Cormacarena	Código: F-GCT-06
	Versión: 04
LISTA DE CHEQUEO PARA CUENTAS DE COBRO	Fecha: 30/Ene/2025

INFORMACIÓN DEL PAGO					
Contratista:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		Contrato No:	PS-GCT.2.7.25-1371	
Dependencia o Grupo al que pertenece:	SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL				
Tipo de pago		Parcial	X	Final	
Número de Pago	03	Periodo que se cancela:	22 DE NOVIEMBRE AL 21 DE DICIEMBRE DE 2025		

N.	DOCUMENTOS *(Marcar con X los documentos que aplican al pago, los que no con N/A)*	Financiera	Contratación
1	F-GCT-06 Lista de chequeo para cuentas de cobro, *en su versión vigente.*	N/A	X
2	F-GCT-09 Acta de recibo a satisfacción y autorización de pago, *en su versión vigente.*	N/A	X
3	F-GCT-08 Informe de Supervisión y Ejecución Contractual. Con sus respectivos anexos, *en su versión vigente.*	N/A	X
4	Acreditación del Pago de Seguridad social *(Nota 1)*	N/A	X
5	F-GF-07 Documento soporte de adquisiciones efectuadas no obligados a facturar o factura electrónica.	N/A	X
6	Registro único tributario (RUT) con fecha de generación no mayor a 30 días.	N/A	X
7	Solicitud para determinar retención en la fuente.	N/A	N/A
8	Soporte cargue informes SECOP II.	N/A	X
	DOCUMENTOS ADICIONALES PARA PAGO ÚNICO O ÚLTIMO		
9	Copia Entrada a Almacén, *(Si aplica).*	N/A	N/A
10	F-GCT-10 Acta de terminación *o Acta de terminación anticipada, (Según aplique en su versión vigente).*	N/A	N/A
11	F-GCT-02 Acta de liquidación (Si aplica, *en su versión vigente).*	N/A	N/A
12	F-GCT-11Reevaluación de contratista o F-GCT-12 Reevaluación de proveedor, *(Según aplique en su versión vigente).*	N/A	N/A
13	F-GH-45 Certificación de entrega de elementos yo información, *en su versión vigente. (Original contratación – copia financiera)*	N/A	N/A
14	Para contratos de consultoría, interventoría y obra, certificados paz y salvo parafiscales (SENA - ICBF- CCF) y Certificado del Ministerio de Trabajo y solo para contratos de obra, certificado aportes FIC - Decreto 2375/74. *(Si aplica).*	N/A	N/A

Nota 1: Las personas jurídicas, aportaran certificación expedida por el revisor fiscal, o por el representante legal según corresponda, en concordancia al art. 50 de la Ley 789/2002, acreditado con el pago de los aportes al sistema de seguridad social integral de empleados dependientes e independientes.

Cormacarena	Código: F-GCT-09
	Versión: 03
ACTA DE RECIBO A SATISFACCIÓN Y AUTORIZACIÓN DE PAGO	Fecha: 30/Ene/2025

TIPO:	CONTRATO DE CONSULTORÍA
No.:	PS-GCT.2.7.25 – 1371
VALOR TOTAL:	$ 399,844,652.00
CONTRATISTA O ENTIDAD:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
C.C o NIT:	901.990.414-0
Número de CDP:	2526 de 2025
Número de RP:	2592 de 2025
OBJETO:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN:	TRES (03) Meses
PERIODO DE PAGO:	22 de (NOVIEMBRE) de 2025 al 21 de (DICIEMBRE) de 2025
No. DE PAGO	TERCER PAGO
ADICION	N/A
PRORROGA	N/A
SUSPENSION	N/A
LUGAR DE EJECUCIÓN:	Villavicencio - Departamento del Meta
RESPONSABILIDAD FRENTE A IMPUESTO SOBRE LAS VENTAS:	Responsable de IVA

El suscrito supervisor delegado del contrato en mención, CERTIFICA BAJO LA GRAVEDAD DE JURAMENTO que he recibido a entera satisfacción el tercer (03) informe unificado de ejecución contractual - supervisor, el cual reposa en el archivo principal de la carpeta contractual en la Oficina de Contratación y ante lo cual autorizo el pago, por un valor de SETENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA PESOS CON CUARENTA CENTAVOS ($ 79,968,930.40) M/CTE.

Para constancia se firma el

Firma_____
Nombre: GINA PAOLA MANCERA ANGEL
Supervisor

LA SUSCRITA CONTADORA PÚBLICA LAIS MAYERLY HERNANDEZ FUERTES, IDENTIFICADA CON CEDULA DE CIUDADANIA No 40.328.418 DE VILLAVICENCIO,

CON TARJETA PROFESIONAL No 134075-T

CERTIFICA:

Que el **CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025** identificado con Nit. 901.990.414-0, ha cumplido durante el mes de noviembre de 2025 a diciembre de 2025, con todos los pagos de aportes a seguridad social y parafiscal exigidos por la ley encontrándose al día y a **PAZ Y SALVO** por todo concepto relacionado con dichos aportes.

Lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Se expide en Villavicencio, a los veintinueve (29) días del mes de diciembre de 2025.

Atentamente,

LAIS MAYERLY HERNANDEZ FUERTES

Contadora Pública

T.P. No 134075-T

Anexo: Copia de Tarjeta Profesional y Antecedentes

Calle 45 N. 31 – 27 Barrio El Triunfo, Villavicencio – Meta, Celular 3114823659

Mayer18h@gmail.com

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

0F7529540E8Z03DB

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **LAIS MAYERLY HERNANDEZ FUERTES** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 40328418 de VILLAVICENCIO (META) Y Tarjeta Profesional No 134075-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS . . . . . .

Dado en BOGOTA a los 10 días del mes de Noviembre de 2025 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado



República de Colombia
Ministerio de Comercio Industria y Turismo

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PUBLICO

134075-T

LAIS MAYERLY
HERNANDEZ FUERTES
C.C. 40328418
RESOLUCION INSCRIPCION 127 FECHA 08/05/2008
UNIVERSIDAD FUND. UNIV. SAN MARTIN

PRESIDENTE

LUIS ALONSO COLMENARES RODRIGUEZ 142750



FIRMA DEL TITULAR

Esta tarjeta es el unico documento que lo acredita como CONTADOR PUBLICO de acuerdo con lo establecido en la Ley 43 de 1990
Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta devolverla al Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Junta Central de Contadores

DIAN

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA

DIAN

Representación Gráfica

Datos del Documento

Código Único de Factura - CUFE :
4903d783a44dc706cca7716b7ead6d595120e8f2930004dba525d7d9b0fd40f4b5b1a5347aa1caecb4723b9157fadefa

Número de Factura: FVI-4
Fecha de Emisión: 23/12/2025
Fecha de Vencimiento: 23/12/2025
Tipo de Operación: 10 - Estándar

Forma de pago: Contado
Medio de Pago: Instrumento no definido
Orden de pedido:
Fecha de orden de pedido:

Datos del Emisor / Vendedor

Razón Social: CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
Nombre Comercial: CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
Nit del Emisor: 901990414
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen Fiscal:O-13
Responsabilidad tributaria: 01 - IVA
Actividad Económica: 4290

País: Colombia
Departamento: Meta
Municipio / Ciudad: Villavicencio
Dirección: CL 41 B 30 11 OF 205 BRR LA GRAMA
Teléfono / Móvil: 3102754092
Correo: consultoriasocoa2025@gmail.com

Datos del Adquiriente / Comprador

Nombre o Razón Social: CORPORACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA
Tipo de Documento: NIT
Número Documento: 822000091
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen fiscal: R-99-PN
Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica

País: Colombia
Departamento: Meta
Municipio / Ciudad: Villavicencio
Dirección: CRA 44 N. 33B - 24
Teléfono / Móvil: 66662222
Correo: info@cormacarena.gov.co

Detalles de Productos

								IMPUESTOS				Precio unitario de venta
Nro.	Código	Descripción	U/M	Cantidad	Precio unitario	Descuento detalle	Recargo detalle	IVA	%	INC	%	
1	01	ACTA CONTRATO DE CONSULTORIA N PS GCT 2 7 25 1371	94	1,00	$ 67.200.781,85	$ 0,00	$ 0,00	$ 12.768.148,55	19.00			$ 67.200.781,85

Notas Finales

Linea de negocio:

Datos Totales

Documento generado el:
23/12/2025 10:33:12
Documento validado por la DIAN:
23/12/2025 10:33:13
XML Generado por: Solución Gratuita DIAN
800197268
PDF Generado por: Solución Gratuita DIAN Nit:800197268

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	0

Subtotal	67200781.85
Descuento detalle	0,00
Recargo detalle	0,00
Total Bruto Factura	67200781.85
IVA	12768148.55
INC	0,00
Bolsas	0,00
Otros impuestos	0
Total impuesto (=)	12768148.55
Total neto factura (=)	79968930.4
Descuento Global (-)	0,00
Recargo Global (+)	0,00
Total factura (=)	**COP $** $ 79968930.4

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	0

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	

Subtotal	67.200.781,85
Descuento detalle	0,00
Recargo detalle	0,00
Total Bruto Factura	67.200.781,85
IVA	12.768.148,55
INC	0,00
Bolsas	0,00
Otros impuestos	0,00
Total impuesto (=)	12.768.148,55
Total neto factura (=)	79.968.930,40
Descuento Global (-)	0,00
Recargo Global (+)	0,00
Total factura (=)	**COP $** $ 79.968.930,40

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	0,00

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

Numero de Autorización: 18764099232521 Rango desde: 1 Rango hasta: 50 Vigencia: 2027-09-26

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 1 3 Actualización de oficio

4. Número de formulario 141222480998

(415)7707212489984(8020) 000014122248099 8

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 9 9 0 4 1 4	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio 2 2	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición 27. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Meta 5 0	Villavicencio 0 0 1

41. Dirección principal
CL 41 B 30 11 OF 205 BRR LA GRAMA

42. Correo electrónico consultoriasocoa2025@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 0 2 7 5 4 0 9 2	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades				
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 2	2 0 2 5 0 9 1 1							

Responsabilidades, Calidades y Atributos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código 7	1	4	4	2	4	8	5	2	5	5															

7- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros	Exportadores
54. Código (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 / 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20)	55. Forma 56. Tipo Servicio 1 2 3; 57. Modo; 58. CPC

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre ACTUACIÓN DE OFICIO AUTOMÁTICA

985. Cargo

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141222480998

(415)7707212489984(8020) **000014122248099 8**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 9 9 0 4 1 4	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio	2 2	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas		64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica	3	69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	1	
73. Fecha	2 0 2 5 0 9 1 1	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	9 8	
76. Fecha de registro	2 0 2 5 0 9 1 1	
77. No. Matrícula mercantil		
78. Departamento	5 0	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	

Vigencia

80. Desde	2 0 2 5 0 9 1 1
81. Hasta	2 0 2 6 1 2 3 1

Composición del Capital

82. Nacional	0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 1	2 0 2 5 0 9 2 2		-
2				-
3				-
4				-
5				-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 4 Hoja 3

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario 141222480998

(415)7707212489984(8020) 000014122248099 8

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 9 9 0 4 1 4	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio	2 2	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 5 0 9 1 1

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	1 1 2 1 8 3 7 5 5 2		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
ROJAS	BAQUERO	GUILLERMO	ANTONIO

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

001

Página 4 de 4 Hoja 4

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141222480998

(415)7707212489984(8020) 000014122248099 8

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 9 9 0 4 1 4	0	Impuestos y Aduanas de Villavicencio	2 2	

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

1

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
NIT 3 1	9 0 1 1 6 5 9 6 2	7	COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social: PROYECTOS DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN CIVIL SAS.

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
	6 9	2 0 2 5 0 9 1 1	

2

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
NIT 3 1	9 0 1 7 0 0 4 1 8	7	COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social: JADQUALITY S.A.S

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
	3 0	2 0 2 5 0 9 1 1	

3

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudada 1 3	8 0 0 3 7 9 9 6		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
BALLEN	SUAREZ	JOSE	ALEJANDRO

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
	1	2 0 2 5 0 9 1 1	

4

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

5

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
Nit 901.990.414-0

Villavicencio, 23 de diciembre de 2025

CIO-009

Señores
CORMACARENA – SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL
Ing. GINA PAOLA MANCERA ANGEL
SUPERVISORA DEL CONTRATO

REFERENCIA: Contrato PS-GCT. 2.7.25-1371 "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

ASUNTO: Entrega de Informe de pago N°3 e informe Final

Cordial saludo,

Por medio de la presente me permito radicar la documentación correspondiente para realizar el tercer pago del contrato de la referencia, cuyo periodo de corte corresponde del 22 de noviembre de 2025 al 21 de diciembre de 2025. Por tal motivo se anexa acta de terminación para su aprobación.

Lo anterior para su conocimiento y tramite.

Cordialmente

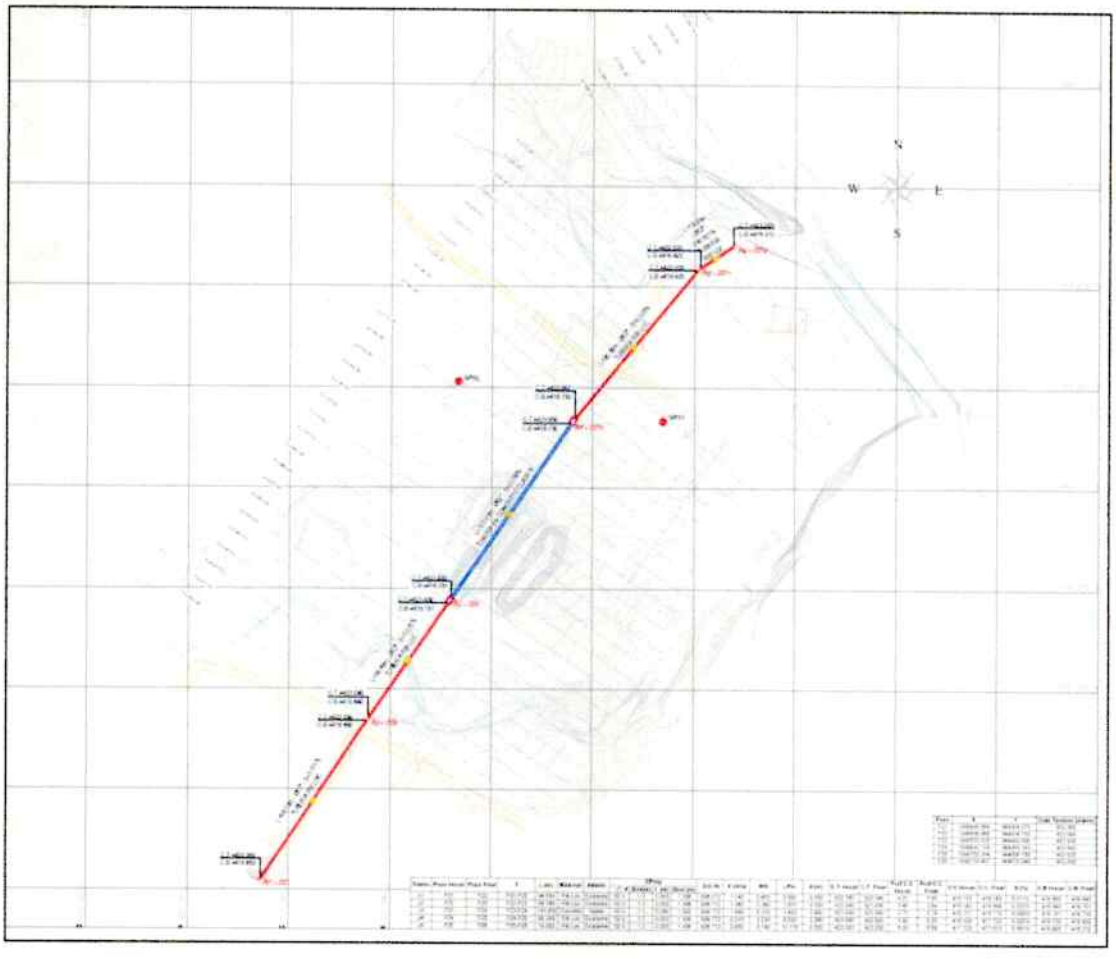
GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO
Representante Legal
Consorcio Interceptor Ocoa 2025

Anexos: Dos (02) carpetas.

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371



INFORME DE CONSULTORIA PARCIAL 3

Periodo del 22 de noviembre al 21 de diciembre de 2025

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

Contenido

1. GENERALIDADES DEL CONTRATO DE CONSULTORIA 3
2. GARANTÍAS DEL CONTRATO DE CONSULTORIA 4
3. PERSONAL DE LA CONSULTORIA 4
4. AVANCES DEL CONTRATO 5
6. INFORME DE EJECUCIÓN 10
6.1 PRODUCTO 1: DISEÑO ESTRUCTURAL 10
6.2 PRODUCTO 2: DISEÑO HIDRAULICO 10
6.3 PRODUCTO 3: OTROS ASPECTOS DE INGENIERÍA - OBRAS COMPLEMENTARIAS 11
6.4 PRODUCTO 4: FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES 12
7. COMITÉS TÈCNICOS 12
8. SEGURIDAD SOCIAL DEL PERSONAL DE CONSULTORIA 13
9. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES 14
10. ANEXOS 14

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

1. GENERALIDADES DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

CONTRATO No.	**PS-GCT.2.7.25-1371**
OBJETO:	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CONTRATANTE:	CORMACARENA
SUPERVISION:	ING.GINA PAOLA MANCERA
DEPENDENCIA:	SUBDIRECCION DE GESTION AMBIENTAL
VALOR CONTRATADO:	$ 399.844.652,00
FECHA DEL CONTRATO:	22 DE SEPTIEMBRE DE 2025
FECHA DE INICIO	22 DE SEPTIEMBRE DE 2025
PLAZO DE EJECUCION INICIAL	TRES (3) MESES
FECHA DE TERMINACION INICIAL	21 DE DICIEMBRE DE 2025

MODIFICACIONES			
CESION	N/A	**FECHA**	DIA/MES/ANO
ADICIONAL EN VALOR	N/A		
MODIFICACIONES	N/A	**FECHA:**	
PRORROGAS, SUSPENSIONES, REINICIOS	N/A	**FECHA:**	
FECHA DE TERMINACION ACTUALIZADA	N/A		

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



2. GARANTÍAS DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

Nº. PÓLIZA Y ANEXO	COMPAÑÍA ASEGURADORA	CONCEPTO	VIGENCIA	
			DESDE	HASTA
30-44101066147 ANEXO 0	SEGUROS DEL ESTADO S. A	Cumplimiento del contrato:	22/09/2025	22/06/2025
		Salarios y prestaciones sociales:	22/09/2025	22/12/2028
		Calidad del servicio:	22/12/2025	22/12/2028
34-40-101024863 ANEXO 0	SEGUROS DEL ESTADO S. A	Responsabilidad Civil Extracontractual.	22/09/2025	22/12/2025

➢ **PÓLIZA ACTUALIZADA SEGÚN ACTA DE INICIO**

Nº. PÓLIZA Y ANEXO	COMPAÑÍA ASEGURADORA	CONCEPTO	VIGENCIA	
			DESDE	HASTA
30-44101066147 ANEXO 1	SEGUROS DEL ESTADO S. A	Cumplimiento del contrato:	22/09/2025	22/06/2025
		Salarios y prestaciones sociales:	22/09/2025	22/12/2028
		Calidad del servicio:	22/12/2025	22/12/2028
34-40-101024863 ANEXO 1	SEGUROS DEL ESTADO S. A	Responsabilidad Civil Extracontractual.	22/09/2025	22/12/2025

3. PERSONAL DE LA CONSULTORIA

	NOMBRE	CÉDULA	CARGO	DEDICACIÓN
1	Jorge Adelmo Diaz Sarmiento	79.134.525	Director de consultoría	50%
2	Julián Andrés Diaz Aguirre	1.014.275.386	Especialista en Hidráulica	50%
3	Pablo Antonio Garzón Casares	79.845.035	Especialista en Geotecnia	50%
4	José Luis Chacón Figueroa	19.358.954	Especialista en Estructuras	50%
5	Guillermo Antonio Rojas Baquero	1.121.837.552	Ingeniero Civil	100%
6	Maria Eugenia Baquero Castro	1.136.886.716	Ingeniero Ambiental	50%
7	Juliana Andrea Ramírez Barrios	40.334.688	Profesional de costos	50%
8	José Manuel Carranza Hernández	79.614.155	Ingeniero Catastral	30%

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

9	Adriana Londoño Guateque	1.032.407.614	Tecnólogo en áreas de ingeniería	100%
10	Maira Alejandra Jiménez Bueno	1.071.889.450	Auxiliar de ingeniería	100%
11	Dario Fernando Baquero Mendoza	1.121.833.027	Dibujante 1	100%
12	Marly Yorbeida Mora López	40.217.773	Secretaria	100%
13	Ever Orlando García	17.422.966	Topógrafo inspector	100%
14	Jhon Harrinson Rojas Ladino	1.123.531.633	Topógrafo auxiliar	100%
15	Juan Diego Barrera	1.192.744.730	Cadenero 1	100%
16	Brayan Camilo Cortez Rueda	1.192.744.957	Cadenero 2	100%

4. AVANCES DEL CONTRATO

AVANCE FISICO

ITEM	DESCRIPCION	ENTREGABLE	CANTIDAD
1	Recolección y análisis de información existente	Informe y Anexos	1
2	Diagnóstico de infraestructura existente	Informe y Anexos	1
3	Estudios Topográficos	Informe y Anexos	1
4	Estudios Geológico y Geotécnico	Informe y Anexos	1
5	Estudios de Suelos	Informe y Anexos	1
6	Estudio Hidráulico e Hidrológico	Informe y Anexos	1
7	Análisis Predial	Informe y Anexos	1
8	Análisis de Amenazas Vulnerabilidad y Riesgos	Informe y Anexos	1
9	Criterios de Diseños, Análisis y selección de alternativas	Informe y Anexos	1
10	Informe de puntos críticos	Informe y Anexos	1
11	Diseño Hidráulico	Informe y Anexos	1
12	Diseño Estructural	Informe y Anexos	1
13	Otros aspectos de ingeniería - Obras complementarias	Informe y Anexos	1
14	Plan de Manejo Ambiental	Informe y Anexos	1
15	Formulación de documentos técnicos Finales (Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Memorias de Cálculo, Planos de localización, de detalle y constructivos, especificaciones técnicas, diseños detallados del sistema, proceso constructivo, programación y diagrama de flujo.	Informe y Anexos	1

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



Avance físico del periodo 1:	40,00%
Avance físico del periodo 2:	30,00%
Avance físico del periodo 3:	30,00%
Avance físico acumulado:	100,00%

AVANCE EN TIEMPO

Plazo total de ejecución:	Tres (03) Meses
Tiempo total transcurrido a la fecha de corte:	Tres (03) Meses

ESTADO DE EJECUCIÓN FINANCIERA

Valor inicial del contrato:	$ 399.844.652,00 M/Cte. (IVA incluido)
Adición de recursos:	$ 0,00
Valor ejecutado acumulado a la fecha:	$ 279.891.256,40 M/Cte. 120%
Porcentaje de ejecución financiera acumulada:	70,00 % 90%
Valor de ejecución del periodo:	$ 79.968.930,40 M/Cte.
Porcentaje de ejecución del periodo:	20,00%
Saldo por ejecutar:	$39.984.465,20 M/Cte.
Porcentaje Financiero por ejecutar:	10,00%

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO

El contrato se ejecuta en la ciudad de Villavicencio, sector Montecarlo y más detalladamente en las siguientes coordenadas:

→ 73°39'30.11" O – 4°5'37.20" N.
→ 73°39'26.81" O – 4°5'41.48" N.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



- Desde la firma del acta de inicio el 22 de septiembre de 2025, se dio inicio a las actividades de topografía, por lo que se realizó el levantamiento de detalle con GPS GNSS por medio de estáticos, RTK y vuelo con drone RTK, de donde se obtuvo una nube de puntos, generando planos de planta. Igualmente, esto se desarrolló en el Sistema de coordenadas WGS 84 y se realizó la conversión al ORIGEN/MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogotá zone, sistema en el cual se generaron las coordenadas para la localización y los levantamientos.

- Se procesó en oficina la información de topografía, la misma fue remitida a los profesionales especialistas de la consultoría para el inicio de cada diseño, de acuerdo a sus competencias.
- Se realizan solicitudes a diferentes entidades oficiales con el fin de recopilar información secundaria como insumo inicial para desarrollar la presente consultoría:

    - ❖ El día 07 de octubre de 2025, mediante correo electrónico y de forma física en las instalaciones, se radica oficio CIO-001 a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio, con el fin de conocer de antemano toda la información preliminar al alcance de ellos, que permita iniciar la recolección y análisis de información existente como funcionamiento,

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

distribución, capacidades y operación del área comprendida del proyecto a la altura de la cancha "Primer Tiempo" Vía Acacias, Pozos OC 09 al OC 10.

- El mismo 07 de octubre de 2025, la Gerencia Técnica de la EAAV ESP, mediante correo electrónico enviado por el funcionario Ingeniero Luis Alberto Nieto, remite información que ha logrado recopilar a lo largo de los años de falla que lleva el interceptor en este punto.

- El día 15 de octubre de 2025, mediante correo electrónico y de forma física en las instalaciones, se radica oficio CIO-002 y CIO-003 a la Alcaldía Municipal- Secretaría de Planeación y Secretaría de Infraestructura.

- Se recibe respuesta el 17 de octubre de 2025, mediante radicado 1101/5989 por parte de la Dirección de Ordenamiento Territorial con la cartografía vigente del Plan de Ordenamiento Territorial. Igualmente se recibe respuesta vía correo electrónico, por parte de la secretaria de Planeación con numero de radicado 5147, haciendo entrega del Plan de Ordenamiento Territorial – POT.

- La Secretaría de Infraestructura entrega respuesta el 29 de octubre de 2025, mediante radicado 4760-4831, en donde informa que no se cuentan con proyectos en ejecución, por ejecutar, ni consultorías en la zona de estudio.

- Nuevamente el 15 de octubre de 2025, mediante oficio CIO-004, se requiere a la oficina jurídica de la EAAV ESP, para conocer el pago de derechos de Servidumbres que se realizaron en el año 2005, fecha para la cual se inició la construcción del Interceptor Ocoa Sur en el sector objeto de estudio de la presente consultoría. Este requerimiento no tuvo respuesta por parte de la EAAV ESP, sin embargo, se pudo realizar investigación por parte del especialista catastral y esta información se anexa en el informe de análisis predial.

- Se realizaron en terreno las actividades de exploraciones de campo como sondeos mecánicos por percusión con ensayo de SPT, apiques y toma de muestras, para los ensayos de suelos.

- En el laboratorio de suelos se realizaron los ensayos de índice y de clasificación como: lavado sobre tamiz N°200, Granulometría por tamizado con lavado sobre tamiz N°200, peso específico de sólidos – método del picnómetro/ Peso unitario de muestras, límite líquido y límite plástico, contenido de humedad y contenido de materia orgánica.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

- Se realizaron los ensayos de resistencia y esfuerzo-deformación como: compresión incofinada y corte directo en suelos cohesivos consolidado – drenado (tres puntos).

- El especialista hidráulico, realizó el diagnóstico hidráulico de la infraestructura existente que contempla toda la recopilación de información de estudios previos que se han realizado, estudio de población y demanda, estudios socioeconómicos y aspectos físicos de Villavicencio.

- Por otra parte, para el análisis predial, se realiza la respectiva verificación en terreno de los predios a intervenir, que para nuestro estudio corresponde a la Finca en suelo de expansión, denominada Hacienda Santa Ana, con un área de 253 Ha y 4157 m2 según el geoportal IGAC y cuyo propietario es la Acción Fiduciaria SA como vocera del Fideicomiso Hacienda Santa Ana, la información detallada se anexo en el informe N°2.

- Se realizó el primer comité del contrato el día 09 de octubre de 2025, en compañía de funcionarios de CORMACARENA y del CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025, con el fin de hacer seguimiento a las actividades del contrato y solucionar cualquier inquietud presentada en el desarrollo del contrato.

- Durante los tres meses de ejecución del contrato se realizó trabajo constante de oficina, que comprendía revisión, impresión y organización de toda la documentación para presentación de la información a la supervisión del contrato.

- Se realizaron visitas técnicas con los especialistas al sitio de ejecución del proyecto, con el objetivo de verificar las condiciones del punto crítico.

- Se realizó el segundo comité del contrato el día 22 de octubre de 2025, en compañía de funcionarios de CORMACARENA y del CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025.

- Durante el periodo final se realizaron los comités técnicos N°3 y N°4, los días 21 de noviembre y 19 de diciembre respectivamente. En ellos se presentaron los avances de los productos y los diseños finales y el presupuesto de la alternativa seleccionada.

