones Varias Sin Clasificar	m3	189,00	110.139,00	$ 20.816.271,00				0,00	$ -			189,00	$ 20.816.271,00
				B. MEJORAMIENTO SUBRASANTE													
6		210.2.2		Excavacion Material Comun De La Explaneacion y Canales	m3	2.540,00	13.941,00	$ 35.410.140,00			+	22,63	$ 315.428,61			2.562,63	$ 35.725.568,61
7		220.1		Terraplenes	m3	250,00	61.779,00	$ 15.444.750,00			-	0,00	$ -			250,00	$ 15.444.750,00
NP 24		235.1		Subrasante estabilizada con cemento (incluye el suministro de cemento)	m3	0,00	171.361,00	$ -			+	2.665,53	$ 456.767.886,33			2.665,53	$ 456.767.886,33
				C. PLACA HUELLA													
8		630.4		Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	1.076,48	704.125,00	$ 757.976.480,00			+	252,32	$ 177.664.820,00			1.328,80	$ 935.641.300,00
9		640.1		Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	Kg	130.388,64	8.264,00	$ 1.077.531.720,96			+	10.694,46	$ 88.379.017,44			141.083,10	$ 1.165.910.738,40
10		320.3		Sub - Base Granular clase C	m3	1.816,56	166.494,00	$ 302.446.340,64			-	-1.816,56	$ (302.446.340,64)			0,00	$ -
11		630.7		Concreto Resistencia 14MPa (G) (Ciclopeo)	m3	908,28	507.070,00	$ 460.561.539,60			-	-666,38	$ (337.901.306,60)			241,90	$ 122.660.233,00
12		466.1P		Sello de Juntas	m	6.728,00	4.275,00	$ 28.762.200,00			-	-453,60	$ (1.939.140,00)			6.274,40	$ 26.823.060,00
13		671.3		Cuneta de Concreto Vaciada In Situ; incluye la conformacion de la superficie de apoyo	m3	1.211,04	845.957,00	$ 1.024.487.765,28			-	-245,24	$ (207.462.494,68)			965,80	$ 817.025.270,60
				E. ESTRUCTURAS Y DRENAJES													
14		210.1.1P		Excavación en material común de cortes, canales y prestamos	m3	112,00	11.196,00	$ 1.253.952,00				0,00	$ -			112,00	$ 1.253.952,00
15		630.4		Concreto Resistencia 21MPa (D)	m3	72,80	704.125,00	$ 51.260.300,00				0,00	$ -			72,80	$ 51.260.300,00
16		630.6		Concreto Resistencia 14MPa (F)	m3	6,40	538.782,00	$ 3.448.204,80				0,00	$ -			6,40	$ 3.448.204,80
17		610.1P		Rellenos Para Estructura con material de excavación	m3	38,20	21.213,00	$ 810.336,60				620,60	$ 13.164.787,80			658,80	$ 13.975.124,40
18		661.1		Tubería de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diametro interior	m	49,00	726.367,00	$ 35.591.983,00				0,00	$ -			49,00	$ 35.591.983,00
19		640.1		Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	KG	7.210,00	8.264,00	$ 59.583.440,00				0,00	$ -			7.210,00	$ 59.583.440,00
NP 25		600.1.1P		Excavaciones Varias Sin Clasificar a Mano	m3	0,00	61.572,00	$ -				307,18	$ 18.913.871,68			307,18	$ 18.913.871,68
				I. TRANSPORTES													
20		900..2		Transporte de Materiales Provenientes de la Excavación de la Explanación, Canales y Préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) Medidos a partir de cien metros (100 m)	m3/km	178.050,00	1.297,00	$ 230.930.850,00			+	72.893,96	$ 94.543.470,06			250.943,96	$ 325.474.320,06
				J. SEÑALIZACION VIAL													
21		710,1		Senalizacion vertical señales preventivas y reglamentarias 75x75 cm de fibra de vidrio y reflectividad grado diamante (señales de tránsito grupo i (75cm*75cm))	und	55,00	617.000,00	$ 33.935.000,00				0,00	$ -			55,00	$ 33.935.000,00
				SUBTOTAL OBRAS				**$ 4.143.817.047,88**					**$ (0,00)**				**$ 4.143.817.047,88**
				CARACTERIZACIÓN VIAL													
22				Caracterización vial	Km	5,00	630.252,00	$ 3.151.260,00				0,00	$ -			5,00	$ 3.151.260,00
				REVISIÓN Y/O AJUSTES DE DISEÑO													
23				Complementación y Ajuste a Estudios y Diseños Base	Km	5,00	4.700.262,00	$ 23.501.310,00				0,00	$ -			5,00	$ 23.501.310,00
Ajuste al peso																	
*								SUB-TOTAL BÁSICO DE OBRA = (A)	$ 4.143.817.047,88				$ (0,00)				$ 4.143.817.047,88
*								**OBRAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL Y/O COMPLEMENTARIAS = (B) (NO MODIFICABLE)**	$ 3.590.018,00								$ 3.590.018,00
*								VALOR BASICO OBRA = (C)	$ 4.147.407.065,88				$ (0,00)				$ 4.147.407.065,88
*								**COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS = (D) (NO MODIFICABLE)**	**$ 23.501.310,00**				**$ -**				**$ 23.501.310,00**
*								VALOR BASICO COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DISEÑOS + CARACTERIZACIÓN VIAL = (E)	$ 26.652.570,00				$ -				$ 26.652.570,00
*								VALOR IVA ACTIVIDADES DE CONSULTORIA (19%) = (F)	$ 5.063.988,00				$ -				$ 5.063.988,00
*								**PROVISIÓN IMPLEMENTACIÓN PROTOCOLOS BIOSEGURIDAD (INCLUYE IVA) = (G) (NO MODIFICABLE)**	**$ 4.091.467,00**								**$ 4.091.467,00**
*								**VALOR TOTAL**	**$ 4.183.215.090,88**				**-$ 0,00**				**$ 4.183.215.090,88**