- Durante el periodo final del 22 de noviembre al 21 de diciembre se dio cumplimiento al objeto contractual, se finalizaron los productos pendientes de entrega a la supervisión, los cuales se anexarán al presente informe final, a saber:

  - ❖ DISEÑO HIDRAULICO
  - ❖ DISEÑO ESTRUCTURAL

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



- ❖ FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES (Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Memorias de Cálculo, Planos de localización, de detalle y constructivos, especificaciones técnicas, diseños detallados del sistema, proceso constructivo, programación y diagrama de flujo).

6. INFORME DE EJECUCIÓN

6.1 PRODUCTO 1: DISEÑO ESTRUCTURAL

Conforme los requerimientos del contrato, para la entrega del producto diseño estructural, se detalló el tipo de concreto, acero y cuantía de las pozos o cámaras de inspección a construir con el proyecto.

Se incluye cuadro de cantidades de obra, en la que se involucra la cartilla de hierros, discriminando ubicación, forma, diámetro del refuerzo, longitud, cantidad y peso de cada elemento de refuerzo tipo.

Toda la información detallada de este producto se presenta en el **ANEXO 2. DISEÑO ESTRUCTURAL,** del presente informe de pago, correspondiente al periodo del 22/11/2025 al 21/12/2025.

6.2 PRODUCTO 2: DISEÑO HIDRAULICO

Teniendo en cuenta los estudios previos y la minuta contractual, se entrega informe y planos de diseños técnicos definitivos de la red de alcantarillado, el cual incluye:

→ Componente hidráulico: Todos los esquemas, cálculos y modelaciones necesarias para la definición de las obras, precisando parámetros tales como: diámetros, caudales, velocidades, especificaciones de material y demás aspectos técnicos que aseguran el desempeño adecuado del sistema.

→ De acuerdo con la aplicación de la matriz de evaluación, orientada a obtener una valoración cuantitativa y cualitativa de las alternativas, la opción seleccionada corresponde a la Alternativa 2: "Renovación del tramo OC09–OC10 del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, mediante la instalación de tubería rígida de concreto reforzado, Clase IV, D=52 con recubrimiento interno HPDE de 1.5 mm, acompañada de obras de cimentación y atraque de tubería".

→ Se efectúa ingeniería de detalle para la anterior alternativa. El caudal del colector ha sido definido de acuerdo a los lineamientos presentados previamente en donde se han tenido en cuenta los aportes domésticos, industriales, comerciales, institucionales, conexiones erradas y de infiltración. Se ha obtenido un caudal de 606.77 L/s para la simulación de las condiciones proyectadas del sistema. Se

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

presentan leves variaciones en el modelo teniendo en cuenta que la simulación ha sido realizada bajo el modelo hidráulico de onda dinámica.

→ Teniendo en cuenta los lineamientos y parámetros presentados, se realizó la simulación del modelo hidráulico, partiendo de los principios generales de la hidráulica, de las condiciones de caudal estimadas y de la topología de la red existente acorde al levantamiento topográfico.

→ Las condiciones hidráulicas determinadas para el interceptor Ocoa sur tamo 1, OC09-OC10 son las siguientes:

- Velocidad 1.49 m/s
- H/D: 0.1
- Esfuerzo cortante: 1.42 P.a

Con el desarrollo de este producto, se logra el cometido de elaborar los diseños detallados en la Renovación del tramo OC09–OC10 del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, mediante la instalación de tubería rígida de concreto reforzado, Clase IV, D=52", acompañada de obras de cimentación y atraque de tubería" y así garantizar la descontaminación del subsuelo y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Toda la información detallada de este producto se presenta en el **ANEXO 3. DISEÑO HIDRAULICO,** del presente informe de pago, correspondiente al periodo del 22/11/2025 al 21/12/2025.

6.3 PRODUCTO 3: OTROS ASPECTOS DE INGENIERÍA - OBRAS COMPLEMENTARIAS

Conforme a los requerimientos del estudio previo y la minuta contractual, se pudo analizar, verificar y constatar por parte de la presente consultoría que no hay afectación de cauces naturales al trazado del interceptor Ocoa Sur, en el punto de estudio del presente proyecto.

En el **ANEXO 4. OTROS ASPECTOS DE INGENIERÍA - OBRAS COMPLEMENTARIAS,** del presente informe de pago, correspondiente al periodo del 22/11/2025 al 21/12/2025, se ilustra y complementa la información aquí manifestada.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

6.4 PRODUCTO 4: FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES

Teniendo en cuenta los estudios previos y la minuta contractual, se entregan los documentos técnicos finales de la consultoría, que incluye:

→ Presupuesto de obra y análisis de precios unitarios, que incluye: cantidades de obra por cada ítem, memorias de cálculo de dichas cantidades, Análisis de Precios Unitarios – APUS de todos los ítems incluidos en el presupuesto.
Se tomó como principal referencia los APUS, de la EAAV ESP, sin embargo, también se apoyó en los precios de la Agencia para la Infraestructura del Meta, y la Empresa de Servicios Públicos del Meta EDESA ESP en su última versión disponible.
Para aquellos que no se disponía información en esta base de datos el consultor elaboró el APU correspondiente de acuerdo a las condiciones del mercado local (ciudad de Villavicencio – Meta).

→ Las Especificaciones técnicas de construcción, incluyeron: todas las especificaciones de construcción, materiales y equipos requeridos.

→ Cronograma de obra, que incluye un diagrama de barras indicando la duración de cada actividad, la interrelación entre cada una de ellas y en forma clara la ruta crítica del proyecto.

→ Manual de puesta en marcha, operación y mantenimiento de las estructuras proyectadas.

Toda la información detallada de este producto se presenta en el **ANEXO 5. FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES,** del presente informe de pago, correspondiente al periodo del 22/11/2025 al 21/12/2025.

7. COMITÉS TÈCNICOS

ACTA DE COMITÉ No. 4	
Fecha del comité No.4	19 de diciembre de 2025
Lugar de reunión	Oficina del consultor
OBJETIVO DEL COMITÉ: • Seguimiento del contrato de consultoría PS-GCT 2.7.25.1371	
RESUMEN DE LA REUNIÓN: **AVANCE DEL CONTRATO:** Se informa por parte del contratista la terminación de los diseños de la consultoría, se encuentra realizando organización e impresión de los productos para la entrega final. Teniendo en cuenta que la fecha de terminación del contrato es el 21 de diciembre de	

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

2025, día no hábil. Se proyecta la firma del acta de terminación el día 22 de diciembre de 2025.

- Se presenta a la supervisión la alternativa de diseño seleccionada, la cual incluye tubería de concreto reforzado de 52".
- El consultor manifiesta que los precios para realizar el presupuesto se tomaron como base los del acueducto - EAAV ESP, se cotizo el APU de la tubería de concreto, el cual no se encontraba formulado, se anexan por lo tanto las cotizaciones del estudio de mercado de la zona.
- **COMPROMISO:** Radicación de documentos finales - 22/12/2025

El acta del comité, reposa en las carpetas originales del contrato.

8. SEGURIDAD SOCIAL DEL PERSONAL DE CONSULTORIA

Se realiza el pago de la seguridad social conforme lo establece el contrato, en el **ANEXO 1** se presentan las planillas de seguridad social del mes de diciembre de 2025:

NOMBRE	CARGO	PLANILLA DICIEMBRE
Jorge Adelmo Diaz Sarmiento	Director de consultoría	1078060167
Julián Andrés Diaz Aguirre	Especialista en Hidráulica	1078060167
Pablo Antonio Garzón Casares	Especialista en Geotecnia	1078060167
José Luis Chacón Figueroa	Especialista en Estructuras	1078060167
Guillermo Antonio Rojas Baquero	Ingeniero Civil	1078060167
Maria Eugenia Baquero Castro	Ingeniero Ambiental	1078060167
Juliana Andrea Ramírez Barrios	Profesional de costos	1078060167
José Manuel Carranza Hernández	Ingeniero Catastral	1078060167
Adriana Londoño Guateque	Tecnólogo en áreas de ingeniería	1078060167
Maira Alejandra Jiménez Bueno	Auxiliar de ingeniería	1078060167
Dario Fernando Baquero Mendoza	Dibujante 1	1078060167
Marly Yorbeida Mora López	Secretaria	1078060167
Ever Orlando García	Topógrafo inspector	1078060167
Jhon Harrinson Rojas Ladino	Topógrafo auxiliar	1078060167
Juan Diego Barrera	Cadenero 1	1078060167
Brayan Camilo Cortez Rueda	Cadenero 2	1078060167

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

9. CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

- Conforme a las condiciones pactadas en el contrato se ejecutaron las actividades para el desarrollo de la presente consultoría en el tiempo establecido.
- La consultoría realiza el pago de los aportes de seguridad social de todos los especialistas y personal propuesto para el periodo de corte del mes de diciembre de 2025 y en general para toda la ejecución del contrato.
- Teniendo en cuenta la forma de pago del contrato, con el presente informe se presentan los productos de la consultoría que justifican el tercer cobro parcial y pago final por un valor de SETENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA PESOS CON CUARENTA CENTAVOS MCTE ($79,968,930.40).

10. ANEXOS

- Anexo 1. PLANILLAS DE SEGURIDAD SOCIAL MES DE DICIEMBRE 2025. (2 folios)
- Anexo 2. DISEÑO ESTRUCTURAL (15 folios y 10 planos)
- Anexo 3. DISEÑO HIDRAULICO (60 folios y 5 planos)
- Anexo 4. OTROS ASPECTOS DE INGENIERÍA - OBRAS COMPLEMENTARIAS (5 folios).
- Anexo 5. FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES (Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Memorias de Cálculo, Planos de localización, de detalle y constructivos, especificaciones técnicas, diseños detallados del sistema, proceso constructivo, programación y diagrama de flujo). (55 folios y 1 plano)
- Anexo 6.USB CON INFORMACION DIGITAL

GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO
R/L CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

ANEXO 1: PLANILLAS DE SEGURIDAD SOCIAL

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)

PAGOSIMPLE | AUTOLIQUIDACION CONSOLIDADA

Fecha creación reporte: 2025-12-16, 03:10:40 PM **Tipo Planilla:** E: PLANILLA EMPLEADOS EMPRESAS. **Número Planilla:** 1078060167

Periodo Cotización: diciembre de 2025 **Periodo Servicio:** enero de 2026

PAGADO 16/12/2025

I. DATOS DEL APORTANTE

Razón Social	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
Documento	NI901990414	**Dirección**	CL 41B #30 - 11 OFICINA 205
Tipo de Empresa	EMPLEADOR	**Teléfono**	3102754092
Tipo Persona	JURÍDICA	**Forma Presentación**	ÚNICO
Ciudad	VILLAVICENCIO	**Departamento**	META
Representante Legal	ROJAS BAQUERO GUILLERMO ANTONIO	**Identificación**	CC 1121837552
Total Afiliados	16	**ARP**	ARL SURA

II. DETALLE DEL APORTANTE

Datos del Afiliado				Novedades																		Pensiones			Salud			Riesgos			Cajas			Parafiscales				Total
Identificación	Apellidos y Nombres	Tipo Cotizante	Subtipo Cotizante	ING	RET	RET P	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	COR	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	Días AFP	Días EPS	Días ARP	Días CCF	Administradora	IBC Pensión	Aporte Pensión	Administradora	IBC Salud	Aporte Salud	Tarifa	IBC Riesgos	Aporte Riesgos	Administradora	IBC Caja	Aporte Caja	Aporte SENA	Aporte ICBF	ESAP	Aporte Ministerio	Total
CC 1014275388	JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 2.069.525	$ 331.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 2.069.525	$ 82.800	2,436	$ 2.069.525	$ 50.500	(CCF34) COFREM	$ 2.069.525	$ 82.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 547.300
CC 1032407614	ADRIANA LONDOÑO GUATEQUE	01	00	X																0	21	21	21	21	(25-14) COLPENSIONES	$ 2.176.058	$ 348.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 2.176.058	$ 87.100	2,436	$ 2.176.058	$ 53.100	(CCF34) COFREM	$ 2.176.058	$ 87.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 575.600
CC 1071889459	MAIRA ALEJANDRA JIMENEZ BUENO	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 1.924.282	$ 307.900	(EPS005) EPS SANITAS	$ 1.924.282	$ 77.000	2,436	$ 1.924.282	$ 46.900	(CCF34) COFREM	$ 1.924.282	$ 77.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 508.800
CC 1121833027	DARIO FERNANDO BAQUERO MENDOZA	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 1.450.637	$ 232.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 1.450.637	$ 58.100	2,436	$ 1.450.637	$ 35.400	(CCF34) COFREM	$ 1.450.637	$ 58.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 383.800
CC 1121837552	GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 3.569.835	$ 571.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 3.569.835	$ 142.800	2,436	$ 3.569.835	$ 87.000	(CCF34) COFREM	$ 3.569.835	$ 142.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 943.800
CC 1123531633	JONH HARRINSON ROJAS LADINO	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 1.825.302	$ 292.100	(EPS041) NUEVA EPS S.A. CM	$ 1.825.302	$ 73.100	2,436	$ 1.825.302	$ 44.500	(CCF34) COFREM	$ 1.825.302	$ 73.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 482.600
CC 1136886716	MARIA EUGENIA BAQUERO CASTRO	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 2.069.525	$ 331.200	(EPS037) NUEVA EPS S.A.	$ 2.069.525	$ 82.800	2,436	$ 2.069.525	$ 50.500	(CCF34) COFREM	$ 2.069.525	$ 82.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 547.300
CC 1192744736	JUAN DIEGO BARRERA RUEDA	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 1.450.637	$ 232.200	(EPS041) NUEVA EPS S.A. CM	$ 1.450.637	$ 58.100	2,436	$ 1.450.637	$ 35.400	(CCF34) COFREM	$ 1.450.637	$ 58.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 383.800
CC 1192744957	BRAYAN CAMILO CORTES RUEDA	01	00	X																0	21	21	21	21	(25-14) COLPENSIONES	$ 1.450.637	$ 232.200	(EPS002) SALUD TOTAL EPS	$ 1.450.637	$ 58.100	2,436	$ 1.450.637	$ 35.400	(CCF34) COFREM	$ 1.450.637	$ 58.100	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 383.800
CC 17422966	EVER ORLANDO GARCIA	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PROTECCION	$ 1.924.282	$ 307.900	(EPS005) EPS SANITAS	$ 1.924.282	$ 77.000	2,436	$ 1.924.282	$ 46.900	(CCF34) COFREM	$ 1.924.282	$ 77.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 508.800
CC 19358954	JOSE LUIS CHACON FIGUEROA	01	00	X																0	21	21	21	21	(25-14) COLPENSIONES	$ 2.069.525	$ 331.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 2.069.525	$ 82.800	2,436	$ 2.069.525	$ 50.500	(CCF34) COFREM	$ 2.069.525	$ 82.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 547.300
CC 40217773	MARLY YORBEIDA MORA LOPEZ	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PROTECCION	$ 1.205.276	$ 192.900	(EPS002) SALUD TOTAL EPS	$ 1.205.276	$ 48.300	2,436	$ 1.205.276	$ 29.400	(CCF34) COFREM	$ 1.205.276	$ 48.300	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 318.900
CC 40334659	JULIANA ANDREA RAMIREZ BARRIOS	01	00	X																0	21	21	21	21	(230301) PORVENIR	$ 1.784.918	$ 285.600	(EPS005) EPS SANITAS	$ 1.784.918	$ 71.400	2,436	$ 1.784.918	$ 43.500	(CCF34) COFREM	$ 1.784.918	$ 71.400	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 471.800
CC 79134525	JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO	01	00	X																0	21	21	21	21	(25-14) COLPENSIONES	$ 3.005.772	$ 481.000	(EPS037) NUEVA EPS S.A.	$ 3.005.772	$ 120.300	2,436	$ 3.005.772	$ 73.300	(CCF34) COFREM	$ 3.005.772	$ 120.300	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 794.900
CC 79614156	JOSE MANUEL CARRANZA HERNANDEZ	01	00	X																0	21	21	21	21	(231001) COLFONDOS	$ 1.241.715	$ 198.700	(EPS005) EPS SANITAS	$ 1.241.715	$ 49.700	2,436	$ 1.241.715	$ 30.300	(CCF34) COFREM	$ 1.241.715	$ 49.700	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 328.400
CC 79845035	PABLO ANTONIO GARZON CASARES	01	00	X																0	21	21	21	21	(25-14) COLPENSIONES	$ 2.069.525	$ 331.200	(EPS005) EPS SANITAS	$ 2.069.525	$ 82.800	2,436	$ 2.069.525	$ 50.500	(CCF34) COFREM	$ 2.069.525	$ 82.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 547.300

Lineas de Servicio FonoSIMPLE: Bogotá 601 4446634 - Cali: 602 5540577 - Medellin: 604 5146669 - Bucaramanga: 607 6438000 - Cartagena: 605 6945444 - Pereira: 606 3402582 - Barranquilla: 605 3618850 - Resto del País: 018000 971 971 - ¡Mas que Fácil, SIMPLE!

¡El Poder de lo SIMPLE!

Antes de imprimir, asegúrese que sea realmente necesario. Proteger el medio ambiente está en nuestras manos.

III.TOTALES

IBC Pensión	IBC Salud	IBC Riesgos	IBC Cajas	Aportes Pensión	Aportes Salud	Aportes Riesgos	Aportes Cajas	Aportes Sena	Aportes ICBF	Aportes ESAP	Aportes Min Educación	(Incapacidades, Licencias, Saldos a Favor) EPS	Incapacidades ARP	SUBTOTAL SIN INTERESES DE MORA	TOTAL INTERESES DE MORA	TOTAL FINAL
$ 31.287.451	$ 31.287.451	$ 31.287.451	$ 31.287.451	$ 5.006.900	$ 1.252.200	$ 763.100	$ 1.252.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 8.274.400	$ 0	$ 8.274.400

ANEXO 2: DISEÑO ESTRUCTURAL

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA) |

CUADRO DE RESPONSABILIDADES

OBJETO CONTRACTUAL	**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO**	
CONTRATANTE	CORPORACIÓN AMBIENTAL CORMACARENA	
CONTRATO	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371	
TÍTULO DE DOCUMENTO	CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL	
NUMERO DE REVISIÓN	0	
PERSONAL RESPONSABLE		
Elaboración	Nombre	**Ing. JOSE LUIS CHACON FIGUEROA**
	Matricula Profesional	25202-44237 CND
	Cargo	INGENIERO CIVIL – ESP. ESTRUCTURAS
	Firma	
Revisión y Aprobación	Nombre	**Ing. JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO**
	Matricula Profesional	25202-68120 CND
	Cargo	DIRECTOR DE CONSULTORÍA
	Firma	
Contratista CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025	Nombre	**Ing. GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	REPRESENTANTE LEGAL
	Firma	

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JOSE LUIS CHACON FIGUEROA** identificado con cédula de ciudadanía No.19.358.954, en mi calidad de **INGENIERO ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS** con matrícula profesional **No 25202-44237 CND**, CERTIFICO, en calidad de **INGENIERO CATASTRAL** del CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025, el producto: "CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL", se realizó de conformidad con lo establecido en el contrato PS-GCT 2.725-1371

Declaro que el producto **CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL** se elaboró de acuerdo con las normas colombianas vigentes.

Atentamente,

JOSE LUIS CHACON FIGUEROA
Ing. Civil Especialista en Estructuras
M.P. 25202-44237 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4161836

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOSE LUIS CHACON FIGUEROA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 19358954, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-44237 desde el 17 de Septiembre de 1992, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 92.

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

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

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

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

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

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

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

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 25202244237CND

Ingeniero Civil

APELLIDOS

Chacon Figueroa

NOMBRES

Jose Luis

C. C. 19.358.954

UNIVERSIDAD

Nacional de Colombia

Presidente del Consejo

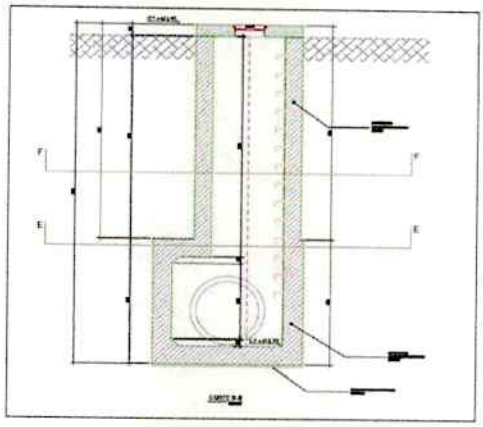
1. INTRODUCCION

El presente documento y los planos de construcción que resultan de estos análisis han sido ejecutados siguiendo la Norma sismorresistente NSR-10, para empujes de tierra, empujes por agua freática y agua contenida, como es el caso de obras de contención tales como muros de gravedad y muros en voladizo y pozos enterrados, tanques enterrados similares al objeto de diseño propuesto.

Dentro del siguiente análisis se desarrolla el calculo estructural de los pozos de inspección que deberán construirse dentro de la ejecución de la obra resultante de esta consultoría, y que fueron determinados en el diseño hidráulico.

El análisis estructural servirá para la determinación de las dimensiones de los elementos, las cuantías de acero y detalles estructurales, que han sido plasmados en los planos estructurales EPL-1, EPL-2, EPL -3, EPL-4, y EPL-5 adjuntos al presente documento, y que es complemento de los demás estudios correspondientes al desarrollo de esta consultoria.

El presente documento y los planos de construcción que resultan de estos análisis, han sido ejecutados siguiendo la NSR-10, para: Empujes de tierra, empujes por agua freática y agua contenida, como es el caso de obras de contención, tales como muros de gravedad y muros en voladizo y pozo enterrados, tanques enterrados similares al objeto de diseño propuesto.



1 CARGAS PARA DISEÑO

1.1 Cargas Muertas

Se denomina cargas muertas, aquellas cargas de tipo permanente que serán aplicadas a la estructura durante su vida útil, sin variaciones de magnitud apreciable a lo largo del tiempo.

En el peso propio se considera el peso de los elementos de concreto reforzado, según sus dimensiones y espesores, usando un peso específico de 2.4 t/m3.

1.2 Empujes de tierras

El empuje horizontal de tierras se define según la teoría de Rankine, considerando el ángulo de fricción interna del material (ø), y el ángulo de inclinación de la superficie del terreno, que para la estructura a diseñar será de 0º. Rankine establece 3 tipos de presiones de tierras diferentes, dependiendo de la forma como el material de relleno actúa sobre el sistema de contención: Presión activa, de reposo, o pasiva. Cada uno de estos tipos de presiones se relaciona con un coeficiente de empuje de tierras. En general, la presión de tierras a una profundidad h sobre la superficie será:

$$\sigma_h = K\gamma h$$

Donde:
K es el coeficiente de presión de tierras, y
γ es el peso específico del material que se contiene

Para el caso de empujes de tierras activos, donde el material de relleno empuja la estructura de contención y existe el desplazamiento suficiente para generar acción de la cuña de empuje, el coeficiente K que se use se denominará Ka (Coeficiente de presión activa de Ranking), y se calcula con la fórmula:

$$Ka = \frac{\cos\beta\left[\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}\right]}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}}$$

Donde:
β es el ángulo de la superficie del suelo con la horizontal y
ϕ el ángulo de fricción interna del suelo

Para el caso en que la superficie del terreno sea horizontal, es decir, $\beta = 0$, la formula se simplifica así:

$$Ka = \frac{1 - sen\,\phi}{1 + sen\,\phi}$$

Este es el caso de muros de contención convencionales fundados directamente sobre la superficie del terreno.

Cuando en las estructuras de contención no exista la posibilidad de generar el desplazamiento horizontal necesario para generar la cuña de empuje activo, el empuje de tierras corresponderá a la presión en reposo del material, cuyo coeficiente de empuje de tierras K se denominará Ko (Coeficiente de presión de tierras en reposo), y se calculará con la fórmula, según la expresión simplificada de Jaky:

$$Ko = 1 - sen\,\phi$$

Esta es la condición particular del proyecto en estudio.

Cualquiera de estos dos tipos de empuje se incrementa de manera lineal con la altura, de modo que su resultante, la fuerza de empuje de tierras sobre una estructura, será para la altura total H:

$$F = \frac{1}{2} K \gamma H^2$$

con el valor de K aplicable según el tipo de empuje (Ka, Ko ó Kp), y con la altura, H total de la estructura. La resultante se colocará a una distancia de 1/3 de la altura total medida desde la base. Cuando el empuje de tierras se combine con la presencia de niveles freáticos dentro de la masa del relleno, se deberán calcular los empujes de condición seca y condición sumergida, usando en las fórmulas de cálculo de empuje el peso específico del material correspondiente a la condición seca o sumergida, y el empuje adicional del agua para la parte sumergida. En general los muros de contención deberán diseñarse con filtros posteriores que eliminen cualquier ocurrencia de presiones o empujes adicionales del agua.También se considera un efecto de sobrecarga, que ejerce influencia sobre las presiones laterales de relleno. Esta se evalúa como una sobre-altura de relleno, con un espesor de 60 cm adicionales, cuando se dé lugar a ella.

2 CONSIDERACIONES PARTICULARES DE DISEÑO

2.1 Consideraciones de diseño estructural

En el diseño mismo de los elementos, se tienen en cuenta las siguientes consideraciones adicionales, relacionadas con un adecuado comportamiento:

Cuantías de Refuerzo Mínimas: Para el caso de acero de refuerzo grado 60 (fy=4200 kg/cm2), se usará una cuantía mínima de retracción de fraguado y temperatura de acuerdo con la separación adoptada entre juntas, según la tabla C-23 de la norma. Para el caso de juntas a separaciones máximas inferiores a 7.0 metros, como es el caso de juntas de construcción de muros y losas, esta cuantía, evaluada sobre la sección total de concreto, será de 0.0030, repartida igualmente en ambas caras de la sección.

Recubrimientos mínimos: Para protección del acero de refuerzo, considerando un alto nivel de exposición a las tierras o las aguas, se adopta como recubrimiento mínimo del refuerzo un espesor de concreto de 7.5 cm para el concreto en contacto con el suelo y de 5.0 cm para el concreto en contacto con el agua. Este aplica igualmente a losas y muros de la estructura.

Juntas: Para control de estanqueidad en juntas de construcción, se prevé el uso de cintas de sello a lo largo del recorrido de las juntas, en PVC, según los detalles mostrados en los planos.

2.2 Consideraciones geotécnicas

El suelo de cimentación corresponde a lechos aluviales formados por gravas redondeadas.