* Estos conceptos deben corresponder a los relacionados en la propuesta económica aprobada.

CAUSALES DE LA MODIFICACIÓN (campo obligatorio). Cuando la causal de la modificación corresponda a variación en las cantidades de obra por necesidades del proyecto, se debe indicar la justificación. Cuando la causal de la modificación corresponda a una adición, prórroga o modificación del contrato debe indicarse el número de la adición, prórroga o modificación y la fecha de suscripción. Cuando la modificación corresponda a un trámite de ítems no previstos, se debe indicar el número del Acta de Fijación de Ítems No Previstos y la fecha de suscripción:

La presente acta de modificación de cantidades de obra se suscribe por el Jefe de la Unidad Ejecutora con base en la evaluación y justificación técnica presentada por el Contratista y la Interventoría, de acuerdo con lo estipulado contractualmente.

Firma:
Nombre: **JULIO PINEDO FUENTES**
Representante Legal o Apoderado
Contratista
Matrícula Profesional No.: 54202-089954 NTS

Firma:
Nombre: **LUIS ALBERTO GARCIA**
Representante Legal o Apoderado
Interventoría
Matrícula Profesional No.: 0520 2201 58AN T

Firma:
Nombre:
Titular Gerencia:
Matrícula Profesional No.:

Firma:
Nombre:
Jefe Unidad Ejecutora
Matrícula Profesional No.:

Revisión:

Supervisor del Contrato de Interventoría — Nombre: / Matrícula Profesional No.: — Firma (Suscribe según su competencia):

Director Territorial — Nombre: / Matrícula Profesional No.: — Firma (Suscribe según su competencia):

Gestor Técnico de Proyecto — Nombre: / Matrícula Profesional No.: — Firma (Suscribe según su competencia):

Original: Archivo Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

Bogotá D.C.,11 de enero de 2023

Señores
Instituto Nacional de Vías
INVIAS

Referencia: PODER ESPECIAL
"INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CESAR DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL" LOTE 3."

JORGE HUMBERTO PÉREZ ROLDAN, identificado con la cédula de ciudadanía 71.698.263, actuando en calidad de Representante Legal del **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS**, otorga Poder Especial Amplio y Suficiente, al ingeniero **LUIS ALBERTO GARCÍA BOLIVAR**, identificado con la cédula de ciudadanía No. 70.087.363 de Medellín, actuando en su calidad de director del contrato de interventoría No. 1059 de 2022, suscrito entre el **INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS** y el **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS,** cuyo objeto es: ***"Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental para el mantenimiento y mejoramiento de vías terciarias en los municipios del departamento de cesar del programa "Colombia rural" lote 3.***

El apoderado queda facultado para aportar y firmar documentos y en general para cualquier trámite inherente al desarrollo del contrato de Interventoría 1059 de 2022, de tal manera que no se entienda carente de facultad alguna para el cabal cumplimiento del presente mandato.

Para constancia de lo anterior, se firma por,

REVISADO EN LO JURIDICO

JORGE HUMBERTO PÉREZ ROLDAN
Cédula No. 71.698.263
Representante Legal
CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS

Acepto,

LUIS ALBERTO GARCÍA BOLIVAR
Cédula No. 70.087.363
Director de Interventoría

Señores
Instituto Nacional de Vías
INVIAS

Referencia: PODER ESPECIAL
"INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CESAR DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL" LOTE 3."

JORGE HUMERTO PÉREZ ROLDAN, identificado con la cédula de ciudadanía 71.698.263, actuando en calidad de Representante Legal del **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS**, otorga Poder Especial Amplio y Suficiente, al ingeniero **LUIS ALBERTO GARCÍA BOLIVAR**, identificado con la cédula de ciudadanía No. 70.087.363 de Pasto, actuando en su calidad de director del contrato de interventoría No. 1059 de 2022, suscrito entre el **INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS** y el **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS,** cuyo objeto es: *"**Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental para el mantenimiento y mejoramiento de vías terciarias en los municipios del departamento de cesar del programa "Colombia rural" lote 3**,"*, en adelante "EL PROYECTO", para llevar a cabo las acciones y actividades necesarias que le permitan de manera eficiente, idónea y responsable representar al Consorcio en su rol como director del Proyecto, en especial controlar, autorizar y firmar todos los documentos relacionados con el manejo y administración de los recursos del contrato, en particular para el pago al contratista de las actas de obra aprobadas por la Interventoría y la entrega de anticipo a la fiducia, incluidos los cheques que deban expedirse para ello, asistir en su nombre a las reuniones técnicas y de seguimiento, suscribir con su firma, pero bajo su estricta responsabilidad profesional, las actas necesarias para el desarrollo del proyecto y cuando estas se requieran, tales como: Actas de Comités, Actas de Obra, Actas Provisionales, Actas de Modificación, Actas Mensuales de Entrega y Recibo de Obra, que apliquen exclusivamente a la ejecución del contrato de obra No. 401 de 2022 cuyo objeto es *"Mejoramiento de vía rural de la vereda Argentina Sur en el municipio de la Juagua de Ibirico, departamento del Cesar "*

El ingeniero **LUIS ALBERTO GARCÍA BOLIVAR**, queda facultado para participar e intervenir en cualquier momento de las reuniones a que haya lugar, firmar la asistencia de las actas que certifiquen su concurrencia a las mismas, notificarse de las comunicaciones o actuaciones que se llegaren a instaurar, firmar las comunicaciones que se expidan en nombre del **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS,** controlar, autorizar y firmar todo lo relacionado con el manejo y administración de los recursos otorgados al Contratista de obra por concepto de anticipo y en general de todas y cada una de las actuaciones necesarias que surjan con ocasión del Contrato de Interventoría No. 1059 de 2022 que se requieran para cumplir con el mandato aquí conferido.

Para constancia de lo anterior, se firma por,



JORGE HUMERTO PÉREZ ROLDAN
Cédula No. 71.698.263
Representante Legal
CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VÍAS TERCIARIAS

Acepto,



LUIS ALBERTO GARCÍA BOLIVAR
Cédula No. 70.087.363
Director de Interventoría



FIRMA REGISTRADA

Notaria Octava DE MEDELLIN

EL NOTARIO OCTAVO DEL CIRCULO DE MEDELLIN CERTIFICA QUE LA FIRMA PUESTA EN ESTE DOCUMENTO, CORRESPONDE A:

ALE

JORGE HUMBERTO PEREZ ROLDAN

Identificado con: C.C. 71698263

quien la ha registrado en esta notaria (art. 73 del dto. 960/70).