De acuerdo al estudio de suelos los módulos de reacción a utilizar son los siguientes:

Cálculos del Módulo de reacción horizontal - Vesic (1961)

Prof. (m)	Es (Ton/m²)	Ep (Ton/m²)	v	kh (Ton/m³)				
				B=0.60 m	B=0.90 m	B=1.20 m	B=1.50 m	B=1.75 m
0 - 2.5	1600	1787205	0.25	1267	845	634	507	434
2.5 -12	9000	1787205	0.31	8537	5692	4269	3415	2927

Cálculos del Módulo de reacción vertical - Vesic (1961)

Es (Ton/m²)	v	kv (Ton/m³)							
		B=0.30 m	B=0.45 m	B=0.60 m	B=0.75 m	B=0.90 m	B=1.05 m	B=1.20 m	B=1.35 m
1600	0.25	5689	3793	2844	2276	1896	1625	1422	1264
9000	0.31	33190	22126	16595	13276	11063	9483	8297	7375

3 COMBINACIONES DE CARGA

COMBINACIÓN	MUERTA D	VIVA L	EMPUJE TIERRAS	PRESIÓN DE POROS	TIPO DE COMBINACIÓN
1	1.40 D			1.40 Pp	NO INCLUYE FLOTACIÓN
2	1.20 D	1.60 L	1.60 H	1.20 Pp	NO INCLUYE FLOTACIÓN
3	1.20 D		1.60 H		NO INCLUYE FLOTACIÓN
4	0.90 D		1.60 H		NO INCLUYE FLOTACIÓN

4 GEOMETRÍA DEL POZO

Altura del POZO	H_{mur}	4.80 m

Alturas		
Altura nivel freático	Hnf	7.15 m
Altura de relleno	Hrll	7.15 m

Concreto f'c=4000psi	280 kg/cm²
Peso unitario Concreto γ_c	2.40 t/m3
Acero de refuerzo fy	4,200 kg/cm²

5 EVALUACIÓN DE COEFICIENTES DE PRESIÓN DE TIERRAS

5.1 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA DEL RELLENO Y DEL SUELO DE FUNDACIÓN

a-. RELLENO

TIPO DE RELLENO:	**Material granular compactado 90% PM**		
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA EFECTIVO	ϕ	**25.00 °**	**0.44 rad**
ANGULO DE FRICCIÓN MURO-SUELO EFECTIVO	δ	**0.00 °**	**0.00 rad**
PESO UNITARIO DEL RELLENO	γ_t	**1.95t/m³**	
COHESIÓN EFECTIVA DEL RELLENO	c'	**0.00t/m²**	

b-. SUELO DE FUNDACIÓN

TIPO DE SUELO:	**Gravas redondeadas**		
ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA EFECTIVO	ϕ	**27.00 °**	**0.47 rad**
PESO UNITARIO DEL SUELO	γ_t	**2.00t/m³**	
COHESIÓN EFECTIVA DEL SUELO	c'	**0.00t/m²**	

5.2 COEFICIENTES DE PRESIÓN SOBRE EL MURO

CONDICIONES EN REPOSO

$$Ko = 1 - sen\phi$$

Ko= 0.577

COULOMB

$$Ka = \frac{1 - sen\phi}{1 + sen\phi}$$

Ka= 0.406

MAYNEL

$$K_A = \frac{\cos^2 \phi'}{D_A \cos \delta'}$$

Ka= 0.406

$$D_A = \left[1 + \sqrt{\frac{sen(\phi' + \delta')sen\phi'}{\cos \delta'}}\right]^2$$

Da= 2.024

6 MODELO ESTRUCTURAL

6.1 Ecuaciones para Joint Pattern y cargas distribuidas linealmente

Ecuaciones: P(z) = m(z) + b

	Pattern Value	C (z) +	D
Empuje Tierras o relleno	P (z)=	-1.150 (z) +	8.25 t/m
Presión de poros	P (z)=	-1.00 (z) +	7.15 t/m
Hidrostática	P (z)=	-1.00 (z) +	7.15 t/m

6.2 Datos de entrada al modelo

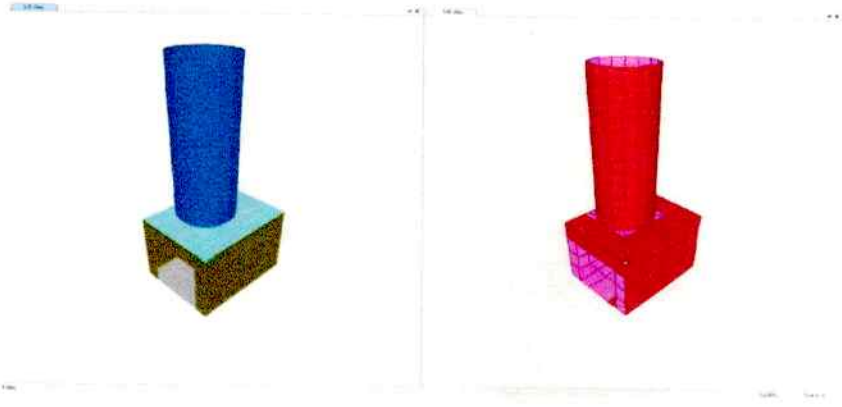
6.2.1 Definición de materiales

TABLE: Material Properties 01 - General					
Material	Type	Grade	SymType	TempDepend	Color
Text	Text	Text	Text	Yes/No	Text
4000Psi	Concrete	f'c 4000 psi	Isotropic	No	Cyan
A416Gr270	Tendon	Grade 270	Uniaxial	No	Green
A615Gr60	Rebar	Grade 60	Uniaxial	No	Red
A992Fy50	Steel	Grade 50	Isotropic	No	Green

6.2.2 Definición de secciones

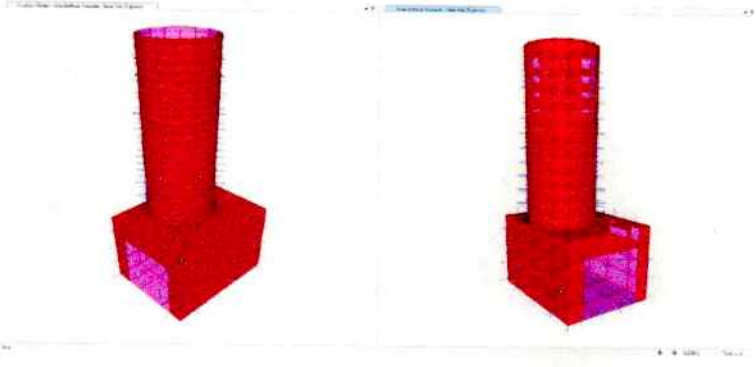
TABLE: Area Section Properties						
Section	Material	AreaType	Type	DrillDOF	Thickness	BendThick
Text	Text	Text	Text	Yes/No	m	m
Lfonfo_35cm	4000Psi	Shell	Shell-Thin	Yes	0.35	0.35
Lsup_35cm	4000Psi	Shell	Shell-Thin	Yes	0.35	0.35
M_35cm	4000Psi	Shell	Shell-Thin	Yes	0.35	0.35
MuroCil	4000Psi	Shell	Shell-Thin	Yes	0.35	0.35

6.3 Esquema del modelo

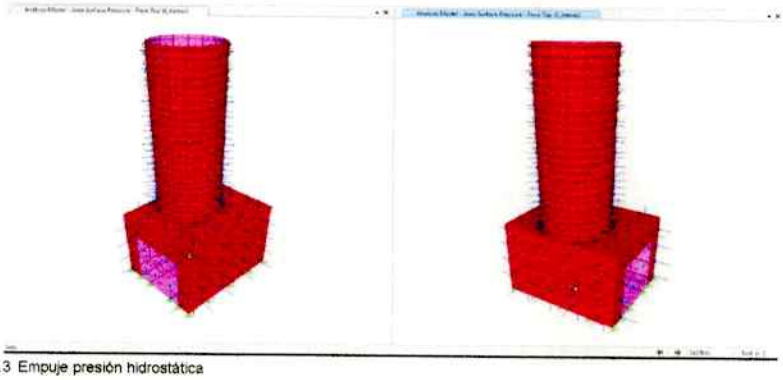


6.4 Aplicación de fuerzas

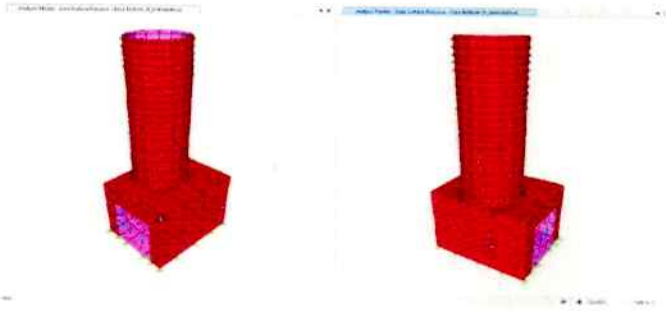
6.4.1 Fuerza presión de poros



6.4.2 Empuje de tierras



6.4.3 Empuje presión hidrostática



7 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTE

7.1 Solicitaciones internas en la losa de fondo

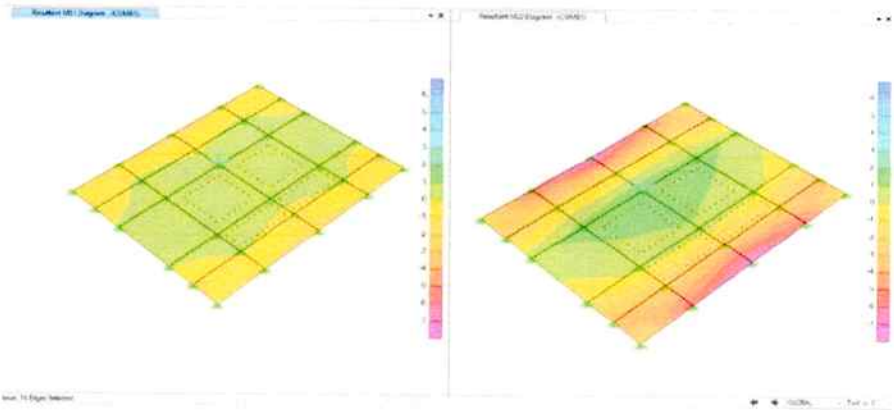


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
23	851	COMB1	Combination	0.69235	0.29962	-0.38701	-0.003264	-6.32
23	21	COMB1	Combination	0.18279	-2.13336	-0.40527	0.676	-6.32
23	22	COMB1	Combination	-0.48439	-2.64527	-0.18517	0.676	-9.033
23	852	COMB1	Combination	0.65314	0.87295	-0.16691	-0.003264	-9.033
23	851	COMB2	Combination	-0.31982	0.07923	0.22282	-0.007767	2.581
23	21	COMB2	Combination	-0.00205	1.04895	0.22806	-0.159	2.581
23	22	COMB2	Combination	0.15687	1.25517	0.0834	-0.159	3.668
23	852	COMB2	Combination	-0.30051	-0.14953	0.07816	-0.007767	3.668
25	852	COMB1	Combination	0.65314	0.87295	0.16691	0.003264	-9.033
25	22	COMB1	Combination	-0.48439	-2.64527	0.18517	-0.676	-9.033
25	14	COMB1	Combination	0.18279	-2.13336	0.40527	-0.676	-6.32
25	853	COMB1	Combination	0.69235	0.29962	0.38701	0.003264	-6.32
25	852	COMB2	Combination	-0.30051	-0.14953	-0.07816	0.007767	3.668
25	22	COMB2	Combination	0.15687	1.25517	-0.0834	0.159	3.668

Pozos

25	14	COMB2	Combination	-0.00205	1.04895	-0.22806	0.159	2.581
25	853	COMB2	Combination	-0.31982	0.07923	-0.22282	0.007767	2.581
882	851	COMB1	Combination	0.69179	0.29684	-0.13112	-0.192	-1.21
882	852	COMB1	Combination	0.64247	0.81961	-0.12335	-0.192	-1.256
882	849	COMB1	Combination	0.93564	1.97405	0.10346	-0.295	-1.256
882	850	COMB1	Combination	0.88923	1.40875	0.09568	-0.295	-1.21
882	851	COMB2	Combination	-0.3091	0.13285	0.08234	0.122	-0.179
882	852	COMB2	Combination	-0.29989	-0.14639	0.0702	0.122	-0.142
882	849	COMB2	Combination	-0.32262	-0.00258	-0.05185	0.178	-0.142
882	850	COMB2	Combination	-0.28032	0.31061	-0.0397	0.178	-0.179
883	852	COMB1	Combination	0.64247	0.81961	0.12335	0.192	-1.256
883	853	COMB1	Combination	0.69179	0.29684	0.13112	0.192	-1.21
883	854	COMB1	Combination	0.88923	1.40875	-0.09568	0.295	-1.21
883	849	COMB1	Combination	0.93564	1.97405	-0.10346	0.295	-1.256
883	852	COMB2	Combination	-0.29989	-0.14639	-0.0702	-0.122	-0.142
883	853	COMB2	Combination	-0.3091	0.13285	-0.08234	-0.122	-0.179
883	854	COMB2	Combination	-0.28032	0.31061	0.0397	-0.178	-0.179
883	849	COMB2	Combination	-0.32262	-0.00258	0.05185	-0.178	-0.142
				0.936 t-m	**1.974 t-m**		**0.68 ton**	**3.67 ton**
				-0.484 t-m	**-2.645 t-m**		**-0.68 ton**	**-9.03 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**0.94 t-m**
Cortante de diseño	**0.68 t-m**

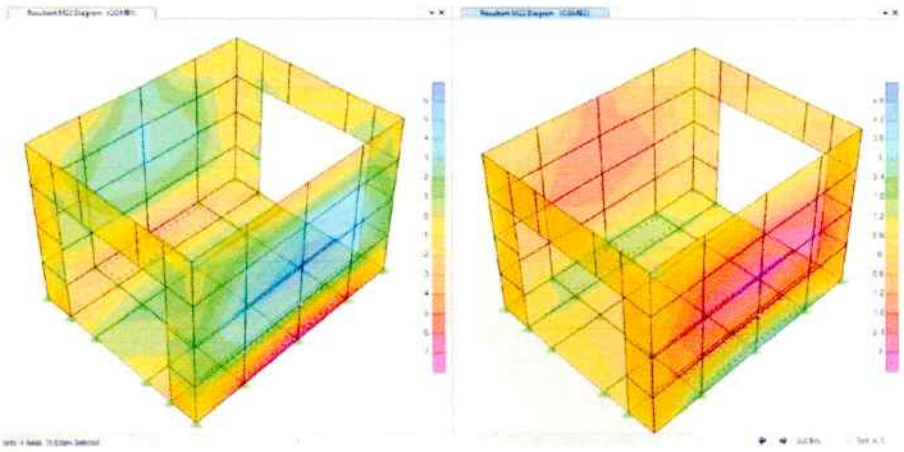
7.1.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la losa de fondo

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (13)		Mu (11)	
Envolvente			0.68 ton		0.936 t-m	
Mu de diseño =	1.38 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**1.15 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 171.7 cm**	**Refuerzo horizontal**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm³**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo horizontal**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	1.00 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	0.25 kg/m²	Revisión	3.7%	**Ok**

7.2 Solicitaciones internas en la unión losa-muro



DISEÑO POZO DE INSPECCIÓN ALCANTARILLADO INTERCEPTOR OCOA

Pozos

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
20	18	COMB1	Combination	0.3793	-1.09986	0.37461	1.073	9.837
20	20	COMB1	Combination	-0.19559	-1.19324	0.12077	1.073	14.095
20	9	COMB1	Combination	-1.38026	-7.5852	-0.08823	0.638	14.095
20	219	COMB1	Combination	-1.20821	-5.52277	0.16561	0.638	9.837
20	18	COMB2	Combination	0.1004	1.40314	-0.17867	-0.275	-1.707
20	20	COMB2	Combination	0.12495	1.40838	-0.06294	-0.275	-4.025
20	9	COMB2	Combination	0.4356	3.21215	0.0522	-0.099	-4.025
20	219	COMB2	Combination	0.57459	2.13487	-0.06352	-0.099	-1.707
22	20	COMB1	Combination	-0.19559	-1.19324	-0.12077	-1.073	14.095
22	17	COMB1	Combination	0.3793	-1.09986	-0.37461	-1.073	9.837
22	221	COMB1	Combination	-1.20821	-5.52277	-0.16561	-0.638	9.837
22	9	COMB1	Combination	-1.38026	-7.5852	0.08823	-0.638	14.095
22	20	COMB2	Combination	0.12495	1.40838	0.06294	0.275	-4.025
22	17	COMB2	Combination	0.1004	1.40314	0.17867	0.275	-1.707
22	221	COMB2	Combination	0.57459	2.13487	0.06352	0.099	-1.707
22	9	COMB2	Combination	0.4356	3.21215	-0.0522	0.099	-4.025
24	21	COMB1	Combination	0.14198	-2.33739	-0.38277	1.078	-8.539
24	228	COMB1	Combination	-1.18576	-5.63227	-0.21174	0.623	-8.539
24	229	COMB1	Combination	-1.36669	-7.50191	0.06756	0.623	-12.75
24	22	COMB1	Combination	-0.4599	-2.52279	-0.10347	1.078	-12.75
24	21	COMB2	Combination	0.00875	1.10296	0.189	-0.403	3.096
24	228	COMB2	Combination	0.55197	2.28533	0.0887	-0.227	3.096
24	229	COMB2	Combination	0.52955	3.30851	-0.04077	-0.227	5.369
24	22	COMB2	Combination	0.14919	1.21675	0.05953	-0.403	5.369
26	22	COMB1	Combination	-0.4599	-2.52279	0.10347	-1.078	-12.75
26	229	COMB1	Combination	-1.36669	-7.50191	-0.06756	-0.623	-12.75
26	227	COMB1	Combination	-1.18576	-5.63227	0.21174	-0.623	-8.539
26	14	COMB1	Combination	0.14198	-2.33739	0.38277	-1.078	-8.539
26	22	COMB2	Combination	0.14919	1.21675	-0.05953	0.403	5.369
26	229	COMB2	Combination	0.52955	3.30851	0.04077	0.227	5.369
26	227	COMB2	Combination	0.55197	2.28533	-0.0887	0.227	3.096
26	14	COMB2	Combination	0.00875	1.10296	-0.189	0.403	3.096
				0.575 t-m	**3.309 t-m**		**1.08 ton**	**14.10 ton**
				-1.380 t-m	**-7.585 t-m**		**-1.08 ton**	**-12.75 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**7.59 t-m**
Cortante de diseño	**14.10 t-m**

7.2.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión losa-muro

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			14.10 ton		7.585 t-m	
Mu de diseño =	11.23 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**9.58 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 20.7 cm**	**Refuerzo horizontal**	
				Cua	**ρ =**	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo horizontal**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	20.86 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	5.22 kg/m²	Revisión	77.3%	**Ok**

7.3 Solicitaciones internas en la unión muro-losa

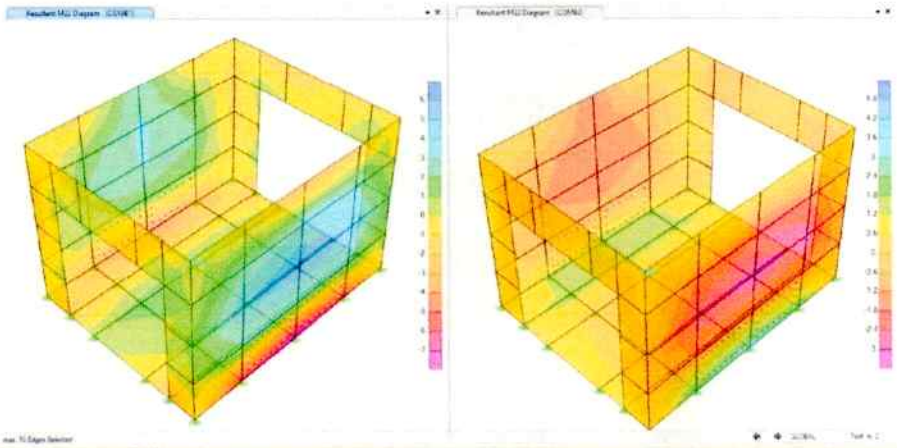


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
840	228	COMB1	Combination	-0.96306	-5.66835	0.42396	-0.829	-15.06
840	819	COMB1	Combination	1.16041	2.96414	0.64448	-0.163	-15.06
840	822	COMB1	Combination	1.35728	3.05208	0.30574	-0.163	-17.90
840	229	COMB1	Combination	-1.38235	-7.46735	0.08522	-0.829	-17.90
840	228	COMB2	Combination	0.34239	2.2919	-0.25714	0.482	7.304
840	819	COMB2	Combination	-0.66596	-1.87549	-0.38224	-0.011	7.304
840	822	COMB2	Combination	-0.87346	-1.92609	-0.18701	-0.011	9.1
840	229	COMB2	Combination	0.59134	3.29621	-0.06191	0.482	9.1
844	229	COMB1	Combination	-1.38235	-7.46735	-0.08522	0.829	-17.90
844	822	COMB1	Combination	1.35728	3.05208	-0.30574	0.163	-17.90
844	825	COMB1	Combination	1.16041	2.96414	-0.64448	0.163	-15.06
844	227	COMB1	Combination	-0.96306	-5.66835	-0.42396	0.829	-15.06
844	229	COMB2	Combination	0.59134	3.29621	0.06191	-0.482	9.1
844	822	COMB2	Combination	-0.87346	-1.92609	0.18701	0.011	9.1
844	825	COMB2	Combination	-0.66596	-1.87549	0.38224	0.011	7.304
844	227	COMB2	Combination	0.34239	2.2919	0.25714	-0.482	7.304
868	219	COMB1	Combination	-5.54763	-0.93912	0.56168	14.574	0.889
868	9	COMB1	Combination	-7.56087	-1.3844	0.13158	18.306	0.889
868	843	COMB1	Combination	2.92067	1.53339	0.37107	18.306	0.056
868	840	COMB1	Combination	2.74146	1.20846	0.80118	14.574	0.056
868	219	COMB2	Combination	2.14271	0.29099	-0.31526	-7.043	-0.491
868	9	COMB2	Combination	3.20285	0.54957	-0.0847	-9.053	-0.491
868	843	COMB2	Combination	-1.96932	-0.98116	-0.20921	-9.053	0.077
868	840	COMB2	Combination	-1.84839	-0.71382	-0.43977	-7.043	0.077
872	9	COMB1	Combination	-7.56087	-1.3844	-0.13158	18.306	-0.889
872	221	COMB1	Combination	-5.54763	-0.93912	-0.56168	14.574	-0.889
872	846	COMB1	Combination	2.74146	1.20846	-0.80118	14.574	-0.056
872	843	COMB1	Combination	2.92067	1.53339	-0.37107	18.306	-0.056
872	9	COMB2	Combination	3.20285	0.54957	0.0847	-9.053	0.491
872	221	COMB2	Combination	2.14271	0.29099	0.31526	-7.043	0.491
872	846	COMB2	Combination	-1.84839	-0.71382	0.43977	-7.043	-0.077
872	843	COMB2	Combination	-1.96932	-0.98116	0.20921	-9.053	-0.077
				3.203 t-m	**3.296 t-m**		**18.31 ton**	**9.10 ton**
				-7.561 t-m	**-7.467 t-m**		**-9.05 ton**	**-17.90 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**7.47 t-m**
Cortante de diseño	**17.90 t-m**

7.3.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión muro-losa

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			17.90 ton		7.467 t-m	
Mu de diseño =	11.05 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**9.42 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 21.0 cm**	**Refuerzo horizontal**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm³**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo horizontal**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	26.49 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	6.62 kg/m²	Revisión	98.17%	Ok

7.4 Solicitaciones internas en el muro

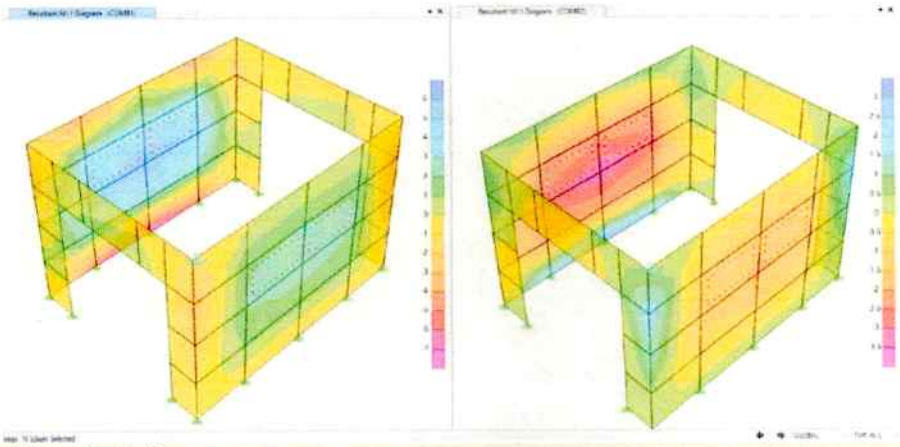


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
842	820	COMB1	Combination	2.03263	4.88031	0.06115	1.174	2.97
842	821	COMB1	Combination	1.86564	3.14708	-0.20659	0.623	2.97
842	824	COMB1	Combination	2.02078	4.00584	-0.18836	0.623	3.769
842	823	COMB1	Combination	2.69664	6.20883	0.07939	1.174	3.769
842	820	COMB2	Combination	-1.12602	-2.68719	-0.07998	-0.793	-1.561
842	821	COMB2	Combination	-1.05527	-1.76091	0.07757	-0.565	-1.561
842	824	COMB2	Combination	-1.32971	-2.36824	0.09188	-0.565	-1.779
842	823	COMB2	Combination	-1.61141	-3.42245	-0.06566	-0.793	-1.779
846	823	COMB1	Combination	2.69664	6.20883	-0.07939	-1.174	3.769
846	824	COMB1	Combination	2.02078	4.00584	0.18836	-0.623	3.769
846	827	COMB1	Combination	1.86564	3.14708	0.20659	-0.623	2.97
846	826	COMB1	Combination	2.03263	4.88031	-0.06115	-1.174	2.97
846	823	COMB2	Combination	-1.61141	-3.42245	0.06566	0.793	-1.779
846	824	COMB2	Combination	-1.32971	-2.36824	-0.09188	0.565	-1.779
846	827	COMB2	Combination	-1.05528	-1.76091	-0.07757	0.565	-1.561
846	826	COMB2	Combination	-1.12602	-2.68719	0.07998	0.793	-1.561
870	841	COMB1	Combination	4.65531	2.0776	0.26207	-2.22	-1.409
870	844	COMB1	Combination	5.99363	3.12392	0.20359	-3.733	-1.409
870	845	COMB1	Combination	3.76354	3.19053	0.0401	-3.733	-2.133
870	842	COMB1	Combination	3.31388	1.47494	0.09857	-2.22	-2.133
870	841	COMB2	Combination	-2.67585	-1.16089	-0.14316	1.159	0.866
870	844	COMB2	Combination	-3.42859	-1.79473	-0.09906	1.876	0.866
870	845	COMB2	Combination	-2.29866	-1.74489	0.00733	1.876	1.011
870	842	COMB2	Combination	-1.9671	-0.97744	-0.03677	1.159	1.011
874	844	COMB1	Combination	5.99363	3.12392	-0.20359	-3.733	1.409
874	847	COMB1	Combination	4.65531	2.0776	-0.26207	-2.22	1.409
874	848	COMB1	Combination	3.31388	1.47494	-0.09857	-2.22	2.133

874	845	COMB1	Combination	3.76354	3.19053	-0.0401	-3.733	2.133
874	844	COMB2	Combination	-3.42859	-1.79473	0.09906	1.876	-0.866
874	847	COMB2	Combination	-2.67585	-1.16089	0.14316	1.159	-0.866
874	848	COMB2	Combination	-1.9671	-0.97744	0.03677	1.159	-1.011
874	845	COMB2	Combination	-2.29866	-1.74489	-0.00733	1.876	-1.011
				5.994 t-m	6.209 t-m		1.88 ton	3.77 ton
				-3.429 t-m	-3.422 t-m		-3.73 ton	-2.13 ton
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	5.99 t-m
Cortante de diseño	3.73 t-m

7.4.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en el muro

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (13)		Mu (11)	
Envolvente			3.73 ton		5.994 t-m	
Mu de diseño =	8.87 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**7.52 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 26.3 cm**	**Refuerzo vertical**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo vertical**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	5.52 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	1.38 kg/m²	Revisión	20.5%	**Ok**

7.5 Solicitaciones internas en la unión muro-losa

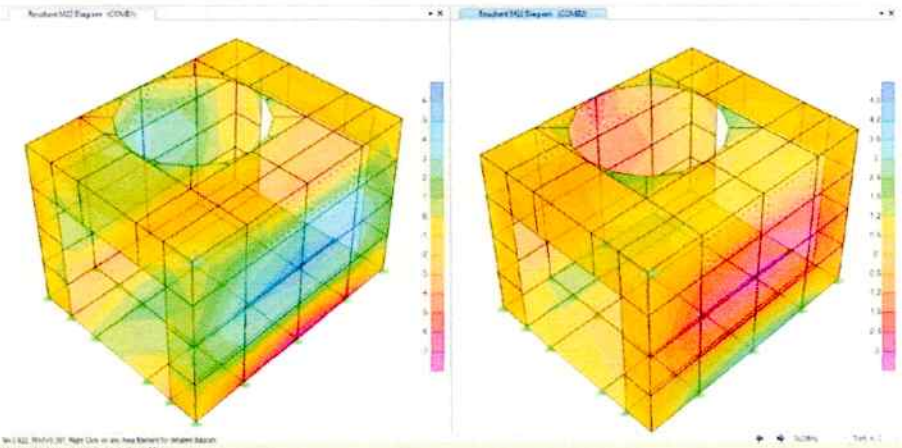


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
843	821	COMB1	Combination	1.86226	3.13017	-0.60016	0.11	9.796
843	797	COMB1	Combination	-0.16086	-2.35427	-0.55652	0.254	9.796
843	798	COMB1	Combination	0.14273	-3.52292	-0.13058	0.254	13.374
843	824	COMB1	Combination	2.03236	4.06374	-0.17422	0.11	13.374
843	821	COMB2	Combination	-1.05379	-1.75348	0.37008	-0.452	-4.989
843	797	COMB2	Combination	0.03284	0.99315	0.45846	-0.558	-4.989
843	798	COMB2	Combination	-0.3444	0.82343	0.16841	-0.558	-5.771
843	824	COMB2	Combination	-1.33264	-2.38294	0.08002	-0.452	-5.771
847	824	COMB1	Combination	2.03236	4.06374	0.17422	-0.11	13.374
847	798	COMB1	Combination	0.14273	-3.52291	0.13058	-0.254	13.374
847	796	COMB1	Combination	-0.16086	-2.35427	0.55652	-0.254	9.796

Pozos

847	827	COMB1	Combination	1.86226	3.13017	0.60016	-0.11	9.796
847	824	COMB2	Combination	-1.33264	-2.38294	-0.08002	0.452	-5.771
847	798	COMB2	Combination	-0.34441	0.82343	-0.16841	0.558	-5.771
847	796	COMB2	Combination	0.03284	0.99315	-0.45846	0.558	-4.989
847	827	COMB2	Combination	-1.05379	-1.75348	-0.37008	0.452	-4.989
871	842	COMB1	Combination	3.39112	1.49038	-0.25291	-13.224	-2.46
871	845	COMB1	Combination	3.69141	3.17611	0.19995	-7.299	-2.46
871	584	COMB1	Combination	-0.30936	2.77911	-0.17458	-7.299	-5.577
871	789	COMB1	Combination	-4.0904	-1.78966	-0.62743	-13.224	-5.577
871	842	COMB2	Combination	-1.92643	-0.96931	0.18495	5.293	0.937
871	845	COMB2	Combination	-2.32723	-1.7506	-0.0862	4.799	0.937
871	584	COMB2	Combination	0.31968	-1.6974	-0.03167	4.799	2.923
871	789	COMB2	Combination	1.01089	0.92098	0.23948	5.293	2.923
875	845	COMB1	Combination	3.69141	3.17611	-0.19995	-7.299	2.46
875	848	COMB1	Combination	3.39112	1.49039	0.25291	-13.224	2.46
875	791	COMB1	Combination	-4.0904	-1.78966	0.62743	-13.224	5.577
875	584	COMB1	Combination	-0.30936	2.77911	0.17458	-7.299	5.577
875	845	COMB2	Combination	-2.32723	-1.7506	0.0862	4.799	-0.937
875	848	COMB2	Combination	-1.92643	-0.96931	-0.18495	5.293	-0.937
875	791	COMB2	Combination	1.01089	0.92098	-0.23948	5.293	-2.923
875	584	COMB2	Combination	0.31968	-1.6974	0.03167	4.799	-2.923
				3.691 t-m	**4.064 t-m**		**5.29 ton**	**13.37 ton**
				-4.090 t-m	**-3.523 t-m**		**-13.22 ton**	**-5.77 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**4.06 t-m**
Cortante de diseño	**13.37 t-m**

7.5.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión muro-losa

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			13.37 ton		4.064 t-m	
Mu de diseño =	6.01 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**5.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 39.1 cm**	**Refuerzo vertical**	
					Cua	ρ = 0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm³**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo vertical**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	19.79 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	4.95 kg/m²	Revisión	73.3%	**Ok**

7.6 Solicitaciones internas en la unión muro-losa

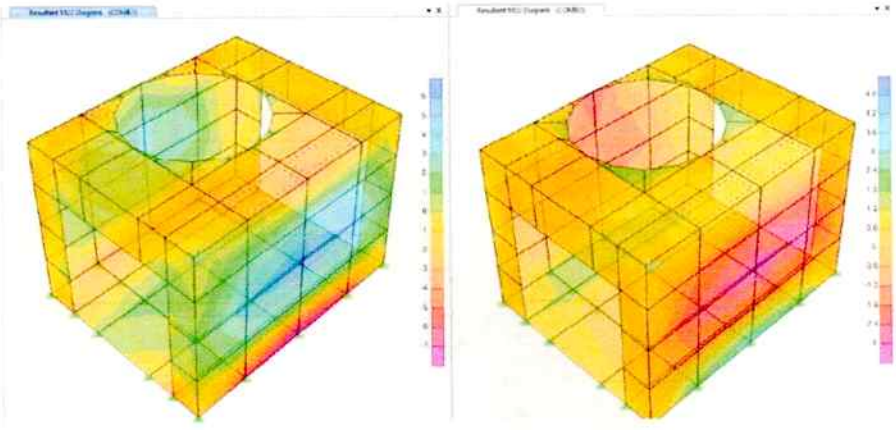


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
49	796	COMB1	Combination	-0.50098	-2.25381	0.20164	0.534	0.448
49	798	COMB1	Combination	-0.66276	-3.56455	0.0526	0.534	-2.363
49	38	COMB1	Combination	-0.32365	-2.55479	-0.09102	-0.34	-2.363
49	36	COMB1	Combination	-0.97042	-2.36841	0.05802	-0.34	0.448
49	796	COMB2	Combination	0.15367	0.94875	-0.46949	-0.157	0.887
49	798	COMB2	Combination	0.33164	0.83311	-0.22632	-0.157	0.143
49	38	COMB2	Combination	0.89952	0.67069	-0.24039	-0.974	0.143
49	36	COMB2	Combination	-0.03392	0.48889	-0.48356	-0.974	0.887
51	798	COMB1	Combination	-0.66276	-3.56455	-0.0526	-0.534	-2.363
51	797	COMB1	Combination	-0.50098	-2.25381	-0.20164	-0.534	0.448
51	37	COMB1	Combination	-0.97042	-2.36841	-0.05802	0.34	0.448
51	38	COMB1	Combination	-0.32365	-2.55479	0.09102	0.34	-2.363
51	798	COMB2	Combination	0.33164	0.83311	0.22632	0.157	0.143
51	797	COMB2	Combination	0.15367	0.94875	0.46949	0.157	0.887
51	37	COMB2	Combination	-0.03392	0.48889	0.48356	0.974	0.887
51	38	COMB2	Combination	0.89952	0.67069	0.24039	0.974	0.143
814	580	COMB1	Combination	0.18321	-1.5051	0.54403	9.449	7.639
814	789	COMB1	Combination	-0.10033	-4.13125	-1.70662	6.714	4.945
814	802	COMB1	Combination	0.28127	0.99931	-0.3085	4.741	-10.001
814	582	COMB1	Combination	2.47776	-0.35556	0.00009051	20.51	-6.2
814	580	COMB2	Combination	1.2265	1.70393	0.37807	3.029	2.926
814	789	COMB2	Combination	-1.20891	0.30739	0.75093	5.207	3.419
814	802	COMB2	Combination	2.40574	0.41708	0.24387	10.716	8.813
814	582	COMB2	Combination	1.5428	1.28986	0.68658	1.704	10.515
817	586	COMB1	Combination	2.47776	-0.35556	-0.00009045	-20.51	-6.2
817	803	COMB1	Combination	0.28127	0.99931	0.3085	-4.741	-10.001
817	791	COMB1	Combination	-0.10033	-4.13125	1.70662	-6.714	4.945
817	588	COMB1	Combination	0.18321	-1.5051	-0.54403	-9.449	7.639
817	586	COMB2	Combination	1.5428	1.28986	-0.68658	-1.704	10.515
817	803	COMB2	Combination	2.40574	0.41708	-0.24387	-10.716	8.813
817	791	COMB2	Combination	-1.20891	0.30739	-0.75093	-5.207	3.419
817	588	COMB2	Combination	1.2265	1.70393	-0.37807	-3.029	2.926
				2.478 t-m	**1.704 t-m**		**20.51 ton**	**10.52 ton**
				-1.209 t-m	**-4.131 t-m**		**-20.51 ton**	**-10.00 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**4.13 t-m**
Cortante de diseño	**10.52 t-m**

7.6.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión muro-losa

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			10.52 ton		4.131 t-m	
Mu de diseño =	6.11 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**5.15 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 38.4 cm**	**Refuerzo vertical**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo vertical**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	15.56 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	3.89 kg/m²	Revisión	57.7%	**Ok**

7.7 Solicitaciones internas en la unión muro-losa

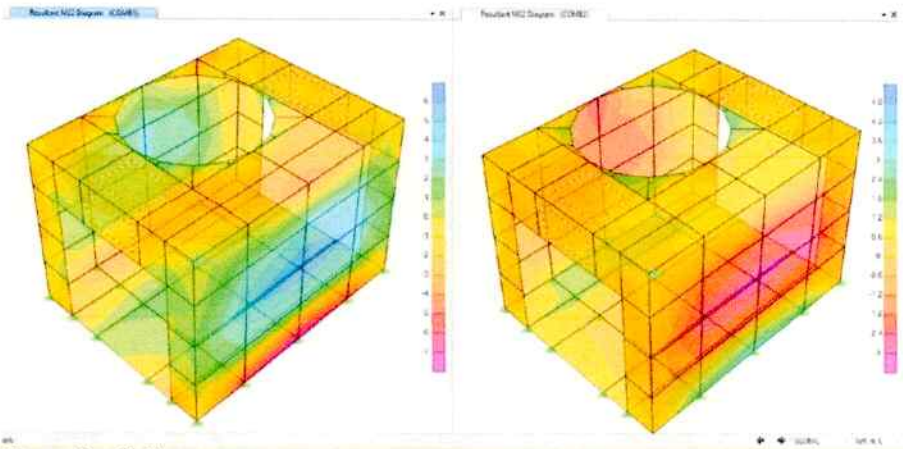


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
802	792	COMB1	Combination	-0.8373	-1.6838	-0.43308	-0.079	-0.123
802	794	COMB1	Combination	-0.93902	-2.04968	-0.41867	-0.079	-2.371
802	592	COMB1	Combination	0.87006	0.12619	-0.2201	-4.184	-2.371
802	790	COMB1	Combination	-2.10669	-1.58752	-0.2345	-4.184	-0.123
802	792	COMB2	Combination	0.21154	0.67207	-0.30045	0.363	-0.554
802	794	COMB2	Combination	-0.33411	2.00628	-0.06926	0.363	0.759
802	592	COMB2	Combination	1.17431	1.01944	0.26788	-2.037	0.759
802	790	COMB2	Combination	-0.08008	0.89977	0.0367	-2.037	-0.554
803	795	COMB1	Combination	-0.93902	-2.04968	0.41867	0.079	-2.371
803	793	COMB1	Combination	-0.8373	-1.6838	0.43308	0.079	-0.123
803	788	COMB1	Combination	-2.10669	-1.58752	0.2345	4.184	-0.123
803	576	COMB1	Combination	0.87006	0.12619	0.2201	4.184	-2.371
803	795	COMB2	Combination	-0.33411	2.00628	0.06926	-0.363	0.759
803	793	COMB2	Combination	0.21154	0.67207	0.30045	-0.363	-0.554
803	788	COMB2	Combination	-0.08008	0.89977	-0.0367	2.037	-0.554
803	576	COMB2	Combination	1.17431	1.01944	-0.26788	2.037	0.759
831	812	COMB1	Combination	0.1677	-0.01387	-0.16862	0.658	3.926
831	788	COMB1	Combination	-0.76941	-2.03501	-0.29775	0.588	3.926
831	793	COMB1	Combination	-0.4285	-0.87237	0.15174	0.588	1.883
831	815	COMB1	Combination	0.57317	-0.05137	0.28087	0.658	1.883
831	812	COMB2	Combination	-0.53584	0.07253	0.10436	0.14	-0.302
831	788	COMB2	Combination	0.20153	-0.0198	0.09461	-0.054	-0.302
831	793	COMB2	Combination	0.1365	0.11329	-0.33046	-0.054	-0.613
831	815	COMB2	Combination	-0.42161	0.02297	-0.32071	0.14	-0.613
859	836	COMB1	Combination	0.1677	-0.01387	0.16862	-0.658	3.926
859	839	COMB1	Combination	0.57317	-0.05137	-0.28087	-0.658	1.883
859	792	COMB1	Combination	-0.4285	-0.87237	-0.15174	-0.588	1.883
859	790	COMB1	Combination	-0.76941	-2.03501	0.29775	-0.588	3.926
859	836	COMB2	Combination	-0.53584	0.07253	-0.10436	-0.14	-0.302
859	839	COMB2	Combination	-0.42161	0.02297	0.32071	-0.14	-0.613
859	792	COMB2	Combination	0.1365	0.11329	0.33046	0.054	-0.613
859	790	COMB2	Combination	0.20153	-0.0198	-0.09461	0.054	-0.302
				1.174 t-m	**2.006 t-m**		**4.18 ton**	**3.93 ton**
				-2.107 t-m	**-2.050 t-m**		**-4.18 ton**	**-2.37 ton**
Area	**Joint**	**OutputCase**	**StepType**	**M11**	**M22**	**M12**	**V13**	**V23**
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	**2.05 t-m**
Cortante de diseño	**3.93 t-m**

7.7.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión muro-losa

Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

DISEÑO POZO DE INSPECCIÓN ALCANTARILLADO INTERCEPTOR OCOA

Pozos

Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			3.93 ton		2.050 t-m	
Mu de diseño =	3.03 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**2.54 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 78.1 cm**	**Refuerzo vertical**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo vertical**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	5.81 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	1.45 kg/m²	Revisión	21.5%	**Ok**

7.8 Solicitaciones internas en la unión muro-losa

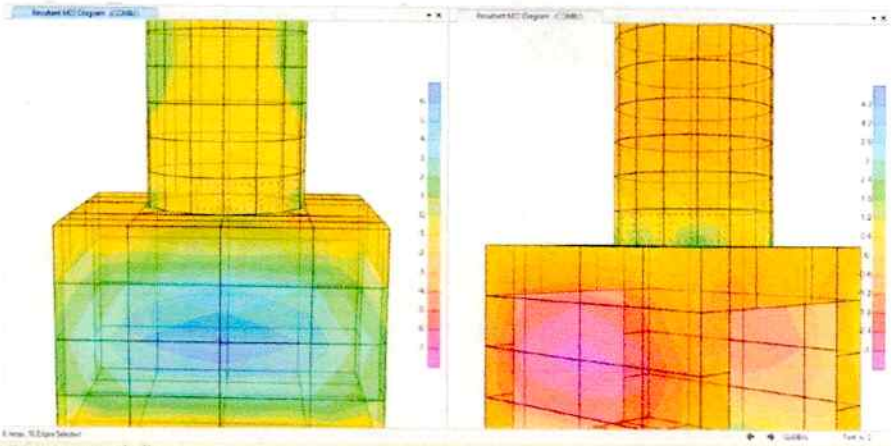


TABLE: Element Forces - Area Shells

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m
619	598	COMB1	Combination	-0.978	0.36499	1.26551	-12.432	3.171
619	600	COMB1	Combination	4.20005	-2.15891	0.90586	-12.432	-3.878
619	601	COMB1	Combination	0.89555	-0.20901	0.13997	1.177	-3.878
619	599	COMB1	Combination	0.62932	-0.50467	0.49962	1.177	3.171
619	598	COMB2	Combination	0.6569	-0.28274	-1.11321	3.629	-4.989
619	600	COMB2	Combination	-1.64664	5.397	-0.8996	3.629	12.558
619	601	COMB2	Combination	-0.19841	0.13689	0.20176	-3.188	12.558
619	599	COMB2	Combination	-0.35528	1.47594	-0.01184	-3.188	-4.989
620	600	COMB1	Combination	4.19999	-2.15892	-0.90587	12.432	-3.878
620	602	COMB1	Combination	-0.97801	0.36499	-1.2655	12.432	3.171
620	603	COMB1	Combination	0.62931	-0.50467	-0.49961	-1.177	3.171
620	601	COMB1	Combination	0.89556	-0.209	-0.13998	-1.177	-3.878
620	600	COMB2	Combination	-1.6466	5.39701	0.89961	-3.629	12.558
620	602	COMB2	Combination	0.65691	-0.28274	1.11321	-3.629	-4.989
620	603	COMB2	Combination	-0.35527	1.47594	0.01184	3.188	-4.989
620	601	COMB2	Combination	-0.19842	0.13689	-0.20176	3.188	12.558
621	602	COMB1	Combination	-0.58437	-0.28241	-0.59796	0.126	-1.387
621	604	COMB1	Combination	-0.75628	0.60296	-0.23001	0.126	1.885
621	605	COMB1	Combination	-0.06832	-0.55898	-0.09003	1.175	1.885
621	603	COMB1	Combination	0.48216	-0.13534	-0.45799	1.175	-1.387
621	602	COMB2	Combination	0.47135	0.41759	0.09524	-2.121	-1.283
621	604	COMB2	Combination	0.90306	2.93237	-0.11139	-2.121	6.828
621	605	COMB2	Combination	0.20085	0.43007	0.25869	-2.251	6.828
621	603	COMB2	Combination	-0.27767	1.15997	0.46533	-2.251	-1.283
622	604	COMB1	Combination	0.53454	0.28416	-0.0669	4.319	0.814
622	606	COMB1	Combination	-0.98132	0.26028	-0.11939	4.319	2.133
622	607	COMB1	Combination	-0.63235	-0.53457	-0.16711	1.023	2.133
622	605	COMB1	Combination	-0.30617	0.01661	-0.11461	1.023	0.814
622	604	COMB2	Combination	0.16023	3.12542	0.33543	-0.216	7.442
622	606	COMB2	Combination	0.62434	0.30639	0.39235	-0.216	-2.241
622	607	COMB2	Combination	0.31079	1.13967	-0.03545	1.137	-2.241
622	605	COMB2	Combination	0.33521	0.08549	-0.09236	1.137	7.442
				4.200 t-m	**5.397 t-m**		**12.43 ton**	**12.56 ton**
				-1.647 t-m	**-2.159 t-m**		**-12.43 ton**	**-4.99 ton**

DISEÑO POZO DE INSPECCIÓN ALCANTARILLADO INTERCEPTOR OCOA

Pozos

Area	Joint	OutputCase	StepType	M11	M22	M12	V13	V23
Text	Text	Text	Text	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf-m/m	Tonf/m	Tonf/m

Momento de diseño	5.40 t-m
Cortante de diseño	12.56 t-m

7.8.1 DISEÑO A FLEXIÓN Y CORTANTE: Solicitaciones internas en la unión muro-losa

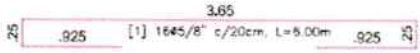
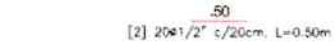
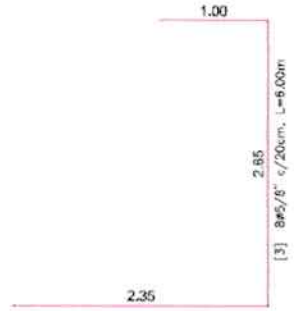
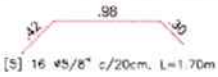
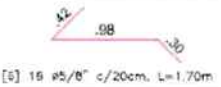
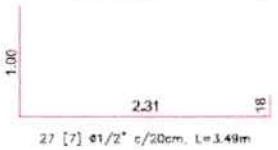
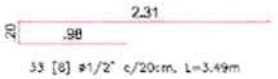
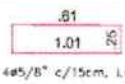
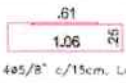
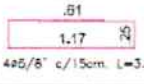
Coeficiente de durabilidad ambiental	Sd	1.48	C.23.C.9.2.6
Esfuerzo en el refuerzo para cargas de servicios	fs_{max}	1,700 kg/cm²	C.23.10.6.4.1
Relación beta, E.N. - fibra_max y Centroide ref.	β	1.35	C.23.C.10.6.4.4
Factor gama	γ	1.50	C.23.C.9.2.6

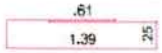
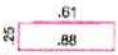
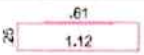
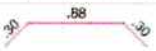
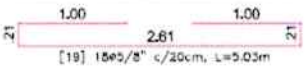
Combinación de diseño: máximo cortante y máximo momento:
NOTA: El coeficiente de durabilidad ambiental no debe usarse para combinaciones que incluyan fuerzas de sismo, E

			Vu (23)		Mu (22)	
Envolvente			12.56 ton		5.397 t-m	
Mu de diseño =	7.99 ton-m	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
Acero principal (+)	**6.76 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 29.3 cm**	**Refuerzo vertical**	
				Cua	ρ =	0.0026
Acero principal (+)	**4.06 cm²**	Colocar hierro	**# 5**	**c/. 48.8 cm**	**Refuerzo vertical**	
Revisión por corte						
Vu de diseño	18.59 ton	Sección Muros	B (cm) =	100.00 cm	h (cm) =	40.00 cm
		Esfuerzo cortante último, vu =	4.65 kg/m²	Revisión	68.9%	**Ok**

CARTILLA DE ACERO POZO Y CAMARA DE CAIDA OC-09

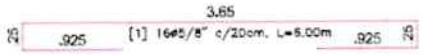
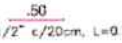
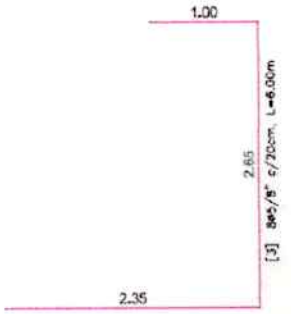
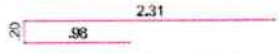
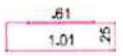
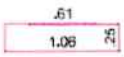
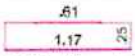
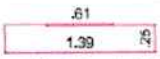
CUADRO DE HIERROS POZO

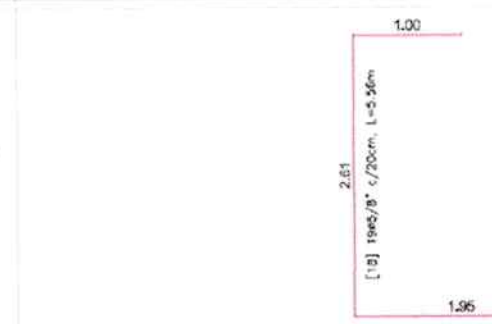
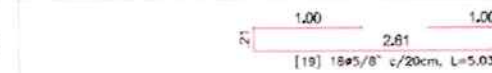
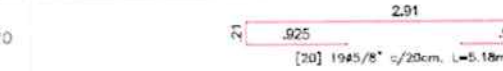
TIPO	DESPIECE	ø PULG	LONG. (cm)	CANT. UN	PESO TOTAL (kg)
1		5/8	6.00	34	316.61
2		1/2	0.50	40	19.88
3		5/8	6.00	16	148.99
4		5/8	5.15	16	127.88
5		5/8	1.70	32	84.43
6		5/8	1.70	32	84.43
7		1/2	3.49	27	94.23
8		1/2	3.49	33	115.17
9		5/8	3.13	4	19.43
10		5/8	3.23	4	20.05
11		5/8	3.45	4	21.42

12	 [12] 4ø5/8" c/15cm. L=3.89m	5/8	3.89	4	24.15
13	 [13] 4ø5/8" c/15cm. L=2.51m	5/8	2.51	4	15.58
14	 [14] 4ø5/8" c/15cm. L=2.63m	5/8	2.63	4	16.33
15	 [15] 4ø5/8" c/15cm. L=2.87m	5/8	2.87	4	17.82
16	 [16] 4ø5/8" c/15cm. L=3.35m	5/8	3.35	4	20.80
17	 [17] 19 ø5/8" c/20cm. L=1.48m	5/8	1.48	34	78.10
18		5/8	5.56	38	327.91
19	 [19] 18ø5/8" c/20cm. L=5.03m	5/8	5.03	36	281.04
20	 [20] 19ø5/8" c/20cm. L=5.18m	5/8	5.18	62	498.44
21	 [21] 2ø5/8" c/20cm. L=3.73m	5/8	3.73	2	11.56
22	 [22] 2ø5/8" c/20cm. L=3.41m	5/8	3.41	2	10.57
23	 [23] 2ø5/8" c/20cm. L=3.25m	5/8	3.25	2	10.07
24	 [24] 1ø5/8" c/20cm. L=3.21m	5/8	3.21	2	9.95
25	 [25] 6ø5/8", L=1.00m	5/8	1.00	6	9.30
31 – 37	[31] 11 Flejes Ø 1/2", L=5.50m [32] 11 Flejes Ø 1/2", L=6.75m [33] 6 Flejes Ø 1/2", L=5.60m [34] 2 Flejes Ø 1/2", L=6.25m [36] 6 Flejes Ø 1/2", L=6.90m [37] 6 Flejes Ø 1/2", L=7.50m	1/2	Var.	76	267.25

CARTILLA DE ACERO POZO Y CAMARA DE CAIDA OC-10

CUADRO DE HIERROS POZO

TIPO	DESPIECE	ø PULG.	LONG. (cm)	CANT UN	PESO TOTAL (kg)
1		5/8	6.00	34	316.61
2		1/2	0.50	40	19.88
3		5/8	6.00	16	148.99
4		5/8	5.15	16	127.88
5		5/8	1.70	32	84.43
6		5/8	1.70	32	84.43
7		1/2	3.49	27	94.23
8		1/2	3.49	33	115.17
9		5/8	3.13	4	19.43
10		5/8	3.23	4	20.05
11		5/8	3.45	4	21.42
12		5/8	3.89	4	24.15
13		5/8	2.51	4	15.58

14	 [14] 4ø5/8" c/15cm, L=2.63m	5/8	2.63	4	16.33
15	 [15] 4ø5/8" c/15cm, L=2.87m	5/8	2.87	4	17.82
16	 [16] 4ø5/8" c/15cm, L=3.35m	5/8	3.35	4	20.80
17	 [17] 19 ø5/8" c/20cm, L=1.48m	5/8	1.48	34	78.10
18		5/8	5.56	38	327.91
19	 [19] 18ø5/8" c/20cm, L=5.03m	5/8	5.03	36	281.04
20	 [20] 19ø5/8" c/20cm, L=5.18m	5/8	5.18	62	495.44
21	 [21] 2ø5/8" c/20cm, L=3.73m	5/8	3.73	2	11.56
22	 [22] 2ø5/8" c/20cm, L=3.41m	5/8	3.41	2	10.57
23	 [23] 2ø5/8" c/20cm, L=3.25m	5/8	3.25	2	10.07
24	 [24] 1ø5/8" c/20cm, L=3.21m	5/8	3.21	2	9.95
25	 [25] 6ø5/8", L=1.00m	5/8	1.00	6	9.30
31 – 37	[31] 11 Flejes Ø 1/2", L=5.50m [32] 11 Flejes Ø 1/2", L=6.75m [33] 6 Flejes Ø 1/2", L=5.60m [34] 2 Flejes Ø 1/2", L=6.25m [36] 6 Flejes Ø 1/2", L=6.90m [37] 6 Flejes Ø 1/2", L=7.50m	1/2	Var.	76	267.25

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se efectúa el diseño de pozos con las siguientes especificaciones:

a. Empujes de tierras para la condición de reposo, utilizando el coeficiente de presión de tierras en reposo
b. Se considera el empuje por presión de poros
c. Se considera los empujes hidrostáticos dentro del pozo

Materiales:

Concreto f'c = 28 MPa = 4000 psi, imp.

Acero de Refuerzo: ASTM A615, Gr.60

A continuación, se dan las siguientes recomendaciones de construcción:

A. Construcción "metro a metro" con formaleta trepante:

1. ***Formaleta interna y externa***

- Formaleta **circular metálica**, diseñada para presión lateral del concreto.

2. ***Armadura de refuerzo***

- Prefabricar estribos de refuerzo en superficie.
- Prefabricar la armadura de la caja inferior en superficie.
- Bajar las armaduras con grúa o polipasto, nunca manualmente.
- Realizar los empalmes con los traslapos indicados en el diseño.

3. ***Concreto***

- En lo posible el concreto deberá ser bombeado para evitar manipulación excesiva y segregación. De hacerse concreto en el sitio deberá bajarse por tubería tipo tremie.
- Cada metro de avance deberá ser vibrado evitando hormigueros y evitando la segregación.
- Debe garantizarse el curado adecuado mediante recubrimiento interno y externo de muros y losa (usar membranas de curado).

4. ***Juntas***

- Debe proveerse de juntas de construcción controladas entre niveles, mediante cinta PVC para garantizar que el pozo sea estanco.

5. **Relleno simultáneo**

- Para evitar que el pozo sufra inestabilidad durante el proceso constructivo, deberá llenarse con material granular tramo a tramo el pozo, en la medida que se funde anillo por anillo.

B. RECOMENDACIONES

1. Estabilidad de la excavación

- **Taludes** deberá manejarse un talud 2:1 (V:H) en tiempo seco y 1:1 (V:H), en periodo de lluvia.
- **Debe evitarse** los rellenos en los bordes del talud o instalación de maquinaria o equipo pesado en el borde del talud.

2. Control del agua

- **Deberá mantenerse el bombeo** permanente para aliviar el nivel freático
- **Deberá** manejarse con cunetas el agua superficial evitando que ingrese a las excavaciones

3. Monitoreo geotécnico

- Verificar **movimientos del terreno** y la aparición de grietas de tracción.
- Deben realizarse Inspecciones diarias por un profesional con experiencia en excavaciones profundas

4. Recomendaciones para la seguridad de los trabajadores

a. Acceso y circulación

- Debe proveerse escaleras certificadas o **escalera fija metálica** instalada temporalmente.
- Debe proveerse de señalización y control de ingreso.

b. Caída de objetos

- Se debe cubrir la boca del pozo cuando no se esté trabajando.
- Se debe utilizar casco con barboquejo.
- Prohibir almacenamiento de materiales en el borde.

5. Rescate y emergencia

- Los trabajadores deberán tener arnés con línea de vida en su trabajo diario.
- Debe tenerse un plan de emergencia para excavaciones profundas.

ANEXO 3: DISEÑO HIDRAULICO

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)

COORPORACION AMBIENTAL CORMACARENA

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
NIT. 901.940.414-0

FASE II

INGENIERÍA DE DETALLE

"DISEÑO HIDRÁULICO"

DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
NOVIEMBRE DE 2025

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE** identificado con cédula de ciudadanía **No.1.014.275.386**, en mi calidad de **INGENIERO CIVIL** con matrícula profesional **No 25202- 402061 CND**, CERTIFICO, en calidad de **ESPECIALISTA HIDRÁULICO** de **CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025** el producto: **INGENIERÍA DE DETALLE**., "**DISEÑO HIDRÁULICO**" de conformidad con lo establecido en el contrato PS-GCT 2.725-1371.

Declaro que el producto **DISEÑO HIDRÁULICO**, se elaboró de acuerdo con las normas colombianas vigentes.