Medellin 20/03/2024 a las 9:28:01

EL SUSCRITO NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA POR EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO.

Este documento lleva sello seco.

3axdezx2zqq2zqzw

JANNETH SUAZA ESCUDERO NOTARIA 8 (E) DEL CIRCULO DE MEDELLIN

XYDSM4GR1XKJPPWH
www.notariaenlinea.com

NOTARIA OCTAVA
ROSA JANNETH SUAZA E.
NOTARIO ENCARGADO
AUTENTICACIONES

cc. 71.698.263

CERTIFICACIÓN DE VIABILIDAD

EL SUSCRITO SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS DE LA ALCALDIA MUNICIPAL DE LA JAGUA DE IBIRICO

CERTIFICA

Que de acuerdo a las necesidades que surgieron en el Contrato De Obra Nº 401 de 2022 cuyo objeto es: ***"MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DE LA VEREDA ARGENTINA SUR, EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, DEPARTAMENTO DEL CESAR"***, en el cual, se hace necesario realizar un balance en sus cantidades y adicionar nuevos ítems, esta supervisión, una vez revisada la documentación allegada por parte del **CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS** en calidad de interventor, encuentra viable el ajuste de lo contratado inicialmente, toda vez que, se mantenga el valor inicial del contrato y se cumpla con el objeto contractual del mismo.

Se expide en La Jagua de Ibirico, a los seis (06) días del mes de mayo de 2024.

ROBERTO CARLOS AMARA RESTREPO
Secretario De Infraestructura Y Obras

Proyectó:	YERALDITH C. MENDOZA SILVA – Profesional Universitario	
Revisó:	ROBERTO CARLOS AMARA RESTREPO - Secretario De Infraestructura Y Obras	
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento, cuyo contenido se encuentra ajustado a las disposiciones legales vigentes, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para firma.		

Página Web: www.lajaguadeibirico-cesar.gov.co
Correo Institucional: alcaldía@lajaguadeibirico-cesar.gov.co
Tel.: (095)5769375 - 5769024 – Fax (095)5769206
Calle 5 No. 5 – 35 – Código Postal: 203020

Fecha: 2024-06-20 15:03:40
Radicado: 2024S-VBOG-040062
Destino: JORGE HUMBERTO PEREZ ROLDAN
Anexos: 0

INVIAS
Mary Lorena Sayago Botello ,SUBDIRECTORA DE V
2024-06-20T15:03:45-05:00,Documento Firmado
Digitalmente,Escanee el Codigo QR Para Validarlo

Al contestar cite este radicado: 2024S-VBOG-040062
Fecha: 2024-06-20 15:03:40

Señor (a):
JORGE HUMBERTO PEREZ ROLDAN
REPRESENTANTE LEGAL
CONSORCIO INTEGRAL INTERVENTORES VIAS TERCIARIAS
CRA 46 No 52 - 36
6045115400
lagarcia@integral.com.co
MEDELLÍN ANTIOQUIA

Asunto: Pronunciamiento APU no previstos para la ejecución de la obra derivada del convenio 1875-2021 La Jagua de Ibirico, Cesar.

Cordial saludo,

En atención al trámite de inclusión de APU´s No previstos para la ejecución del contrato de obra No. 401 de 2022, derivado del convenio interadministrativo No. 1875-2021 celebrado entre el Instituto Nacional de Vías – INVIAS y el municipio de La Jagua de Ibirico – Cesar, cuyo objeto es “AUNAR ESFUERZOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE LA JAGUA DEPARTAMENTO DE CESAR DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL-NACIONAL”, y observando la aprobación por todas las partes involucradas en la supervisión y ejecución, Interventoría, Contratista y Territorial Cesar, esta Subdirección considera procedente se continue con la legalización del mencionado tramite.