Atentamente,

Responsable	Profesional	Firma
Realizado por:	Ing. Julián Andrés Diaz Aguirre Ing. Civil. Escuela Colombiana de Ingeniería Esp. Ingeniería hidráulica y ambiental. U Nacional Msc. Ingeniería civil con énfasis en recursos hidráulicos. U nacional. M.P. 25202-402061CND.	

CUADRO DE RESPONSABILIDADES

OBJETO CONTRACTUAL:	**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO.**	
CONTRATANTE:	CORPORACIÓN AMBIENTAL CORMACARENA	
CONTRATO:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371	
TITULO DE DOCUMENTO:	**FASE II. INGENIERA DE DETALLE "DISEÑO HIDRÁULICO"**	
NUMERO DE REVISIÓN	1	
PERSONAL RESPONSABLE		
Elaboración	Nombre	**Ing. JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE**
	Matricula Profesional	25202-402061 CND
	Cargo	ESPECIALISTA HIDRÁULICO CONSULTORÍA
	Firma	
Revisión y Aprobación Consultoría	Nombre	Ing. **JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO**
	Matricula Profesional	25202-68120 CND
	Cargo	DIRECTOR DE CONSULTORÍA
	Firma	
Vo.Bo. Consultoría	Nombre	**Ing. GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	REPRESENTANTE LEGAL DEL CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA SUR 2025
	Firma	

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
Nit 901.990.414-0

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE** identificado con cédula de ciudadanía No. 1.014.275.386, en mi calidad de **INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA HIDRAULICO** con matrícula profesional **No 25222-402061 CND**, CERTIFICO, en calidad de **INGENIERO ESPECIALISTA** del CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025, el producto: "FASE II. INGENIERIA DE DETALLE - DISEÑO HIDRAULICO", se realizó de conformidad con lo establecido en el contrato PS-GCT 2.725-1371

Declaro que el producto **FASE II. INGENIERIA DE DETALLE - DISEÑO HIDRAULICO** se elaboró de acuerdo con las normas colombianas vigentes.

Atentamente,

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Ing. Civil Especialista Hidráulico
M.P. 25202-402061 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.

25202-402061 CND

Fecha de Expedición: **04/10/2018**

Nombre:
JULIAN ANDRES
DIAZ AGUIRRE

Identificación:
C.C. 1014275386

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

DIRECTOR GENERAL

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4161815

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1014275386, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-402061 desde el 04 de Octubre de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1407.

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

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

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

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

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

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVOS 9
2.1. OBJETIVO GENERAL 9
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
3. ASPECTOS GENERALES 10
3.1. LOCALIZACIÓN PROYECTO 10
3.2. DESCRIPCIÓN PROYECTO 11
3.3. TOPOGRAFÍA 13
4. RESUMEN DIAGNOSTICO 13
4.1. POBLACIÓN DE DISEÑO 14
4.2. RESULTADOS DIAGNOSTICO 17
4.2.1. Estado Pozos de Inspección 18
4.2.2. Estado Redes 19
4.2.3. Análisis Técnico 20
5. RESUMEN EJECUTIVO SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1. 22
5.1 MATRICES MULTI- CRITERIO 22
5.1.1. Aspecto Económico 23
5.1.2. Aspectos Técnicos 23
5.1.3. Aspectos Ambientales 24
5.1.4. Aspecto de Gestión del Riesgo 24
5.1.5. Aspectos Sociales 24
5.1.6. Calificación de criterios de sostenibilidad 26
5.1.7. Valoración Cuantitativa y Cualitativa 27
6. DISEÑO HIDRÁULICO 34
6.1. DESCRIPCIÓN PROYECCIONES 34
6.2. PARÁMETROS DE DISEÑO 35
6.2.1. Periodo de Diseño 35
6.2.2. Población de Diseño 35
6.2.3. Localización Redes de Alcantarillado 35
6.2.4. Profundidad de la Instalación de la Tubería 36
6.2.5. Diámetros 36
6.2.6. Material 36

6.2.7. Velocidad Mínima 37
6.2.8. Velocidad Máxima 37
6.2.9. Relación Máxima Entre Profundidad de Flujo y Diámetro 37
6.2.10. Pozos de Inspección 38
6.3. MODELACIÓN HIDRÁULICA 39
6.3.1. Metodología 39
6.3.2. Cálculo y Asignación de Caudales 42
6.3.3. Dotación Neta 43
6.3.4. Caudales de Diseño 44
6.3.5. Simulación 54
7. CONCLUSIONES 56
8. ANEXOS 58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1. Proyección de población cabecera municipal Villavicencio. 14
Tabla 4-2. Proyección de población zona de interés proyecto. 16
Tabla 4-3. Localización pozos de inspección. 18
Tabla 4-4. Identificación tramos. 20
Tabla 4-5. Resultados diagnostico técnico. 21
Tabla 4-6. Recomendaciones técnicas colectores. 21
Tabla 4-7. Recomendaciones técnicas cámaras de inspección. 21
Tabla 5- 1. Criterios de sostenibilidad por aspecto. 22
Tabla 5- 2. Calificación criterios de sostenibilidad. 26
Tabla 5- 3. Coeficientes de ecuación. 28
Tabla 5- 4. Aplicación matriz cualitativa 29
Tabla 5- 5. Aplicación de matriz de jerarquización 30
Tabla 6-1. Profundidades a las cotas clave del colector. 36
Tabla 6-2. Diámetro interno mínimo de estructuras de conexión. 38
Tabla 6-3. Parámetros defecto. 41
Tabla 6-4. Diámetros Concreto Reforzado. 41
Tabla 6-5. Propiedades pozos. 41
Tabla 6-6. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona. 44
Tabla 6-7. Usuarios industriales área aferente. 45
Tabla 6-8. Usuarios comerciales área aferente. 47
Tabla 6-9. Usuarios institucionales área aferente. 48
Tabla 6-10. Propiedades colectores. 50
Tabla 6-11. Resultados simulación. 55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Localización general. 10
Figura 3-2. Localización proyecto especifica. 10
Figura 3-1. Localización coordenadas de estudio. 11
Figura 3-2. Topología según levantamiento topográfico. 12
Figura 3-3. Topología según EEAV. 13
Figura 3-6. TIN generado zona de estudio. 13
Figura 5- 1.Resultado de análisis cuantitativo 32
Figura 5- 2. Resultado calificación jerarquización 32
Figura 5- 3. Sección trasversal alternativa seleccionada 33
Figura 6-1. Redes proyectadas. 34
Figura 6-2. Esquematización del modelo. 40
Figura 6-6. Mapa de elevaciones. 42
Figura 6-4. Área aferente zona de estudio. 43
Figura 6-8. Usuarios y aportes industriales en área de interés. 46
Figura 6-9. Usuarios y aportes comerciales en área de interés. 47
Figura 6-7. Usuarios y aportes institucionales en área de interés. 48
Figura 6-8. Diámetros de la red. 51
Figura 6-9. Pendientes de la red. 52
Figura 6-10. Caudales de la red. 53
Figura 6-11. Velocidades de la red. 54
Figura 6-12. Capacidad hidráulica de la red existente. 55

1.INTRODUCCIÓN

La corporación ambiental para el desarrollo sostenible del área especial la macarena CORMACARENA, en desarrollo de sus funciones como máxima autoridad ambiental del departamento de meta, propende gestionar, proteger los recursos naturales renovables dentro del concepto de desarrollo sostenible. En ese sentido, la corporación ambiental cormacarena, dentro de un diagnóstico a la problemática de contaminación y baja disponibilidad del recurso hídrico, ha determinado que una de las dinámicas negativas que afectan es la contaminación generada por el vertimiento de aguas residuales de origen domestico sin tratamiento previo. Así las cosas, cormacarena en búsqueda de atender la problemática de contaminación del interceptor Ocoa sur tramo 1, decide invertir recursos en los proyectos de descontaminación de fuentes hídricas, específicamente lo que concierne a objeto del presente contrato.

Teniendo en cuenta lo anterior, consciente de las necesidades insatisfechas en las comunidades aferentes a su competencia y en su esfuerzo por implementar y ofrecer condiciones aptas de agua potable y saneamiento básico ambiental a las comunidades, La corporación ambiental "Cormacarena" ha optado por celebrar el CONTRATO DE CONSULTORÍA No. **PS-GCT 2.725-1371**, cuyo objeto es "**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO** ", el cual fue adjudicado por medio de concurso de méritos No CMA-010-2025; al **CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA SUR 2025** con NIT 901.990.414-0, representada legalmente por **GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**, identificado con cedula de ciudadanía No 1.121.837552 expedida en Villavicencio. esta decisión estuvo soportada en las condiciones técnico económicas presentadas, cuyos lineamientos fueron los idóneamente solicitadas por el ente encargado para encomendar tales fines. A continuación, se enumeran las actividades para cumplir el alcance técnico específicamente para la "**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO**"; así:

FASE I: DIAGNOSTICO, ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS RECOLECCION Y ANALISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE.

1. Recolección y análisis de la información existente.
2. Diagnostico infraestructura existente.
3. Estudios topográficos.
4. Estudios geológico y geotécnico.
5. Estudios hidráulico e hidrológico.
6. Análisis predial.
7. Análisis de amenazas vulnerabilidad y riesgos.

8. Criterios de diseños, análisis y selección de alternativas.

FASE II: INGENIERÍA DE DETALLE

9. Informe de puntos críticos.
10. **Diseño hidráulico.**
11. Diseño estructural.
12. Otros aspectos de ingeniería – obras complementarias.
13. Plan de manejo ambiental.
14. Formulación de documentos técnicos finales.
    a. Presupuesto.
    b. APU.
    c. Memorias de cálculo.
    d. Planos de localización de detalle y constructivos.
    e. Especificaciones técnicas.
    f. Programación.
    g. Diagrama de flujo.

El siguiente documento presenta el ítem. **10. Diseño hidráulico.**

2.OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

→ Realizar diseño hidráulico detallado del sistema del interceptor Ocoa Sur tramo 1 municipio de Villavicencio departamento del Meta.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

→ Presentar la alternativa de diseño seleccionada para el interceptor acorde a los estudios previos realizados.
→ Realizar ingeniería de detalle para el sistema de interceptor proyectado.
→ Evaluar los parámetros hidráulicos de la alternativa seleccionada.
→ Realizar los correspondientes análisis hidráulicos tomando como base los parámetros estipulados por la Resolución 0330 de junio de 2017 y las modificaciones presentadas en la Resolución 0799 de diciembre de 2021.

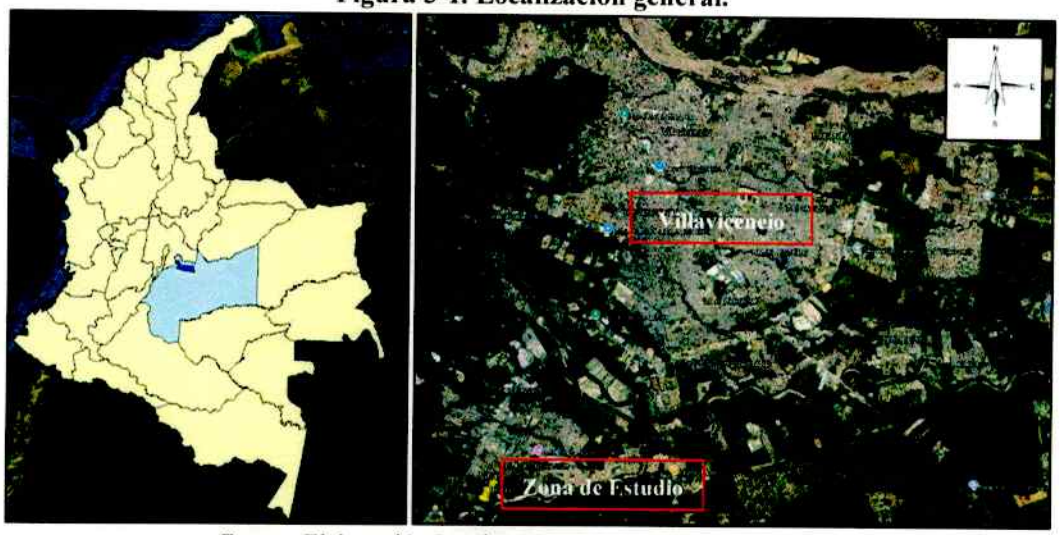
3.ASPECTOS GENERALES

3.1. LOCALIZACIÓN PROYECTO

El municipio de Villavicencio se encuentra ubicado al costado Norte del departamento de Meta. De acuerdo con los estudios previos referentes del contrato en desarrollo, la ubicación del tramo de evaluación se localiza entre las siguientes coordenadas geográficas:

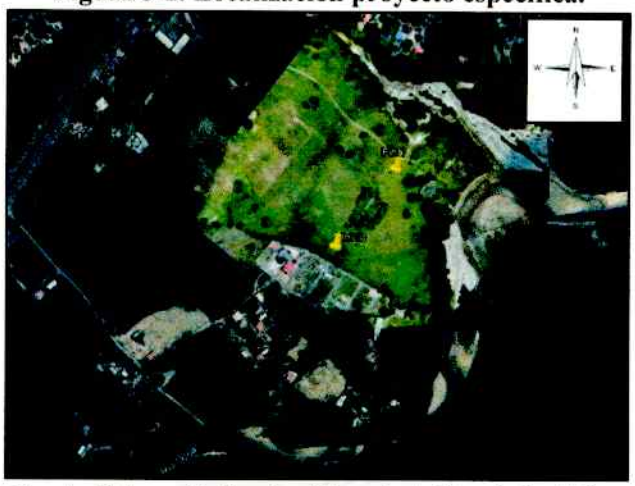
→ 73°39'30.11" O – 4°5'37.20" N.
→ 73°39'26.81" O – 4°5'41.48" N.

Figura 3-1. Localización general.



Fuente: Elaboración Propia – Tomado de Google Earth Pro.

Figura 3-2. Localización proyecto especifica.



Fuente: Elaboración Propia – Tomado de Google Earth Pro.

Figura 3-3. Localización coordenadas de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

3.2. DESCRIPCIÓN PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la Elaboración de los Estudios y Diseños para la Construcción y Adecuación del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, ubicado en el municipio de Villavicencio (Meta). Esta consultoría tiene como propósito definir las soluciones técnicas requeridas para la reposición, adecuación y optimización de un tramo crítico del sistema de alcantarillado sanitario, el cual actualmente se encuentra fuera de operación debido al colapso estructural de la conducción existente, una tubería de aproximadamente 52 pulgadas de diámetro, que sufrió desprendimiento en su punto de entrega y opera hoy bajo condiciones de rebose.

El proyecto contempla el desarrollo integral de los estudios hidrológicos, hidráulicos, sanitarios, estructurales y constructivos necesarios para restituir la funcionalidad del interceptor, garantizando condiciones de operación seguras, capacidad suficiente para el transporte de caudales actuales y futuros, y cumplimiento de los lineamientos de la Resolución 330 de 2017 y demás normas técnicas aplicables. De igual forma, los diseños deberán incorporar criterios de estabilidad, durabilidad, accesibilidad y facilidad de mantenimiento, así como las obras complementarias asociadas a la adecuación de pozos de inspección, estructuras de conexión y manejo temporal de caudales durante las actividades constructivas.
En conjunto, este proyecto busca asegurar la continuidad del servicio de alcantarillado, reducir riesgos sanitarios y ambientales, y garantizar una

infraestructura moderna, segura y eficiente para el adecuado funcionamiento del sistema de saneamiento en la zona sur de Villavicencio.

Figura 3-4. Topología según levantamiento topográfico.



Fuente: Elaboración Propia.

En la figura previa se presenta la localización de los pozos de inspección y la red de alcantarillado evidenciada en el levantamiento topográfico. Allí se puede observar que en efecto el tramo de interés se encuentra delimitado por los pozos **PZ2** a **PZ4,** y por los tramos de tubería o colectores **PZ2 – PZ3** y **PZ3 – PZ4,** denominados de esta manera para efectos del levantamiento topográfico desarrollado en esta consultoría. Adicionalmente, para contrastar la información levantada en campo se plasmó la información proporcionada por la EAAV, en la cual se consignan los pozos de inspección y los colectores de alcantarillado pertenecientes al Interceptor Ocoa Sur. Allí se pudo observar que el tramo de interés se encuentra localizado entre los pozos denominados **OC8** a **OC10** y por los tramos **OC8 – OC9** y **OC9 – OC10.**

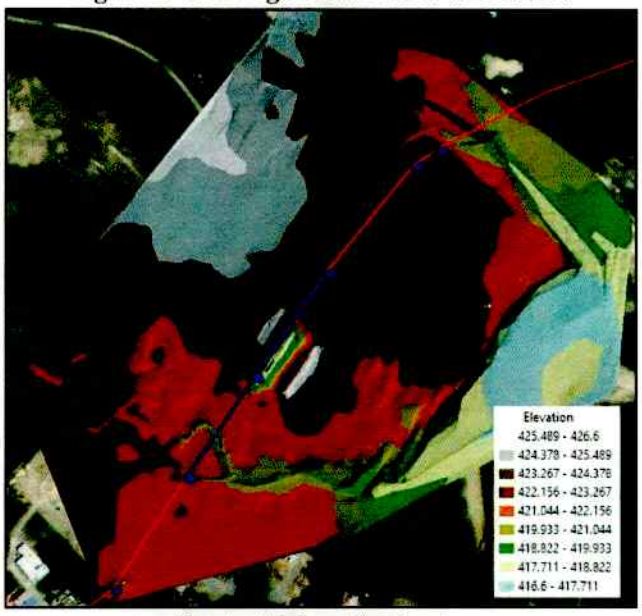
Figura 3-5. Topología según EEAV.



Fuente: Elaboración Propia.

3.3. TOPOGRAFÍA

Figura 3-6. TIN generado zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

4.RESUMEN DIAGNOSTICO

A continuación, se presenta un resumen general del diagnóstico realizado en el cual se exponen los parámetros asociados a los componentes principales de la población de diseño y de los hallazgos y resultados del diagnóstico técnico.

4.1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Se realizó un estudio de población del municipio de Villavicencio y de la zona de estudio especifica, donde se logró estimar la población actual y se realizó una proyección de esta misma a un horizonte de diseño definido.

- → A partir de las proyecciones del DANE se ajustó a una línea de tendencia polinomial de quinto grado y se realizó una extrapolación hacia el horizonte de diseño (25 años) con el fin de obtener la proyección de la población junto con sus variaciones a partir del presente año. De esta manera, fue posible obtener una población de **624060 habitantes** al horizonte de diseño.
- → Con base en las proyecciones de los métodos matemáticos se ha seleccionado el método aritmético (lineal) para ser promediado con las proyecciones realizadas por el DANE y obtener un valor más acertado para la proyección de la población del casco urbano del municipio de Villavicencio al horizonte de diseño.
- → De igual manera, vale la pena mencionar que teniendo en cuenta las características las características funcionales de Villavicencio como capital departamental y centro regional de servicios y un dinamismo estacional asociado a eventos religiosos, ferias y al turismo de naturaleza en el piedemonte llanero, se ha seleccionado un valor del **10%** para la estimación de la población flotante del municipio.

Tabla 4-1. Proyección de población cabecera municipal Villavicencio.

Año	Proyección			Proyección DANE			Pob. Diseño (hab)	Tasa Crecimiento (%)
	Lineal (hab)	Pob. Flotante (hab)	Pob. Total (hab)	DANE Regresión (hab)	Pob. Flotante (hab)	Pob. Total (hab)		
2019	501669	50167	551836	500950	50095	551045	551441	1.95%
2020	511287	51129	562415	510931	51093	562024	562220	1.64%
2021	520904	52090	572995	518043	51804	569847	571421	1.43%
2022	530522	53052	583574	523322	52332	575654	579614	1.37%
2023	540139	54014	594153	528106	52811	580917	587535	1.37%
2024	549756	54976	604732	533088	53309	586397	595564	1.31%
2025	559374	55937	615311	537605	53761	591366	603338	1.21%
2026	568991	56899	625890	541221	54122	595343	610617	1.17%
2027	578608	57861	636469	544596	54460	599056	617762	1.14%
2028	588226	58823	647048	547780	54778	602558	624803	1.11%
2029	597843	59784	657628	550804	55080	605884	631756	1.09%
2030	607461	60746	668207	553692	55369	609061	638634	1.07%
2031	617078	61708	678786	556453	55645	612098	645442	1.05%
2032	626695	62670	689365	559101	55910	615011	652188	1.02%

2033	636313	63631	699944	561637	56164	617801	658872	1.01%
2034	645930	64593	710523	564065	56407	620472	665497	0.99%
2035	655547	65555	721102	566398	56640	623038	672070	0.97%
2036	665165	66516	731681	568647	56865	625512	678597	0.95%
2037	674782	67478	742260	570797	57080	627877	685069	0.94%
2038	684400	68440	752840	572884	57288	630172	691506	0.92%
2039	694017	69402	763419	574873	57487	632360	697890	0.91%
2040	703634	70363	773998	576808	57681	634489	704243	0.90%
2041	713252	71325	784577	578672	57867	636539	710558	0.88%
2042	722869	72287	795156	580474	58047	638521	716839	0.90%
2043	732487	73249	805735	582643	58264	640907	723321	0.91%
2044	742104	74210	816314	584980	58498	643477	729896	0.93%
2045	751721	75172	826893	587705	58770	646475	736684	0.96%
2046	761339	76134	837473	590986	59099	650085	743779	1.01%
2047	770956	77096	848052	595023	59502	654525	751288	1.07%
2048	780573	78057	858631	600054	60005	660059	759345	1.15%
2049	790191	79019	869210	606350	60635	666985	768097	1.25%
2050	799808	79981	879789	614232	61423	675655	777722	1.38%
2051	809426	80943	890368	624060	62406	686465	788417	1.15%

Fuente: Elaboración Propia.

Se logró estimar una población actual de **603338 habitantes** para el casco urbano del municipio de Villavicencio y una población de **788417 habitantes** hacia el horizonte de diseño para el casco urbano del municipio de Villavicencio. Así mismo, teniendo él cuenta el crecimiento medio anual obtenido, se definió una tasa de crecimiento promedio de **1.15%** para ser aplicada en la población especifica del proyecto a desarrollar en la zona de estudio.

Para realizar la definición de la población objetivo del presente proyecto se solicitó y recopiló la información necesaria y disponible de los entes públicos como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio – EAAV, la Alcaldía Municipal de Villavicencio y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). La información recopilada y procesada se centró en las siguientes características:

- → Clasificación del suelo.
- → Usos del suelo.
- → Área de servicio.
- → Suscriptores acueducto y alcantarillado.

La estimación de la población actual asociada al área de estudio fue realizada a partir de una relación definida entre los consumos y dotaciones requeridos para la población actual de la cabecera municipal de Villavicencio y la población actual del área de interés de la siguiente manera:

- → Inicialmente se seleccionaron únicamente los registros asociados a los suscriptores con uso residencial (**128337**) expuestos previamente y se promediaron los consumos anuales de cada suscriptor.
- → Se cálculo el consumo promedio de los suscriptores obteniendo un valor de **11.42 m^3/suscriptor*mes – 380.56 L/suscriptor*día.**
- → Se obtuvo una dotación neta de **127 L/hab.día.**
- → Para la estimación de la población actual en la zona de interés fue fundamental contar con los resultados del informe de gestión del tercer trimestre de la EEAV E.S.P. para el año 2024. De allí se derivan dos factores importantes a la hora de evaluar el consumo y la dotación para la cabecera urbana del municipio de Villavicencio:
  - La cabecera urbana del municipio de Villavicencio cuenta con una cobertura del sistema de acueducto y alcantarillado del **79.66%**.
  - El Índice de Agua No Contabilizada (IANC) se midió en un **59.69%.** Dicho índice hace referencia a las pérdidas técnicas existentes en el sistema de acueducto.
- → A partir del IANC definido en los informes de gestión de la EAAV y de la ecuación que define la dotación bruta, se obtuvo una dotación bruta de **315.06 L/hab.dia.**
- → Considerando la población estimada actualmente para la cabecera municipal de Villavicencio **(603338 habitantes)** y la dotación bruta calculada, se calculó un caudal medio diario de **2200 L/s** para la zona urbana del municipio de Villavicencio, el cual afectado por la cobertura registrada por la EAAV se estima en **1752.6 L/s.**
- → Finalmente, se generó una relación entre el caudal medio diario estimado para la población del casco urbano del municipio de Villavicencio y el caudal medio total registrado en los consumos recopilados para los **128337** suscriptores. A partir de dicha relación y aplicándola únicamente a los **8176** suscriptores asociados al uso residencial en el área de interés, fue posible estimar la población actual en una magnitud de **40139 habitantes**.

La estimación de la población futura se realizó a partir de la población actual obtenida para el área de interés, afectada por la tasa de crecimiento promedio definida previamente en el cálculo de la proyección de la población municipal para la cabecera urbana del municipio de Villavicencio, la cual se estimó en **1.15% anual**. De esta manera, se presenta a continuación la población beneficiaria del proyecto en cuestión año tras año hasta llegar al horizonte de diseño:

Tabla 4-2. Proyección de población zona de interés proyecto.

Año	Pob. Diseño (hab)
2025	40139
2026	40599
2027	41065
2028	41536

2029	42012
2030	42494
2031	42981
2032	43474
2033	43972
2034	44477
2035	44987
2036	45502
2037	46024
2038	46552
2039	47086
2040	47626
2041	48172
2042	48724
2043	49283
2044	49848
2045	50419
2046	50998
2047	51582
2048	52174
2049	52772
2050	53377
2051	53989

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en la tabla anterior se definió una población actual de **40139 habitantes** y una población de **53989 habitantes** hacia el horizonte de diseño para la zona beneficiaria del proyecto a desarrollar.

4.2. RESULTADOS DIAGNOSTICO

A partir de las visitas de campo, el levantamiento topográfico realizado por la presente consultoría y la información recopilada de terceros complementarios se desarrolló la evaluación del estado actual del sistema de alcantarillado asociado a la zona de ejecución del presente proyecto, el cual se recuerda, tiene como objeto: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO". De esta manera, el análisis del estado actual se encuentra enfocado en la evaluación de las características topológicas del tramo 1 del Interceptor Ocoa Sur y del cumplimiento de los criterios técnicos y parámetros hidráulicos fijados por la normatividad colombiana legal vigente para los componentes que lo conforman.

Para poder efectuar el desarrollo del diagnóstico en la zona de interés, se desarrollaron las siguientes actividades principales:

- → Visitas de campo desarrolladas en la zona de estudio con el fin de visualizar y observar el estado actual de los componentes hidráulicos y la infraestructura existente de estos mismos.
- → Desarrollo de levantamiento topográfico para obtener la planimetría y la altimetría de la zona de estudio complementado con Ortofoto de la zona obtenida a partir de metodología con dron.
- → Inspección de las estructuras hidráulicas localizadas en la zona de estudio.
- → Apoyo en información tipo shapefile proporcionada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio.
- → Apoyo en el informe administrativo realizado por el EAAV el cual presenta la Inspección, revisión y análisis de resultados del estado actual del PMAS y de redes de alcantarillado sanitario, pluvial y/o combinado de la empresa, utilizando la tecnología de circuito cerrado de televisión (CCTB) y validación hidráulica del modelo PMAS.

A partir de la información recopilada se unificaron, complementaron y analizaron los resultados obtenidos y se pudo evidenciar el estado actual en el cual se encuentran los componentes del sistema de alcantarillado en el área específica de interés. Los elementos hidráulicos evaluados son:

- → Estructuras de conexión (Pozos de inspección).
- → Redes de alcantarillado.

4.2.1. Estado Pozos de Inspección

Se realizó un levantamiento topográfico de manera detallada en donde se pudo establecer la existencia de **seis (6)** pozos de inspección en la zona de interés:

Tabla 4-3. Localización pozos de inspección.

Id Pozos Levantamiento	Id Pozos EAAV	X	Y	Z
PZ1	OC7	1046485.99430	944354.57530	422.36
PZ2	OC8	1046538.98930	944434.73530	422.04
PZ3	OC9	1046588.02396	944506.17330	421.82
PZ4	OC10	1046639.18730	944581.68930	423.95
PZ5	OC11	1046702.00430	944658.73030	422.92
PZ6	OC12	1046719.90656	944670.54918	423.2

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de la información proporcionada por el informe administrativo realizado por la EAAV, fue posible evidenciar diferentes características de los pozos asociados a la zona de estudio

- → De las seis (**6**) estructuras de conexión inspeccionadas, una se encontró oculta por césped (**17%**) y las cinco (**5**) restantes (**83%**) se encuentran visibles a la vista.
- → De las seis (**6**) tapas de las estructuras de conexión inspeccionadas, una se encuentra sin tapa (**17%**) y las cinco (**5**) restantes (**83%**) son tapas de ferrocemento.
- → El estado de las seis (**6**) tapas de las estructuras de conexión se encuentra divido así: Una tapa para cambiar (**17%**) y las cinco (**5**) restantes (**83%**) en buen estado.
- → El estado de cargue de las **seis** (**6**) estructuras de conexión se encuentra divido así: Un cargue (**17%**) con grietas y los cinco (**5**) restantes (**83%**) en buen estado.
- → El **100%** de las **seis** (**6**) estructuras de conexión están sin cono.
- → El estado de las **seis** (**6**) cañuelas de las estructuras de conexión se encuentra divido así: Una (**1**) de las cañuelas (**17%**) se encuentra en buen estado, pero sedimentada, una (**1**) de las cañuelas (**17%**) no se aprecia, pero se ve sedimentada y las cuatro (**4**) restantes (**67%**) no fue posible apreciarlas.
- → De los **seis** (**6**) grupos de escalones de las estructuras de conexión el **100 %** se encuentran en hierro y **cinco** (**5**) de ellos se encuentran en buen estado (**83%**).
- → El **100 %** de las estructuras de conexión corresponden a cámaras de inspección
- → El **100 %** de las estructuras de conexión están construidas en concreto prefabricado.
- → El estado de las **seis** (**6**) estructuras de conexión se encuentra divido así: Una (**1**) (**17%**) se encuentra en buen estado, una (**1**) (**17%**) cuenta con grietas y huecos y las cuatro (**4**) restantes (**67%**) cuentan con grietas.
- → En el **100 %** de las cámaras de conexión puede visualizarse un caudal abundante.
- → En el **100 %** de las cámaras de conexión se aprecia de buena manera el caudal.
- → En el **100 %** de las cámaras de conexión se visualizan sedimentos en menos de ½.
- → El **100 %** de las cámaras de conexión no se encuentran colmatadas.
- → El **100 %** de las cámaras de conexión no se encuentran inundadas.

4.2.2. Estado Redes

El sistema de redes de alcantarillado de la zona de estudio se encuentra conformado por tuberías de Rib loc de diámetro **52"**. Con base en el levantamiento topográfico realizado se ha podido evidenciar la existencia de 5 tramos de tubería reales, con diferentes características.

Tabla 4-4. Identificación tramos.

Pozo Inicial	Pozo Final	L (m)	Red
PZ1	PZ2	94.805	Sanitario
PZ2	PZ3	85.358	
PZ3	PZ4	89.927	
PZ4	PZ5	98.115	
PZ5	PZ6	20.162	
		388.367	

Fuente: Elaboración Propia.

→ El **100 %** de los tramos se encuentran instalados en Ribloc.
→ El **100 %** de los tramos se encuentran instalados un diámetro de **52",** el cual equivale a un diámetro interno de **1320 mm** teniendo en cuenta que se encuentran instalados en **Rib loc**.

4.2.3. Análisis Técnico

El diagnóstico integral realizado sobre los colectores y cámaras de inspección del interceptor permitió evaluar el grado de cumplimiento de la infraestructura existente respecto a los lineamientos técnicos de la Resolución 330 de 2017, identificando fortalezas y aspectos críticos que requieren intervención. En términos generales, los colectores presentan un adecuado comportamiento técnico, evidenciado en el cumplimiento total de los criterios normativos asociados a profundidad de instalación, diámetro interno mínimo, velocidad máxima y capacidad hidráulica, lo cual confirma que las condiciones geométricas y de pendiente permiten la conducción adecuada de los caudales actuales. No obstante, el análisis hidráulico reveló un incumplimiento puntual en la condición de esfuerzo cortante mínimo en el tramo previo al tramo de evaluación, lo que podría favorecer procesos de sedimentación y pérdida progresiva de capacidad operativa si no se corrige. Adicionalmente, el componente con mayor nivel de criticidad corresponde a las estructuras de inspección: el **100%** de los pozos existentes no cumple con el diámetro interno mínimo exigido para tuberías de **1300 mm**, lo que limita las actividades de mantenimiento, reduce la seguridad operativa y contraviene los estándares mínimos de accesibilidad exigidos por la normativa. En conjunto, los resultados evidencian que, si bien la red presenta un buen desempeño hidráulico en sus tramos principales, existen elementos estructurales – particularmente en los pozos de inspección y en un tramo con insuficiente esfuerzo cortante – que deberán ser priorizados dentro del plan de adecuaciones y mejoras para garantizar la sostenibilidad y estabilidad funcional del interceptor a largo plazo.

Tabla 4-5. Resultados diagnostico técnico.

Parámetro evaluado	Res 330/2017	Resultado	Cumple / No cumple
Profundidad mínima de instalación	≥ 0.75 m	Todos los tramos cumplen	Cumple
Diámetro interno mínimo	Según hidráulica (≥170 mm)	1300 mm en todos los tramos	Cumple
Velocidad máxima permitida	≤ 5.0 m/s	Valores < 5.0 m/s	Cumple
Esfuerzo cortante mínimo	≥ 1 Pa	Un tramo con τ < 1 Pa	No cumple (un tramo)
Capacidad hidráulica	≤ 0.85	Todos los tramos dentro del límite	Cumple
Diámetro interno de pozos	≥ 1.80 m para tuberías ≥ 900 mm	Ningún pozo cumple	No cumple (cinco pozos)

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-6. Recomendaciones técnicas colectores.

Tramo Topo	Tramo EAAV	Estado	Prof. (m)	D (")	V (m/s)	τ (Pa)	H/D	Recomendación
PZ1-PZ2	OC7-OC8	Funcional	Ok	Ok	Ok	No Cumple	Ok	Reemplazar - Fuera del Alcance del Objeto
PZ2-PZ3	OC8-OC9	Funcional	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
PZ3-PZ4	OC9-OC10	Colapsado	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Reemplazar
PZ4-PZ5	OC10-OC11	Funcional	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
PZ5-PZ6	OC11-OC12	Funcional	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4-7. Recomendaciones técnicas cámaras de inspección.

Id Pozos Lev	Id Pozos EAAV	Estado	Dpozo (m)	Recomendación
PZ1	OC7	Funcionando	No Cumple	Reemplazar - Fuera del Alcance del Contrato
PZ2	OC8	Funcionando	No Cumple	Reemplazar
PZ3	OC9	Funcionando	No Cumple	Reemplazar
PZ4	OC10	Funcionando	No Cumple	Reemplazar
PZ5	OC11	Funcionando	No Cumple	Reemplazar - Fuera del Alcance del Contrato
PZ6	OC12	Funcionando	No Cumple	Reemplazar - Fuera del Alcance del Contrato

Fuente: Elaboración Propia.

5.RESUMEN EJECUTIVO SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1.

5.1 MATRICES MULTI- CRITERIO

Las matrices multicriterio permiten integrar de manera sistemática diversos factores técnicos, económicos, sociales y ambientales, lo que facilita una toma de decisiones más equilibrada y respaldada en proyectos de infraestructura hidráulica. Su implementación garantiza que las soluciones adoptadas respondan a principios de sostenibilidad, eficiencia y pertinencia local, promoviendo así un desarrollo urbano ordenado y el acceso equitativo al recurso hídrico. En este contexto, se planteó una metodología de selección mediante matrices multicriterio, en la cual se consideraron los diferentes aspectos mencionados, valorando la relevancia relativa de los criterios más significativos dentro de cada componente del sistema de alcantarillado proyectado. A continuación, se presentan los criterios definidos dentro de cada categoría para la evaluación de las alternativas correspondientes a los distintos componentes del interceptor.

Tabla 5- 1. Criterios de sostenibilidad por aspecto.

ASPECTO	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	
ECONOMICO	Costos directos (construcción, suministro e instalación)	
	Costos energéticos	
	Costos operacionales de mano de obra	
	Costos de mantenimiento de equipos	
	Costos ambientales	
	Costos indirectos (compra de predios)	
TÉCNICO	Capacidad técnica para ejecución y operación	
	Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos	
	Disponibilidad de mano de obra	
	Tiempo de ejecución del proyecto	
AMBIENTAL	Demanda de recursos naturales	Área de protección ambiental
		Presencia y oferta de fauna en la zona
		Zonificación ambiental
		Uso y cobertura vegetal actual
	Generación de contaminantes	
GESTIÓN R	Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones	
	Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos	
	Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad	
SOCIAL	Generación de empleo	
	Incremento de costos de vida en el municipio	
	Aumento de la cobertura en la prestación de servicio	

	Afectación en la malla vial y peatonal
	Incremento en tarifas de servicio
	Dinamismo en la economía del municipio

Fuente: Elaboración propia consultor 2025

5.1.1. Aspecto Económico

La evaluación económica se basa en estimaciones presupuestales, soportadas en prediseños de estructuras hidráulicas acorde a valores de referencia comerciales, estimaciones de costos de operación y mantenimiento, así como proyecciones económicas de impacto a largo plazo:

→ Costos directos: Se calculan con base en prediseños de las obras con base en estimaciones económicas acorde al mercado

→ Costos energéticos: Los costos energéticos, en su mayoría, están asociados al proceso constructivo de cada una de las alternativas

→ Costos operacionales de mano de obra: Se estiman con base en la cantidad y perfil del personal requerido para operación continua del sistema.

→ Costos de mantenimiento de equipos: Se proyectan de acuerdo con la vida útil de los componentes, frecuencia de mantenimiento y costos de repuestos.

→ Costos ambientales: Se consideran como parte del plan de manejo ambiental (PMA), incluyendo mitigación de impactos, compensaciones y monitoreo ambiental.

→ Costos indirectos: Incluyen estimaciones de adquisición de predios, indemnizaciones, y trámites legales relacionados con el uso del suelo.

5.1.2. Aspectos Técnicos

Este aspecto se evalúa mediante un análisis de factibilidad técnica y operativa basado en la experiencia del equipo técnico, condiciones del terreno y recursos disponibles:

→ Capacidad técnica para ejecución y operación: Se determina por medio de la disponibilidad de personal capacitado.

→ Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos: Evaluada según la cercanía de fuentes de suministro y cadenas logísticas existentes.

→ Disponibilidad de mano de obra: Se mide con base en estudios socioeconómicos locales y análisis del mercado laboral.

→ Tiempo de ejecución del proyecto: Calculado según la complejidad técnica de cada alternativa y el cronograma de actividades establecido.

5.1.3. Aspectos Ambientales

Se determina mediante estudios de impacto ambiental, líneas base y evaluaciones cualitativas y cuantitativas del entorno natural:

→ Demanda de recursos naturales: Se mide con base en el volumen de agua requerido, uso de materiales de construcción (arena, grava, etc.) y consumo energético. Para evaluar el componente ambiental y el criterio de sostenibilidad asociado a la demanda de recursos naturales en las alternativas planteadas, se propone el desarrollo de una metodología de impactos basada en la localización de cada alternativa y en los elementos ambientales presentes en el área de estudio.

Para este análisis, se establecerá un conjunto de observaciones espaciales tomando como referencia la información ambiental disponible, presentada en formato cartográfico, que incluye:

- Áreas de protección ambiental
- Presencia y oferta de fauna en la zona
- Zonificación ambiental
- Uso y cobertura vegetal actual

→ Generación de contaminantes: Evaluada por emisiones atmosféricas, vertimientos, residuos sólidos y ruido generados durante la construcción y operación.

5.1.4. Aspecto de Gestión del Riesgo

Este aspecto se analiza con base en mapas de amenaza, estudios geotécnicos, y herramientas de análisis multiamenaza:

→ Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones: Determinada a partir de estudios hidrológicos e históricos de eventos.

→ Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos: Evaluada mediante análisis de pendientes, tipos de suelo y condiciones climáticas.

→ Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad: Valorada con base en la zonificación sísmica del municipio y el diseño estructural de la infraestructura.

5.1.5. Aspectos Sociales

Los criterios sociales se analizan a través de estudios de impacto socioeconómico, participación ciudadana y datos demográficos:



- → Generación de empleo: Estimada por el número de empleos directos e indirectos durante construcción y operación.
- → Incremento de costos de vida: Se analiza mediante expectativas económicas locales y por percepción comunitaria.
- → Aumento de cobertura del servicio: Se mide como en estimaciones de porcentaje de población beneficiada respecto a la población total.
- → Afectación en la malla vial y peatonal: Evaluada según el trazado del proyecto y su interferencia con la infraestructura existente.
- → Incremento en tarifas del servicio: Estimado con base en los costos proyectados y el modelo tarifario vigente.
- → Dinamismo en la economía del municipio: Analizado a través de proyecciones económicas y reactivación de sectores relacionados.

La matriz proyectada es usada para realizar la evaluación de las alternativas de los diferentes componentes acorde a una valoración cuantitativa y cualitativa. A continuación, presentamos la tabla de calificación de criterios de sostenibilidad a aplicar en el presente proyecto, ver siguientes tablas

5.1.6. Calificación de criterios de sostenibilidad

Tabla 5- 2. Calificación criterios de sostenibilidad.

ASPECTO	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD		CALIFICACIÓN CUANTITATIVA		
			1	2	3
			CALIFICACIÓN CUALITATIVA		
			MALO	REGULAR	EXCELENTE
ECONOMICO	Costos directos (construcción, suministro e instalación)		Costo Máximo	Costo Medio	Costo Mínimo
	Costos energéticos		Costo Máximo	Costo Medio	Costo Mínimo
	Costos operacionales de mano de obra		Calificada y Especializada	No calificada y Especializada	No Calificada
	Costos de mantenimiento de equipos		Equipos Especiales	N/A	Herramientas Básicas
	Costos ambientales		Costo Máximo	Costo Medio	Costo Mínimo
	Costos indirectos (compra de predios)		Costo Máximo	Costo Medio	Costo Mínimo
TÉCNICO	Capacidad técnica para ejecución y operación		Alta capacidad para operar	Capacidad media para operar	Fácil de Operar
	Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos		No Cuenta	N/A	Cuenta
	Disponibilidad de mano de obra		No Cuenta	N/A	Cuenta
	Tiempo de ejecución del proyecto		Largo	Mediano	Corto
AMBIENTAL	Demanda de recursos naturales	Area de protección ambiental	No Cuenta	N/A	Cuenta
		Presencia y oferta de fauna en la zona	No Cuenta	N/A	Cuenta
		Zonificación ambiental	No Cuenta	N/A	Cuenta
		Uso y cobertura vegetal actual	No Cuenta	N/A	Cuenta
	Generación de contaminantes		Alta	Media	Baja
GESTIÓN R	Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones		Alta	Media	Baja
	Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos		Alta	Media	Baja
	Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad		Alta	Media	Baja
SOCIAL	Generación de empleo		Baja	Media	Alta

	Incremento de costos de vida en el municipio	Empeora	Sigue igual	Mejora
	Aumento de la cobertura en la prestación de servicio	Bajo	Medio	Alto
	Afectación en la malla vial y peatonal	Alta	Media	Baja
	Incremento en tarifas de servicio	Alto	Medio	Bajo
	Dinamismo en la economía del municipio	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Elaboración propia consultor 2025

Para expresar el peso de cada uno de los componentes y/o aspectos considerados se ha usado la siguiente ecuación lineal:

$$I \rightarrow 0.8E + 1.2T + 1.6A + 1.6R + 0.6S$$

5.1.7. Valoración Cuantitativa y Cualitativa

El objetivo de la anterior valoración es establecer los indicadores capaces de medir los criterios de sostenibilidad. Para una valoración cuantitativa y cualitativa se utiliza la metodología de matrices de selección multicriterio en donde cada casilla en la matriz relaciona la alternativa valorada con un criterio de sostenibilidad, lo que permitirá determinar la importancia de la alternativa sobre cada criterio.

La importancia del criterio de sostenibilidad mide cualitativa y cuantitativamente la alternativa, en función del grado de incidencia y la caracterización del efecto. Es entonces la escala y calificación de los criterios de sostenibilidad como se define a continuación:

En la valoración cuantitativa por cada criterio de sostenibilidad se asignará un valor entre 1 a 3, donde:

→ 1 – Aspecto evaluado hace menos viable su construcción.
→ 2 – Aspecto evaluado permite la selección de la alternativa bajo algunas restricciones y/o recomendaciones.
→ 3 – Aspecto evaluado óptimo.

Y en la valoración cualitativa por cada criterio de sostenibilidad se asignará una descripción de malo o aceptable o excelente.

Tabla 5- 3. Coeficientes de ecuación.

ASPECTO	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD		VALOR ASPECTO/TOTAL	VALOR MÁXIMO CRITERIO	VALOR MÁXIMO ASPECTO	COEFICIENTE	%ASPECTO
ECONOMICO	Costos directos (construcción, suministro e instalación)		1.0	3.0	18.0	0.80	20%
	Costos energéticos			3.0			
	Costos operacionales de mano de obra			3.0			
	Costos de mantenimiento de equipos			3.0			
	Costos ambientales			3.0			
	Costos indirectos (compra de predios)			3.0			
TÉCNICO	Capacidad técnica para ejecución y operación		1.0	3.0	12.0	1.20	20%
	Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos			3.0			
	Disponibilidad de mano de obra			3.0			
	Tiempo de ejecución del proyecto			3.0			
AMBIENTAL	Demanda de recursos naturales	Área de protección ambiental	1.0	3.0	15.0	1.60	20%
		Presencia y oferta de fauna en la zona		3.0			
		Zonificación ambiental		3.0			
		Uso y cobertura vegetal actual		3.0			
	Generación de contaminantes			3.0			
GESTIÓN R	Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones		1.0	3.0	9.0	1.60	20%
	Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos			3.0			
	Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad			3.0			
SOCIAL	Generación de empleo		1.0	3.0	18.0	0.60	20%
	Incremento de costos de vida en el municipio			3.0			
	Aumento de la cobertura en la prestación de servicio			3.0			
	Afectación en la malla vial y peatonal			3.0			
	Incremento en tarifas de servicio			3.0			
	Dinamismo en la economía del municipio			3.0			

TOTALES	**5.0**	**72.0**	**72.0**	**5.80**	**100%**

Fuente: Elaboración propia consultor 2025

De esta manera con la ecuación proyectada se puede analizar numéricamente la escala de valores definida previamente acorde a la importancia de la alternativa, obteniendo un valor total máximo de **72** puntos y de manera cualitativa de la siguiente manera:

- → **MALA – Entre 0 y 25%, es decir, 0 a 18 puntos.**
- → **ACEPTABLE – Entre 25 y 75%, es decir, 18 a 54 puntos.**
- → **EXCELENTE – Entre 75 y 100%, es decir, 54 a 72 puntos**

Tabla 5- 4. Aplicación matriz cualitativa

ASPECTO	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	COMPONENTE	
		Alt. 1. Renovación de tramo OC09-CO10 del interceptor Ocoa sur tramo 1 con instalación de Tubería flexible PVC D=51" + Obras de cimentación y atraque de tubería	Alt. 2. Renovación de tramo OC09-CO10 del interceptor Ocoa sur tramo 1 con instalación de Tubería rígida Concreto reforzado Clase IV D=52" + Obras de cimentación y atraque de tubería.
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ECONÓMICO	Costos directos (construcción, suministro e instalación)	3	2
	Costos energeticos	2	2
	Costos operacionales de mano de obra	3	2
	Costos de mantenimiento de equipos	3	2
	Costos ambientales	2	2
	Costos indirectos (compra de predios)	2	2
TÉCNICO	Capacidad técnica para ejecución y operación	2	3
	Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos	2	3
	Disponibilidad de mano de obra	2	2
	Tiempo de ejecución del proyecto	2	1
AMBIENTAL	Demanda de recursos naturales | Area de proteccion ambiental	3	3



		Presencia y oferta de fauna en la zona	2	2
		Zonificación ambiental	3	3
		Uso y cobertura vegetal actual	3	3
	Generación de contaminantes		1	3
GESTIÓN R	Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones		2	2
	Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos		2	2
	Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad		1	1
SOCIAL	Generación de empleo		2	3
	Incremento de costos de vida en el municipio		3	3
	Aumento de la cobertura en la prestación de servicio		3	3
	Afectación en la malla víal y peatonal		3	3
	Incremento en tarifas de servicio		1	1
	Dinamismo en la economía del municipio		2	2
TOTALES			57.2	59.8

Fuente: Elaboración propia consultor 2025

Tabla 5- 5. Aplicación de matriz de jerarquización

ASPECTO	CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD	COMPONENTE	
		Alt. 1. Renovación de tramo OC09-CO10 del interceptor Ocoa sur tramo 1 con instalación de Tubería flexible PVC D=51" + Obras de cimentación y atraque de tubería	Alt. 2. Renovación de tramo OC09-CO10 del interceptor Ocoa sur tramo 1 con instalación de Tubería rígida Concreto reforzado Clase IV D=52" + Obras de cimentación y atraque de tubería.
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ECONÓMICO	Costos directos (construcción, suministro e instalación)	E	A
	Costos energéticos	A	A
	Costos operacionales de mano de obra	E	A
	Costos de mantenimiento de equipos	E	A
	Costos ambientales	A	A

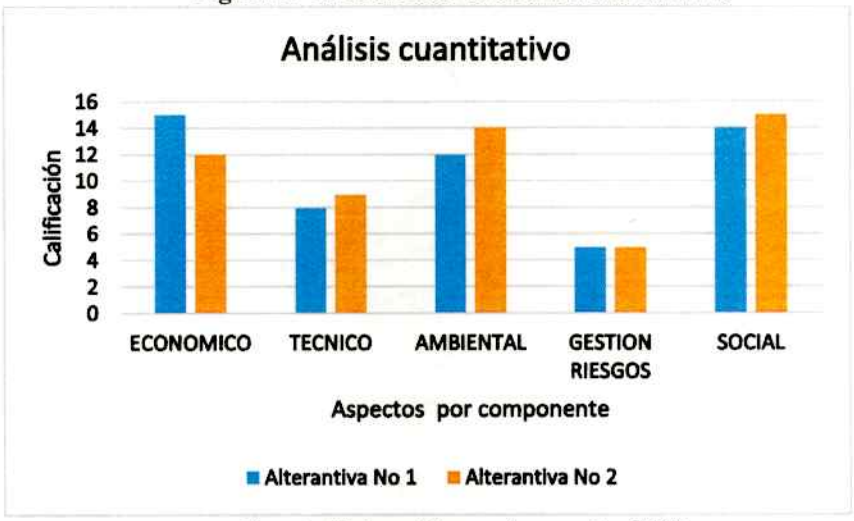


	Costos indirectos (compra de predios)		A	A
TÉCNICO	Capacidad técnica para ejecución y operación		A	E
	Disponibilidad de recursos, materiales y repuestos		A	E
	Disponibilidad de mano de obra		A	A
	Tiempo de ejecución del proyecto		A	M
AMBIENTAL	Demanda de recursos naturales	Área de protección ambiental	E	E
		Presencia y oferta de fauna en la zona	A	A
		Zonificación ambiental	E	E
		Uso y cobertura vegetal actual	E	E
	Generación de contaminantes		M	E
GESTIÓN R	Amenaza y vulnerabilidad por inundaciones		A	A
	Amenaza y vulnerabilidad por deslizamientos		A	A
	Amenaza y vulnerabilidad por sismicidad		M	M
SOCIAL	Generación de empleo		A	E
	Incremento de costos de vida en el municipio		E	E
	Aumento de la cobertura en la prestación de servicio		E	E
	Afectación en la malla vial y peatonal		E	E
	Incremento en tarifas de servicio de agua potable		M	M
	Dinamismo en la economía del municipio		A	A
TOTALES			E	E

Fuente: Elaboración propia consultor 2025

A continuación, se puede visualizar gráficamente el resultado por componentes mediante la aplicación de las matrices multicriterio.

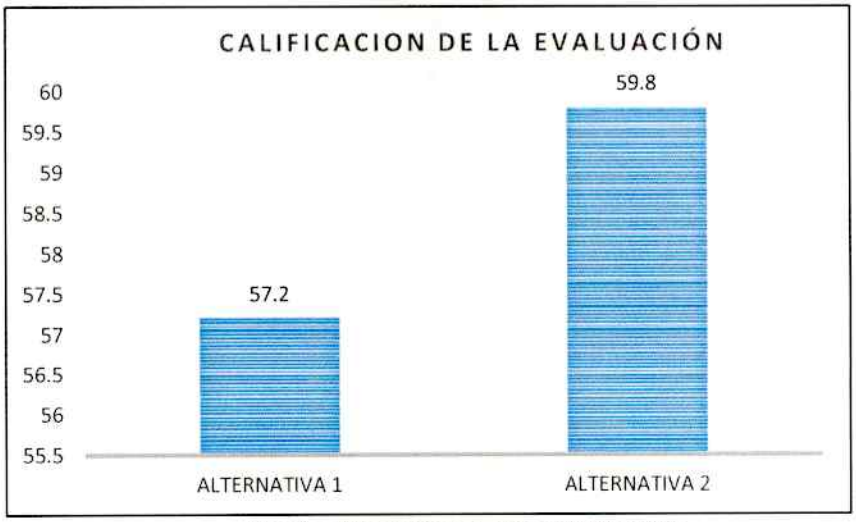
Figura 5- 1.Resultado de análisis cuantitativo



Fuente: Elaboración propia consultor 2025

De acuerdo con los resultados anteriores, en una valoración cuantitativa y cualitativa de las alternativas, la seleccionada corresponde a la alternativa número dos (2), calificada con mayor valor en la matriz multicriterio Tabla 10-31, y con resultado según matriz de jerarquización, juzgado cualitativamente como "Excelente", como se puede observar también en la siguiente figura.

Figura 5- 2. Resultado calificación jerarquización

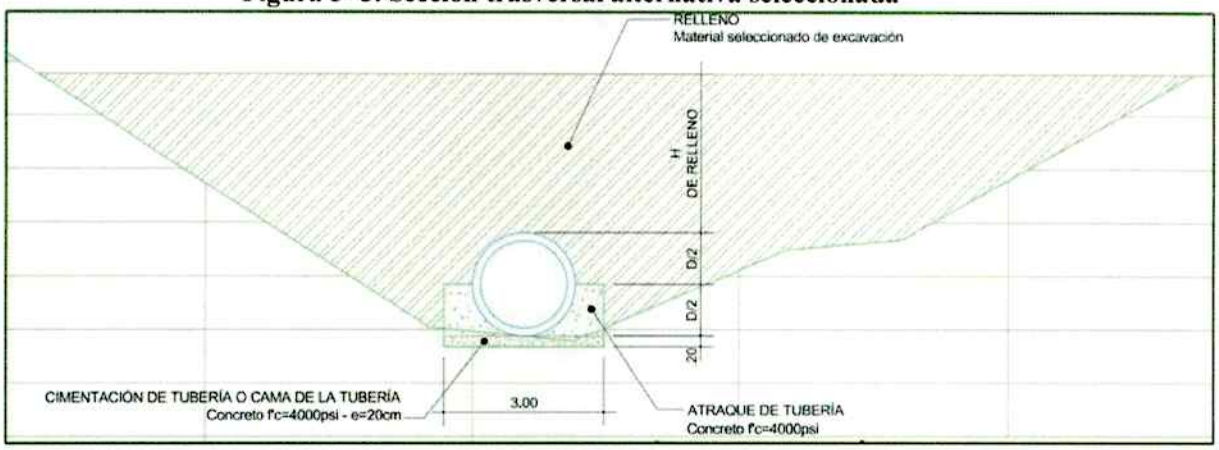


Fuente: Elaboración propia consultor 2025

De acuerdo con la aplicación de la matriz de evaluación, orientada a obtener una valoración cuantitativa y cualitativa de las alternativas, la opción seleccionada corresponde a la Alternativa 2: "*Renovación del tramo OC09–OC10 del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, mediante la instalación de tubería rígida de concreto reforzado, Clase IV, D=52" con recubrimiento interno HPDE de 1.5 mm*, acompañada de obras de cimentación y atraque de tubería".

Esta alternativa obtuvo la mayor puntuación en la matriz multicriterio y fue calificada, según la matriz de jerarquización, como "Excelente".

Figura 5- 3. Sección trasversal alternativa seleccionada



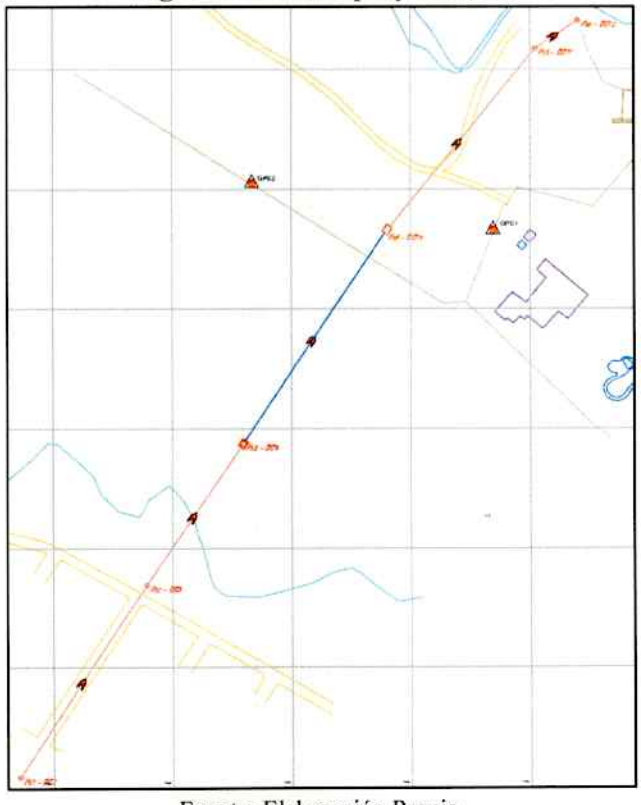
Fuente: Elaboración propia consultor 2025

6.DISEÑO HIDRÁULICO

6.1. DESCRIPCIÓN PROYECCIONES

Se deberá empalmar el sistema de redes proyectadas con el sistema de alcantarillado existente del municipio; Así, se presentan las siguientes proyecciones de las redes de alcantarillado sanitario a desarrollar en el presente capitulo. El sistema estará compuesto por una tubería de alcantarillado en Concreto Reforzado Revestido y de cámaras de inspección de dimensiones definidas. En total se presenta la proyección de **105 m** de tubería de **52"** y la construcción de dos (2) cámaras de inspección de dimensiones definidas. El colector ha sido proyectado por la misma servidumbre sobre la cual se encuentra instalado actualmente, con las respectivas modificaciones teniendo en cuenta las dimensiones de las cámaras de inspección proyectadas. (**Ver Planos**). Vale la pena mencionar, que para la definición de los nuevos sistemas fueron tenidas en cuenta las cotas batea de los pozos de conexión, de tal manera que no se generen problemas a la hora de efectuar las conexiones debidas. Estas apreciaciones se presentan de manera gráfica en la siguiente figura.