Así mismo, se recuerda que el plazo del convenio en cuestión tiene fecha de finalización el día 31 de diciembre de 2024, razón por la cual las obras proyectadas deberán ejecutarse al 100% en la presente vigencia o de lo contrario, una vez vencido el plazo la interventoría procederá a recibir las obras ejecutadas hasta esa fecha y el Municipio deberá efectuar la devolución de los recursos no ejecutados. Lo anterior, teniendo en cuenta que los recursos que financian el convenio corresponden al Programa Colombia Rural el cual tiene vigencia solo hasta finales de diciembre de 2024.

Atentamente,

Mary Lorena Sayago Botello
SUBDIRECTORA DE VIAS REGIONALES

Proyectado Por: JUAN FRANCISCO GARCIA ACOSTA
Revisado Por: OSCAR JAVIER VILALREAL NEIRA DIANA CAROLINA BARRERA OSORIO, OSCAR JAVIER VILLARREAL NEIRA
Aprobado Por:

Copia Interna a: OMAR EDIL GOMEZ NAVIA (1000010)
Copia Externa a: LEONARDO FAVIO HERNÁNDEZ CATAÑO ()

INVIAS

Mary Lorena Sayago Botello ,SUBDIRECTORA DE V
2024-06-20T15:03:45-05:00,Documento Firmado
Digitalmente,Escanee el Codigo QR Para Validarlo

REGISTRO DE FIRMAS DIGITALES

Medellín, 21 de junio de 2024 **INT-ALCLAJAGUA-237-2024**

Ingeniero
ROBERTO CARLOS AMARA
Secretario de Infraestructura y Obras Públicas
La Jagua de Ibirico
Departamento del Cesar

Referencia: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CESAR DEL PROGRAMA "COLOMBIA *RURAL"* LOTE 3.

Asunto: Contrato 401-2022 – Aprobación precios no previstos – Suspensión y prórroga del contrato.

Respetado Ingeniero Roberto Carlos Amara:

Hacemos envío de la comunicación 2024S-VBOG-040062 de INVIAS, mediante la cual nos comunican que dan aprobación a los precios no previstos presentados por el contratista JP Ingeniería, revisados y viabilizados por la Interventoría, la entidad contratante, por la Territorial Cesar del INVIAS, y por la Subdirección de Vías Regionales, con lo cual quedan plenamente aprobados.

La Interventoría hace las siguientes observaciones al respecto:

1. Dada la calidad de contrato suspendido, motivada en el tiempo que tomara el trámite de los precios no previstos, en INVIAS, consideramos que la suspensión debe levantarse como estaba previsto levantarse y proceder de manera inmediata a la extensión del plazo contractual, como única opción de completar la ejecución del contrato. Cabe recordar que, levantando la suspensión, la fecha de vencimiento del contrato es el día 22 de junio de 2024, razón por la cual se debe proceder a la prórroga de manera inmediata, teniendo en cuanta en la definición del nuevo plazo, la indicación de INVIAS de terminar la ejecución de la obra antes del vencimiento del Convenio 1875 de 2021, es decir, del 31 de diciembre de 2024.

2. Adicional a ello, la entidad contratante debe considerar que el presupuesto detallado de la obra hace parte del contrato 401 de 2022, razón por la cual es posible que eventualmente se deba considerar, para dar validez legal plena a la modificación, la suscripción de un otrosí. Ello, según el concepto que en la materia aporte la oficina jurídica de la entidad contratante.

3. De todas maneras es nuestro criterio que con la aprobación y suscrita el acta de modificación de cantidades, el contratista debe proceder al reinicio de la obra, incluyendo la ejecución de los ítems cuya inclusión se aprueba, en el entendido que para el momento del pago del acta respectiva, deba estar suscrita la modificación contractual correspondiente.

Atentamente,

LUÍS ALBERTO GARCÍA BOLÍVAR
Director de Interventoría

Copias: Dr. Leonardo Fabio Hernández, Alcalde La Jagua de Ibirico
Ing. Juan Francisco García Acosta, Gestor Técnico INVIAS
Ing. Onna María Zuleta Araujo, Directora Territorial Cesar del INVIAS
Ing. Omar Edil Gómez, Supervisor INVIAS Contrato Interventoría

ANEXO: Lo enunciado