Figura 6-1. Redes proyectadas.



Fuente: Elaboración Propia.

6.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

6.2.1. Periodo de Diseño

La Resolución 0330 de 2017 Capitulo 1 ASPECTOS GENERALES estable en el Artículo 40 – Periodo de Diseño: "*Para todos los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, se adopta como periodo de diseño 25 años*".

6.2.2. Población de Diseño

La población de diseño calculada a partir del estudio de población se definió en **53989 habitantes** hacia el horizonte de diseño.

6.2.3. Localización Redes de Alcantarillado

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 138 – Localización de Redes de Alcantarillado: "Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- → *Para sistemas nuevos, las redes de alcantarillado pluvial y combinado deben localizarse cerca del eje de la calzada, mientras que las redes de alcantarillado sanitario deben ubicarse hacia uno de los costados, a una distancia aproximada de un cuarto del ancho de la calzada, respetando la distancia libre con respecto a otras redes.*
- → *Las tuberías de alcantarillado deben estar a una distancia mínima de 0.5 m de la acera y 1.5 m del paramento, medida entre las superficies externas del conducto, y del sardinel y el paramento, según corresponda.*
- → *Las tuberías de alcantarillado no pueden estar ubicadas en la misma zanja de una tubería de acueducto, y su cota clave siempre debe estar por debajo de la cota batea de la tubería de acueducto.*
- → *En aquellos casos en los cuales existan vías con separador central se deben diseñar redes independientes en cada calzada. Cuando por el costado de una vía se vaya a construir un alcantarillado sanitario y por otro costado uno de aguas lluvias, este último deberá estar más cerca al centro de la vía.*
- → *Las distancias mínimas libres entre los colectores que conforman la red del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias, y las tuberías de otras redes de servicios públicos deben ser 1.0 m en la dirección horizontal y 0.3 m en la dirección vertical, medidas entre las superficies externas de los dos conductos.*

6.2.4. Profundidad de la Instalación de la Tubería

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 139 – Profundidad de instalación de la tubería de alcantarillados: "*La profundidad de instalación de los colectores debe estar sustentada por estudios geotécnicos y de estabilidad…Los valores mínimos permisibles de recubrimiento de los colectores que no requieren protección a cargas vivas, con relación a la rasante definitiva, se definen en la Tabla 18*".

Tabla 6-1. Profundidades a las cotas clave del colector.

Servidumbre	Profundidad a la clave del colector (m)
Vías peatonales o zonas verdes	0.75
Vías vehiculares	1.20

Fuente: Resolución Número 0330 del 08 de junio de 2017 Tabla 18.

Las profundidades mínimas proyectadas se encuentran por encima de los **0.75 m** e inclusive de los **1.20** exigidos por la normatividad. **Ver Planos**.

6.2.5. Diámetros

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 140 – Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados sanitarios: "*El diámetro interno real mínimo permitido en redes de alcantarillado sanitario es **170 mm**. Para poblaciones menores de 2500 habitantes el diámetro interno real permitido es **140 mm**.*"

Teniendo en cuenta la magnitud de la población total del proyecto y el sistema existente las redes de alcantarillado sanitario han sido proyectadas en un diámetro de **52"**.

6.2.6. Material

Teniendo en cuenta el estudio de alternativas realizado, se seleccionó Concreto Reforzado Revestido como material para el tramo de tubería a reemplazar.

6.2.7. Velocidad Mínima

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 141 – Criterios de autolimpieza en los alcantarillados: "*La velocidad mínima real permitida en el colector de alcantarillado sanitario es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de **1.0 Pa**. Los criterios de velocidad y esfuerzo cortante se deben determinar para el caudal de diseño, en las condiciones iniciales y finales del período de diseño.*"

Se presentó un cumplimiento del esfuerzo cortante generado en el tramo proyectado.

6.2.8. Velocidad Máxima

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 142 – Velocidad máxima en los alcantarillados: "*La velocidad máxima real en un colector por gravedad no debe sobrepasar los **5 m/s** determinada para el caudal de diseño*".

No se presentan velocidades superiores a los **5 m/s** por lo que se presenta un cumplimiento de este parámetro para el sistema proyectado.

6.2.9. Relación Máxima Entre Profundidad de Flujo y Diámetro

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 143 – Relación máxima entre profundidad de flujo y diámetro de la tubería en los alcantarillados sanitarios: "*Para permitir la aireación adecuada del flujo de aguas residuales, el valor máximo permisible de la profundidad del flujo para el caudal de diseño en un colector es de **85%** del diámetro interno real de este*".

La relación obtenida para el colector se encuentra por debajo del **85%** permitido, por lo que se presenta un cumplimiento de este parámetro para las redes proyectadas.

6.2.10. Pozos de Inspección

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 154 – Requisitos de diseño de estructuras de conexión: "*Las estructuras de conexión pueden ser pozos o cámaras de inspección. Deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:*

- → *Las estructuras de conexión deben ubicarse como mínimo en los siguientes puntos de la red de alcantarillado: al inicio de la red; en los cambios de dirección del flujo; en los cambios de diámetro, material y pendiente del colector; en la confluencia de más de dos tuberías; y a distancia máxima de 120 m para tramos con aportes de caudal y 300 m en interceptores y emisarios finales sin aportes de caudal.*
- → *En el trazado de las redes de alcantarillado y en la localización de las estructuras de conexión deberán tenerse en cuenta los siguientes lineamientos: minimizar los cambios de velocidad en las cámaras o estructuras de conexión, minimizar los cambios de dirección, evitar que las entradas de flujo sean opuestas entre sí, evitar deflexiones entre las tuberías de entrada y salida mayores a 90°, dirigir los flujos hacia la tubería de salida y realizar acabados hidrodinámicos en la confluencia de las uniones.*
- → *El diámetro interno de la estructura de conexión…Las estructuras de conexión para inspección, limpieza e ingreso del personal de mantenimiento deben diseñarse con los diámetros mínimos estipulados en la Tabla 19*".

Tabla 6-2. Diámetro interno mínimo de estructuras de conexión.

Diámetro de las tuberías conectadas (mm)	Diámetro interno de la estructura (m)
De 200 a 500	1.20
De 500 a 750	1.50
De 750 a 900	1.80

Fuente: Resolución Número 0330 del 08 de junio de 2017 Tabla 19.

- → *Para tuberías de diámetros mayores de 900 mm o profundidades mayores a 7.0 m, medidos entre la cota rasante hasta la cota batea de la tubería más baja, se debe realizar un diseño hidráulico y estructural de acuerdo con las condiciones particulares de la conexión.*
- → *El diámetro mínimo del acceso es de 0.60 m y debe contar con tapa. Se deberá proveer escalera de acceso anticorrosiva, la cual podrá ser permanente o móvil.*
- → *Para tramos iniciales se podrán prever bocas de inspección y limpieza con diámetros mínimos de 200 mm.*

- → *Para instalar una tubería se debe adoptar un sistema que absorba los movimientos diferenciales entre la tubería y la estructura, y los esfuerzos que se generen por esta causa. Para tuberías rígidas se instalará una banda de material elástico alrededor de un tramo de tubo empotrado en el cilindro de la estructura, la banda tendrá un ancho igual al espesor del muro menos 2 cm, de forma que quede un centímetro a cada extremo donde se aplicará un cordón de material sellante elástico. Para tuberías flexibles con acople mecánico se debe instalar una unión a la llegada de la estructura, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; la unión debe quedar adherida externamente a la estructura y el tubo se instala en la unión.*
- → *Todas las estructuras de conexión deben tener cañuela en el fondo, con el fin de disminuir las pérdidas de energía. El ancho de la cañuela debe ser como mínimo el ancho del diámetro interno de la tubería de menor tamaño que se conecte a la estructura y crecer en forma gradual hacia la tubería de salida.*
- → *Las estructuras de conexión deberán contar con una diferencia entre las cotas bateas de los colectores de entrada y salida, definida mediante un análisis hidráulico, considerando el régimen de flujo de los colectores y las pérdidas de energía generadas por la geometría de la estructura.*
- → *Para velocidades superiores a 5 m/s en los tramos de entrada, se deben diseñar estructuras de disipación de energía y/o elementos de protección de las cámaras de conexión.*
- → *El diseño estructural debe considerar las cargas a las que estará expuesta la estructura de conexión, de conformidad con el tipo de vía donde será instalada.*
- → *Las estructuras deben tener impermeabilización interna y externa.*

6.3. MODELACIÓN HIDRÁULICA

Para realizar el análisis hidráulico de la red de alcantarillado, en primera instancia se hizo uso de modelación matemática en el software Excel acorde a la información obtenida del levantamiento topográfico y como método de comparación se utilizó el software de libre uso StormWater Management Model (SWMM) desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). El alcance, la metodología y los resultados se describen a continuación.

6.3.1. Metodología

Para llevar a cabo la elaboración del modelo hidráulico de las redes de distribución, se desarrollan una serie de actividades que se relacionan de manera esquemática en la siguiente figura:



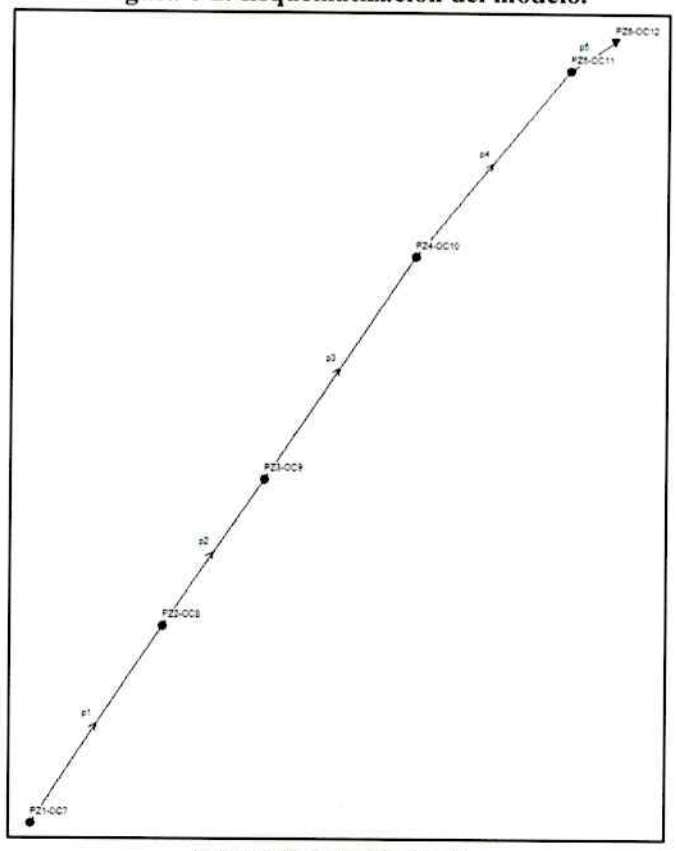
6.3.1.1. Recolección de Información

La información recolectada obedece a la información contenida dentro del levantamiento topográfico realizado en el que se evidencian las redes de alcantarillado, junto con su diámetro, longitud, material, pendiente, localización de los pozos de inspección.

6.3.1.2. Esquematización del Modelo

Se procedió con la construcción geométrica de la red en el modelo acorde al levantamiento topográfico realizado y las modificaciones planteadas en el estudio de alternativas.

Figura 6-2. Esquematización del modelo.



Fuente: Elaboración Propia.

Adicional a lo anterior, se contó con las siguientes configuraciones de propiedades hidráulicas para el desarrollo de las simulaciones, realizando la simulación del modelo en Onda Dinámica.

Tabla 6-3. Parámetros defecto.

Parámetros	
Conduit Geometry	Circular
Flow Units	LPS
Force Main Equation	Hazen - Williams
Conduit Roughness	0.01-0.014
Routing Method	Dynamic Wave
Link Offsets	Elevation

Fuente: Elaboración Propia.

6.3.1.3. Diámetros

Para estimar el diámetro interno real de las tuberías, se usó el Manual Técnico Rib Loc y Rib Steel sistemas para alcantarillado DURMAN, el cual estipula los siguientes diámetros:

Tabla 6-4. Diámetros Concreto Reforzado.

D(")	D. Externo (mm)	D. Interno (mm)	Espesor (mm)
44	1352	1100	126
48	1472	1200	136
52	1580	1300	140
56	1680	1400	140
60	1800	1500	150
64	1920	1600	160
68	2040	1700	170
72	2160	1800	180

Fuente: Elaboración Propia – TITÁN.

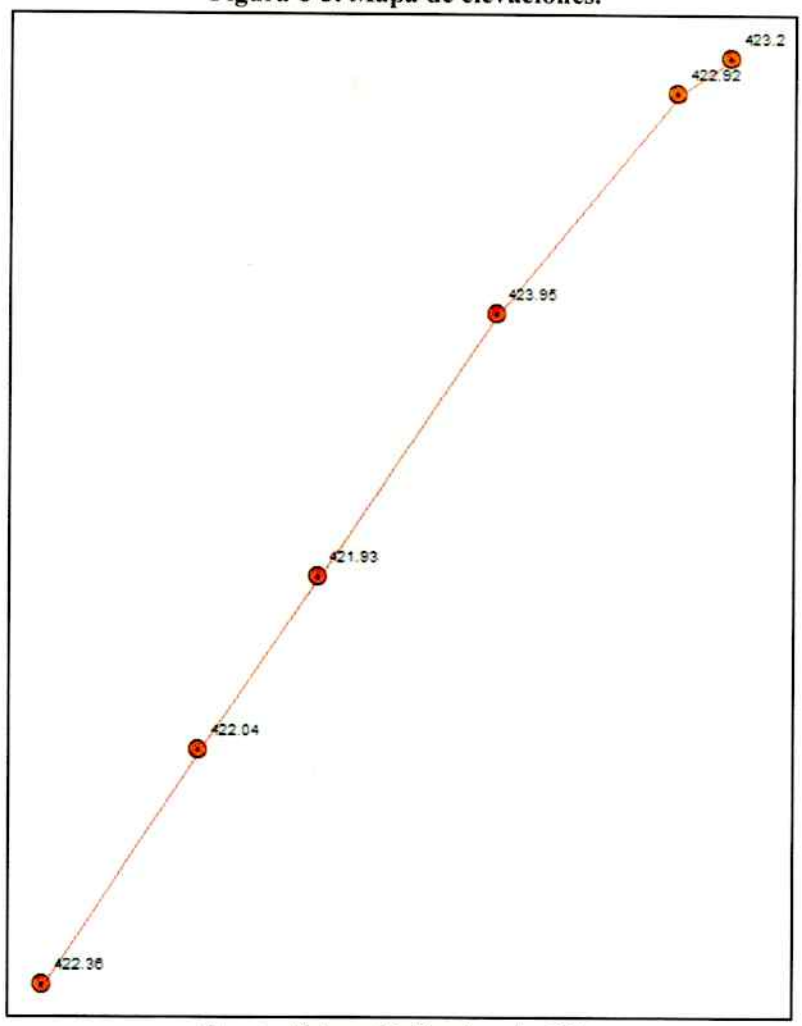
A continuación, se exponen las coordenadas y cotas batea de elevación de cada uno de los pozos de inspección ingresados al modelo y las propiedades iniciales de las tuberías, como diámetro, longitud, y rugosidad del tramo evaluado.

Tabla 6-5. Propiedades pozos.

Id Pozo Topo	Id Pozo EAAV	X	Y	C.T (msnm)	C.B (msnm)
PZ1	OC7	1046485.994300	944354.575300	422.360	416.850
PZ2	OC8	1046538.989300	944434.735300	422.040	416.840
PZ3	OC9	1046579.535310	944493.806293	421.930	416.791
PZ4	OC10	1046640.192980	944583.163112	423.950	416.730
PZ5	OC11	1046702.004300	944658.730300	422.920	416.420
PZ6	OC12	1046719.906560	944670.549175	423.200	416.310

Fuente: Elaboración Propia – SWIMM.

Figura 6-3. Mapa de elevaciones.

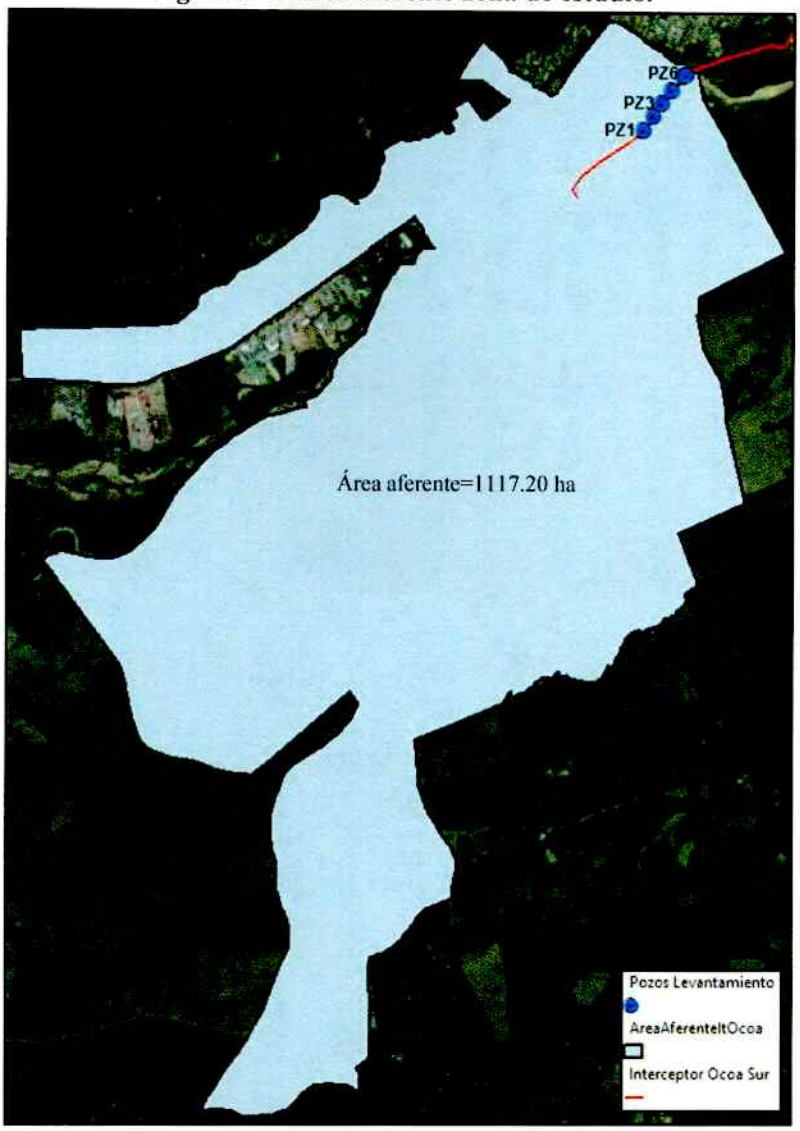


Fuente: Elaboración Propia – ArcGIS.

6.3.2. Cálculo y Asignación de Caudales

Para la estimación de los caudales en los tramos de la red, se hizo uso de las áreas aferentes a cada uno de los colectores, junto con la densidad poblacional y los diferentes caudales domésticos y no domésticos acorde a la normatividad: Para esto fue necesario entonces obtener las áreas aferentes a cada uno de los tramos del proyecto. De esta manera, siguiendo los parámetros presentados por la normatividad, se procedió con el cálculo de los caudales de diseño y posterior simulación hidráulica. Se presenta el área aferente de interés, la cual corresponde al área total de diseño y que será constante en la evaluación de los aportes de los colectores, ya que en los tramos de evaluación no se reciben aportes adicionales.

Figura 6-4. Área aferente zona de estudio.



Fuente: Elaboración Propia.

6.3.3. Dotación Neta

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 1 ASPECTOS GENERALES establece en el Artículo 43 – Dotación Neta Máxima: "*La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto… En todo caso, se deberá utilizar un valor que no supere los máximos establecidos en la Tabla 1*".

Tabla 6-6. Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona.

Altura promedio sobre el nivel del mar de la zona atendida	Dotación neta máxima (L/hab*día)
> 2000 m.s.n.m	120
1000 - 2000 m.s.n.m	130
< 1000 m.s.n.m	140

Fuente: Resolución Número 0330 del 08 de junio de 2017 Tabla 1.

Teniendo en cuenta la elevación sobre el nivel del mar de la zona y el estudio de población y demanda realizado previamente, se adoptó una dotación neta de **127 L/hab*día** para simular condiciones actuales en el sistema y la cual se encuentra por debajo del límite permitido por la normatividad.

6.3.4. Caudales de Diseño

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134 – Caudal de Aguas Residuales: "*Los aportes de aguas residuales deben determinarse con base en información de consumos y/o mediciones recientes registrados en la localidad, y considerando las densidades previstas para el periodo de diseño con base en el Plan de Ordenamiento Territorial o Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial y Plan de Desarrollo del municipio a través de zonificación del uso de las tierras.*

- → Caudal de aguas residuales domésticas.
- → Caudal de aguas residuales no domésticas.
- → Caudal medio diario.
- → Caudal máximo horario.
- → Caudal de conexiones erradas.
- → Caudal de infiltración.

6.3.4.1. Caudal de Aguas Residuales Domésticas

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.1 – Caudal de Aguas Residuales Domesticas: "*Cuando se utilice proyección de población, se debe calcular con la siguiente ecuación*":

$$QD = \frac{CR * P * Dneta}{86400} = 67.455 \frac{L}{s}$$

Donde

- → **QD =** Caudal de aguas residuales domésticas (L/s)
- → **P =** Número de habitantes proyectado (**53989 habitantes**).
- → **Dneta =** Dotación neta de agua potable proyectada por habitante (**127 L/hab.día**).
- → **CR =** Coeficiente de retorno. *El coeficiente de retorno (CR) debe estimarse a partir del análisis de información existente en la localidad y/o de mediciones de campo realizadas por la persona prestadora del servicio. De no contar con datos de campo, se debe tomar un valor de **0.85**.*

6.3.4.2. Caudal de Aguas Residuales No Domésticas

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.2 – Caudal de Aguas Residuales no Domesticas: "*Para zonas netamente industriales, comerciales e institucionales se deben elaborar análisis específicos de aportes de aguas residuales*".

Caudal de Aguas Residuales Industriales

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, en su Título D Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias Estipula en el capítulo 3.3.3.2 Caudal de aguas residuales industriales (Qi): "*En consecuencia, los aportes de aguas residuales industriales QI deben ser determinados para cada caso en particular, con base en información de censos, encuestas y consumos industriales, estimativos de ampliaciones y consumos futuros, a lo cual se suma la información de lo establecido en la Resolución 0075 de 2011, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o la norma que la modifique o sustituya.*"

De esta manera, los aportes de aguas residuales industriales fueron estimados a partir de la sumatoria de los consumos promedios registrados en la información proporcionada por el EAAV para los usuarios o suscriptores de tipo industrial identificados dentro del área aferente de interés, afectados por un crecimiento del 60% estimado para el horizonte de diseño.

Tabla 6-7. Usuarios industriales área aferente.

Usos	Suscriptores
Industrial	3

Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

Figura 6-5. Usuarios y aportes industriales en área de interés.



Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

$$Q_I = 0.0023 \frac{L}{s}$$

Caudal de Aguas Residuales Comerciales

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, en su Título D Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias Estipula en el capítulo 3.3.3.3 Caudal de aguas residuales comerciales (Qc): "*En caso de que en la zona objeto del diseño de la red de alcantarillado de aguas residuales existan zonas netamente comerciales, el caudal de aguas residuales comerciales debe justificarse a través de un estudio detallado, ya sea de los consumos actuales, de los suscriptores comerciales, a lo cual se suma la información de lo establecido en la Resolución 0075 de 2011,*

expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o la norma que la modifique o sustituya". De esta manera, los aportes de aguas residuales comerciales fueron estimados a partir de la sumatoria de los consumos promedios registrados en la información proporcionada por el EAAV para los usuarios o suscriptores de tipo comercial identificados dentro del área aferente de interés, afectados por un crecimiento del 60% estimado para el horizonte de diseño.

Tabla 6-8. Usuarios comerciales área aferente.

Uso	Suscriptores
Comercial	88

Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

Figura 6-6. Usuarios y aportes comerciales en área de interés.



Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

$$Q_C = 0.334 \frac{L}{s}$$

Caudal de Aguas Residuales Institucionales

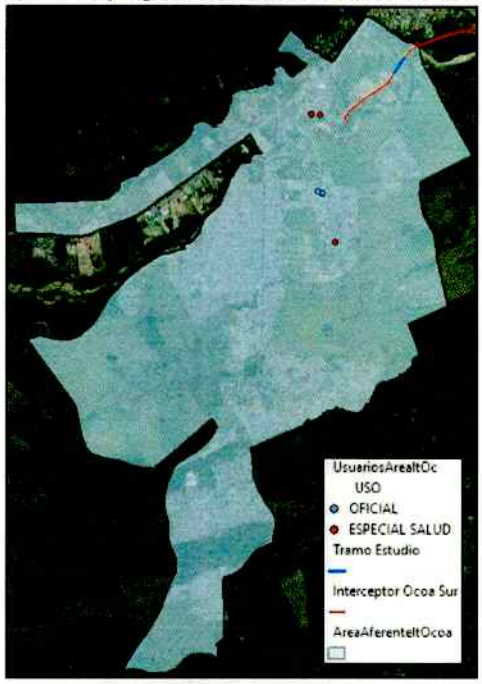
El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, en su Título D Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias Estipula en el capítulo 3.3.3.4 Caudal de aguas residuales institucionales (Qin): "*El consumo de agua de las diferentes instituciones varía de acuerdo con el tipo y tamaño de las mismas, dentro de las cuales pueden mencionarse escuelas, colegios y universidades, hospitales, hoteles, cárceles, etc. En consecuencia, los aportes de aguas residuales institucionales QIN deben determinarse para cada caso en particular, con base en información de consumos de entidades similares registrados en la localidad*". De esta manera, los aportes de aguas residuales institucionales fueron estimados a partir de la sumatoria de los consumos promedios registrados en la información proporcionada por el EAAV para los usuarios o suscriptores de tipo institucional identificados dentro del área aferente de interés, afectados por un crecimiento del 60% estimado para el horizonte de diseño.

Tabla 6-9. Usuarios institucionales área aferente.

Uso	Suscriptores
Institucional	5

Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

Figura 6-7. Usuarios y aportes institucionales en área de interés.



Fuente: Elaboración Propia – EAAV.

$$Q_{IN} = 0.284 \frac{L}{s}$$

6.3.4.3. Caudal Medio Diario

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.3 – Caudal Medio Diario: "*Se debe calcular el caudal medio diario de aguas residuales como la suma de los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales*".

$$Q_{MD} = Q_D + Q_I + Q_C + Q_{IN} = 67.455\frac{L}{s} + 0.0023\frac{L}{s} + 0.334\frac{L}{s} + 0.284\frac{L}{s} = 68.075\frac{L}{s}$$

6.3.4.4. Caudal Máximo Horario

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.4 – Caudal máximo horario: "*El factor de mayoración utilizado en la estimación del caudal máximo horario debe calcularse haciendo uso de mediciones de campo, en las cuales se tengan en cuenta los patrones de consumo de población. En ausencia de datos de campo, se debe estimar con las ecuaciones aproximadas, teniendo en cuenta las limitaciones que puedan presentarse en su aplicabilidad. Este valor deberá estar entre 1.4 y 3.8*". Por lo tanto, para el presente caso, dada la ausencia de dicha información se hizo uso de la Ecuación de Flores, la cual es comúnmente usada en estos casos.

$$QMH_{COLECTOR} = Q_{MD} * F = Q_{MD} * \left(\frac{3.5}{P^{0.1}}\right) = 159.89\frac{L}{s}$$

- → **QMH =** Caudal máximo horario (L/s).
- → **Qmd =** Caudal medio diario (L/s).
- → **F =** Factor de mayoración.
- → **P =** Población servida (en miles de habitantes).

6.3.4.5. Caudal Conexiones Erradas

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.5 – Caudal de Conexiones Erradas: "*Los aportes por conexiones erradas deben estimarse a partir de la información existente en la localidad. En ausencia de esta información deberá utilizar un valor máximo de 0.2 L/s.ha*". **Se adopta un valor de 0.2 L/s.ha para el caudal de infiltración.**

$$Q_{CE} = 0.2 * A = 223.44\frac{L}{s}$$

6.3.4.6. Caudal Infiltración

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.6 – Caudal de Infiltración "*El caudal de infiltración debe estimarse a partir de aforos en el sistema y de consideraciones sobre la naturaleza y permeabilidad del suelo, la topografía de la zona y su drenaje, la cantidad y distribución temporal de la precipitación, la variación del nivel freático con respecto a las cotas clave de las tuberías, las dimensiones, estado y tipo de tuberías, los tipos, número y calidad constructiva de uniones y juntas, el número de estructuras de conexión y demás estructuras, y su calidad constructiva. Ante la ausencia de información, se debe utilizar un factor entre 0.1 y 0.3 L/s*ha*". **Se adopta un valor de 0.2 L/s.ha para el caudal de infiltración.**

$$Q_{INF} = 0.2 * A = 223.441 \frac{L}{s}$$

6.3.4.7. Caudal de Diseño

La Resolución N° 0330 de 2017 Capitulo 4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES establece en el Artículo 134.7 – Caudal de Diseño "*El caudal de diseño debe obtenerse sumando el caudal máximo horario, los aportes por infiltraciones y conexiones erradas. Cuando el caudal de diseño calculado en el tramo sea menor que 1,5 l/s, debe adoptarse este último valor como caudal de diseño para el tramo*". Con dicho caudal se procedió con la verificación de los parámetros hidráulicos para evaluar las condiciones del sistema.

$$Q_{DT} = Q_{MH} + Q_{INF} + Q_{CE} = 606.77 \frac{L}{s}$$

Con base en las áreas aferentes y las propiedades de los pozos definidas previamente, se obtuvieron los caudales de diseño y se definieron las pendientes y diámetros del sistema proyectado:

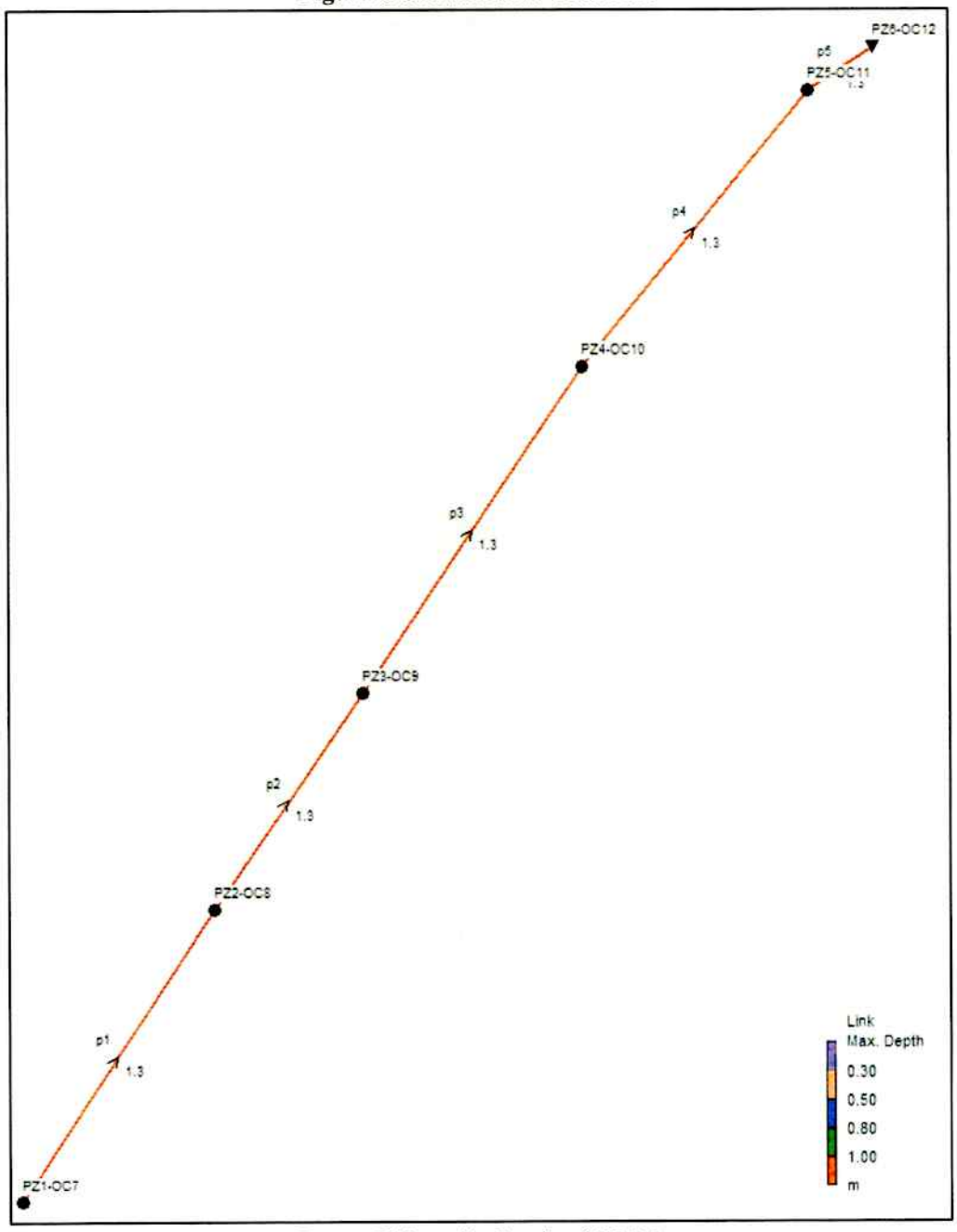
Tabla 6-10. Propiedades colectores.

Tramo	P.I	P.F	L (m)	Q(L/s)	S (%)	D (")	Material
p1	PZ1	PZ2	94.59	606.772	0.01	52	Rib Loc
p2	PZ2	PZ3	69.40	606.772	0.07	52	Rib Loc
p3	PZ3	PZ4	105.00	606.772	0.06	52	Concreto Reforzado
p4	PZ4	PZ5	95.36	606.772	0.32	52	Rib Loc
p5	PZ5	PZ6	19.95	606.772	0.55	52	Rib Loc

Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

Se presentan a continuación de manera grafica la definición de estas propiedades en el modelo hidráulico.

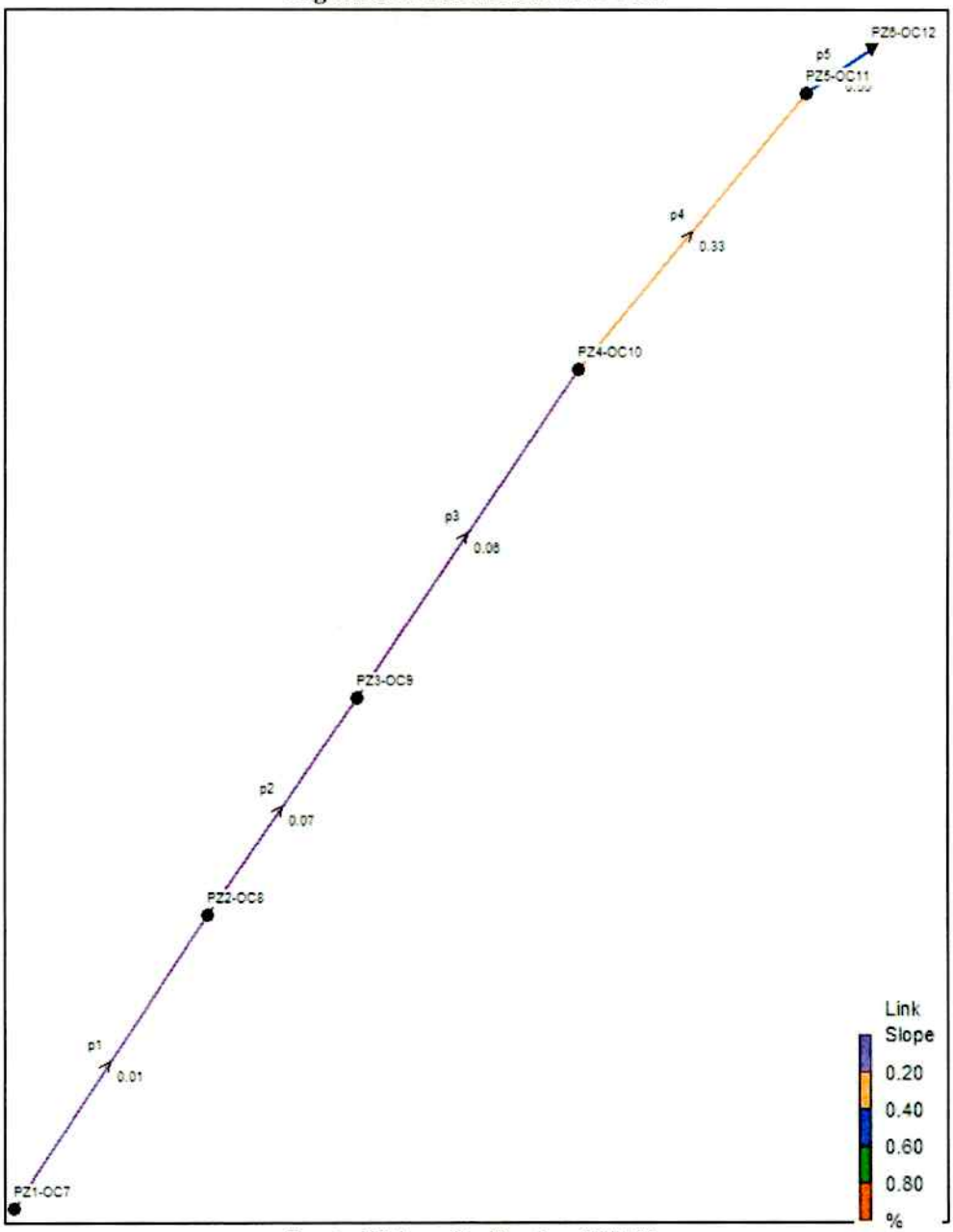
Figura 6-8. Diámetros de la red.



Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

La red será proyectada en un diámetro de **52"**, la cual acorde al catálogo de referencia (RibLoc) asociado a la tubería instalada y Titan asociada a la proyectada cuentan con un diámetro interno de **1.3 m** respectivamente.

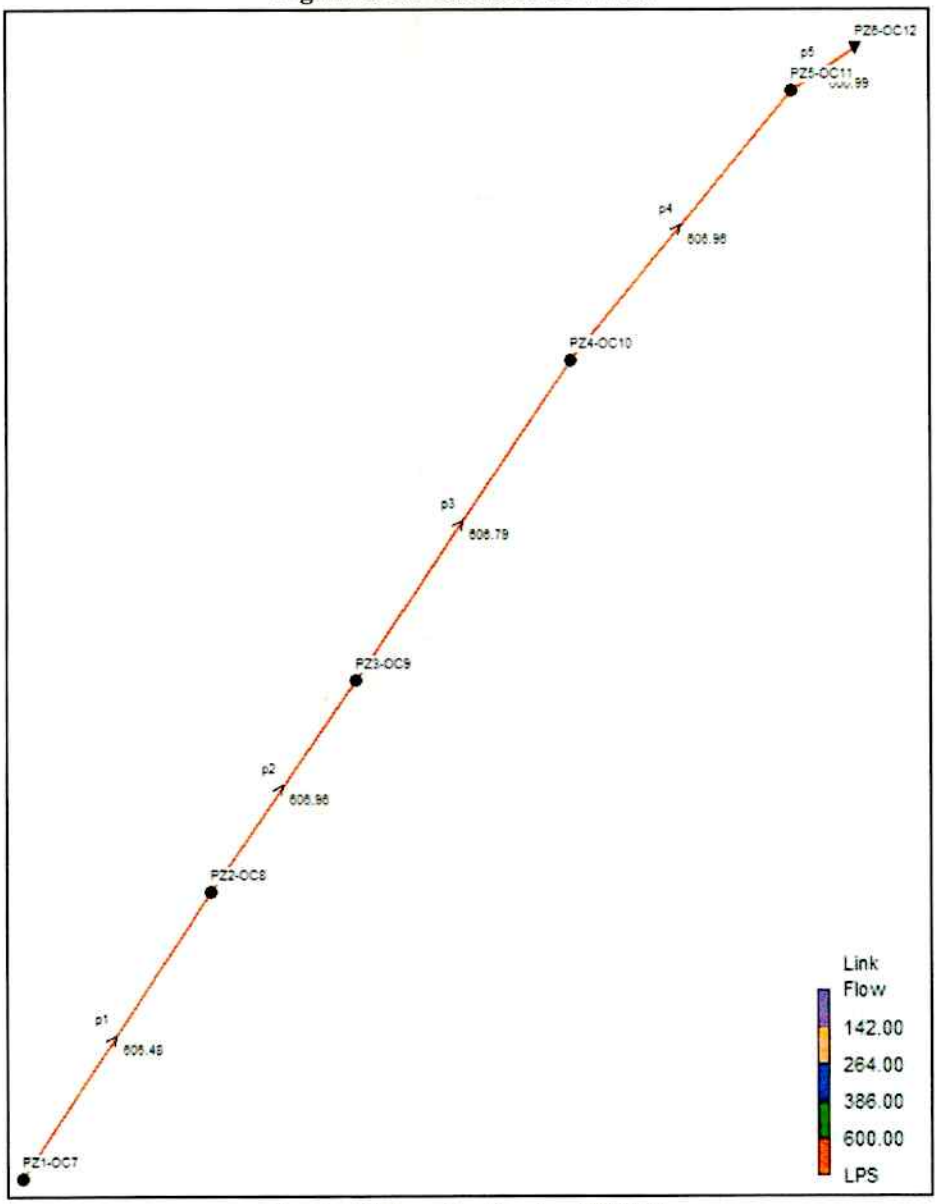
Figura 6-9. Pendientes de la red.



Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

Las pendientes proyectadas han sido definidas de tal manera que no se presenten alteraciones en el sistema existente, es decir, se ha buscado mantener las pendientes actuales en las modificaciones realizadas. La pendiente mínima de la red tiene una magnitud de **0.01 %** y la pendiente máxima de **0.55%**.

Figura 6-10. Caudales de la red.



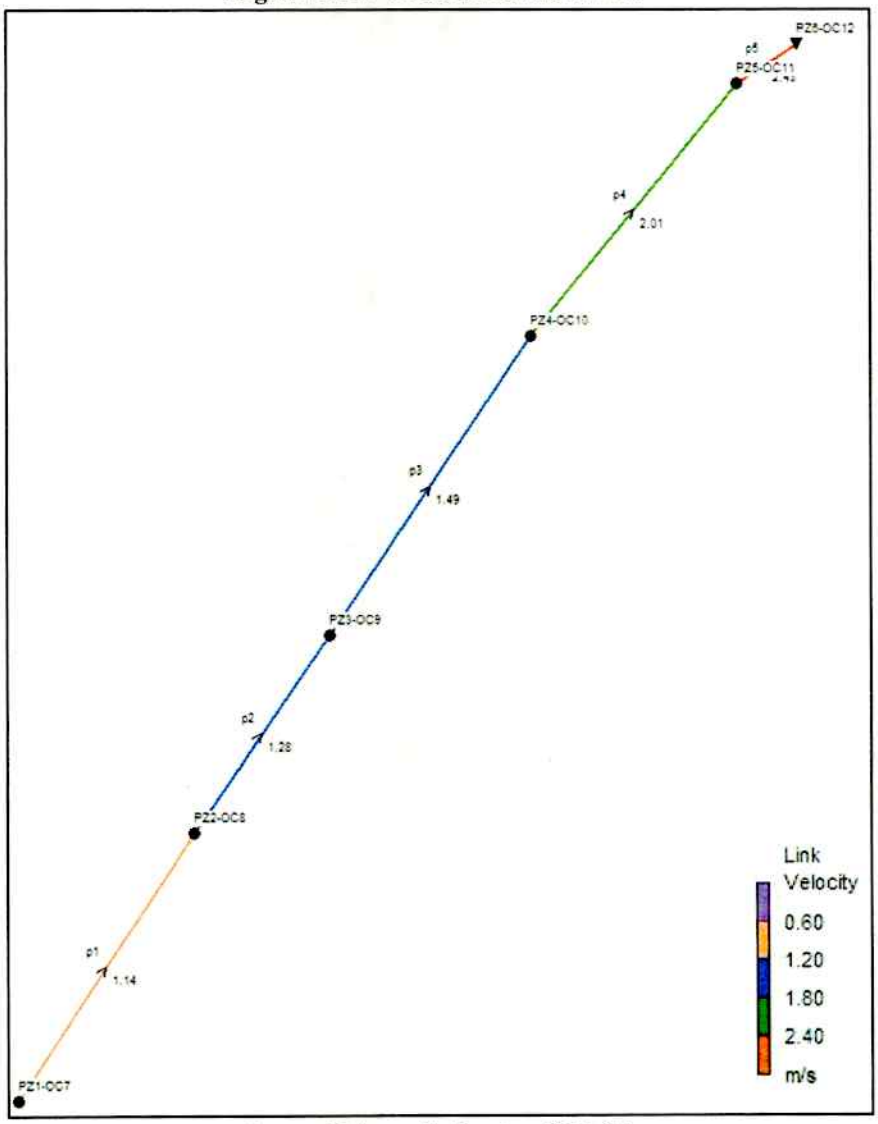
Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

El caudal del colector ha sido definido de acuerdo a los lineamientos presentados previamente en donde se han tenido en cuenta los aportes domésticos, industriales, comerciales, institucionales, conexiones erradas y de infiltración. Se ha obtenido un caudal de **606.77 L/s** para la simulación de las condiciones proyectadas del sistema. Se presentan leves variaciones en el modelo teniendo en cuenta que la simulación ha sido realizada bajo el modelo hidráulico de onda dinámica.

6.3.5. Simulación

Teniendo en cuenta los lineamientos y parámetros presentados, se ha realizado la simulación del modelo hidráulico, partiendo de los principios generales de la hidráulica, de las condiciones de caudal estimadas y de la topología de la red existente acorde al levantamiento topográfico. De esta manera, se presentan a continuación los resultados obtenidos para realizar la debida revisión de los parámetros y requerimientos de aprobación acorde a la normatividad.

Figura 6-11. Velocidades de la red.



Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

7.CONCLUSIONES

Mediante la metodología descrita en este documento técnico, ha sido posible realizar el diseño detallado hidráulico para elaboración de estudios y diseños para la construcción y adecuación del interceptor Ocoa sur tramo 1 del municipio de Villavicencio. El desarrollo de los diseños presentados en esta memoria técnica ha sido realizado utilizando como información base levantada en campo y con base en estudios de la fase I correspondiente a la presente consultoría.

Por tal motivo, todos los análisis aquí realizados presentan esta consideración, con base en la información levantada, por lo cual cualquier cambio en análisis y selección establecidos en este documento técnico debe ser verificado bajo el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y de las condiciones hidráulicas establecidas en el diseño por la Resolución 330 de 2017, 0799 de 2021, 0844 de 2018, la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 "código nacional de fontanería" última actualización; A continuación se presentan las conclusiones.

→ De acuerdo con la aplicación de la matriz de evaluación, orientada a obtener una valoración cuantitativa y cualitativa de las alternativas, la opción seleccionada corresponde a la Alternativa 2: "Renovación del tramo OC09–OC10 del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, mediante la instalación de tubería rígida de concreto reforzado, Clase IV, D=52 con recubrimiento interno HPDE de 1.5 mm, acompañada de obras de cimentación y atraque de tubería".

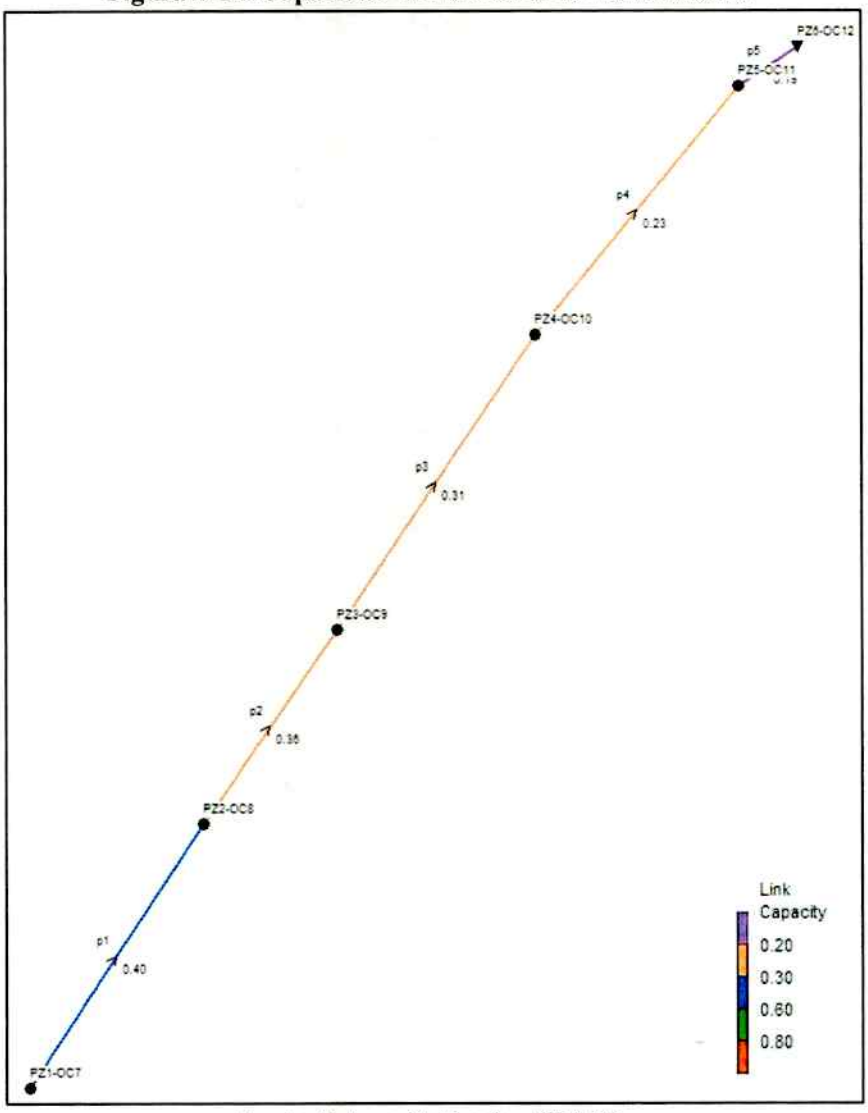
→ Se efectúa ingeniería de detalle para la anterior alternativa. El caudal del colector ha sido definido de acuerdo a los lineamientos presentados previamente en donde se han tenido en cuenta los aportes domésticos, industriales, comerciales, institucionales, conexiones erradas y de infiltración. Se ha obtenido un caudal de 606.77 L/s para la simulación de las condiciones proyectadas del sistema. Se presentan leves variaciones en el modelo teniendo en cuenta que la simulación ha sido realizada bajo el modelo hidráulico de onda dinámica.

→ Teniendo en cuenta los lineamientos y parámetros presentados, se realizó la simulación del modelo hidráulico, partiendo de los principios generales de la hidráulica, de las condiciones de caudal estimadas y de la topología de la red existente acorde al levantamiento topográfico.

→ Las condiciones hidráulicas determinadas para el interceptor Ocoa sur tamo 1, OC09-OC10 son las siguientes:

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 3102754092 CALLE41B No. 30-11

Figura 6-12. Capacidad hidráulica de la red existente.



Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

Tabla 6-11. Resultados simulación.

Tramo	Id Pozo		Prof. C.C		D		V (m/s	H/D	τ(Pa)
	P.I	P.F	P.I	P.F	(")	(mm)			
p1	PZ1	PZ2	4.21	3.90	52	1300	1.14	0.40	0.30
p2	PZ2	PZ3	3.90	3.84	52	1300	1.28	0.36	1.87
p3	**PZ3**	**PZ4**	**3.70**	**5.78**	**52**	**1300**	**1.49**	**0.31**	**1.42**
p4	PZ4	PZ5	5.92	5.20	52	1300	2.01	0.23	6.63
p5	PZ5	PZ6	5.20	5.59	52	1300	2.43	0.19	10.17

Fuente: Elaboración Propia – SWMM.

- Velocidad 1.49 m/s
- H/D: 0.1
- Esfuerzo cortante: 1.42 P.a

Con el desarrollo de este producto, se logra el cometido de elaborar los diseños detallados en la Renovación del tramo OC09–OC10 del Interceptor Ocoa Sur – Tramo 1, mediante la instalación de tubería rígida de concreto reforzado, Clase IV, D=52", acompañada de obras de cimentación y atraque de tubería" y así garantizar la descontaminación del subsuelo y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Cordialmente,

Responsable	Profesional	Firma
Realizado por:	Ing. Julián Andrés Diaz Aguirre Ing. Civil. Escuela Colombiana de Ingeniería Esp. Ingeniería hidráulica y ambiental. U Nacional Msc. Ingeniería civil con énfasis en recursos hidráulicos. U nacional. M.P. 25202-402061CND.	



8.ANEXOS

→ **ANEXO 1. MEMORIAS DE CALCULO HIDRÁULICO**

1A. Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario, escenario actual año 2025.

1B. Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario, escenario futuro año 2052.

1C. Modelo hidráulico diseño red de alcantarillado sanitario, véase en medio magnético.

→ **ANEXO 2. PLANOS DE DISEÑO**

2A. Planos de diseño hidráulico



1A. Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario, escenario actual año 2025.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pozo			Area(Ha)								Factor de Mayoracion				Caudal A. R.				
Inicial	Final	Tramo	Parcial (Ha)			Total(Ha)	Población (Hab)	Población Acum (Hab)	Densidad (Hab/Ha)	Densidad (Hab/Ha)	Poblacion (miles de hab.)	Flores	Factor	Qdom(L/s)	Qdom Acum(L/s)	Qcom(L/s)	Qind(L/s)	Qinst(L/s)	Qmd(L/s)
			Ai	Ai (ha)															
PZ1	PZ2	PZ1-PZ2	Atotal	1117.203	1117.203	1117.203	40139	40139	35.93	35.93	40.139	2.419	2.4	50.151	50.151	0.209	0.001	0.177	50.538
PZ2	PZ3	PZ2-PZ3			0.000	1117.203	0.000	40139		35.93	40.139	2.419	2.4	0.000	50.151				0.000
PZ3	PZ4	PZ3-PZ4			0.000	1117.203	0.000	40139		35.93	40.139	2.419	2.4	0.000	50.151				0.000
PZ4	PZ5	PZ4-PZ5			0.000	1117.203	0.000	40139		35.93	40.139	2.419	2.4	0.000	50.151				0.000
PZ5	PZ6	PZ5-PZ6			0.000	1117.203	0.000	40139		35.93	40.139	2.419	2.4	0.000	50.151				0.000
1	2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Pozo		Caudal A. R.		Caudal Conexiones Erradas (L/s)	Caudal de Infiltraci	Caudal de Diseño		Material	L(m)	Cota Terreno		Δ(m)	S(%)	Profundidad a la Cota Clave (m)		Cota Clave (m)		Δ(m)	S(%)
Inicial	Final	Qmd(L/s)	QMAXH (L/s)			Calculado	Adoptado			Cota Inicial	Cota Final			C. Inicial	C. Final	Cota Inicial	Cota Final		
PZ1	PZ2	50.538	122.273	223.441	223.441	569.154	569.154	PVC	94.805	422.360	422.040	0.320	0.003	4.207	3.897	418.153	418.143	0.010	0.000
PZ2	PZ3	50.538	122.273	223.441	223.441	569.154	569.154	PVC	85.358	422.040	421.820	0.220	0.003	3.897	3.737	418.143	418.083	0.060	0.001
PZ3	PZ4	50.538	122.273	223.441	223.441	569.154	569.154	PVC	89.927	421.820	423.950	-2.130	-0.024	3.737	5.917	418.083	418.033	0.050	0.001
PZ4	PZ5	50.538	122.273	223.441	223.441	569.154	569.154	PVC	98.115	423.950	422.920	1.030	0.010	5.917	5.197	418.033	417.723	0.310	0.003
PZ5	PZ6	50.538	122.273	223.441	223.441	569.154	569.154	PVC	20.162	422.920	423.200	-0.280	-0.014	5.197	5.587	417.723	417.613	0.110	0.005
1	2	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Pozo		D(m)	D(")	Diametro Adoptado (")	D I Comercial (m)	t (m)	D E Comercial (m)	Qo (L/s)	Vo (m/s)	Q/Qo		V/Vo	d/D	R/Ro	H/D		V(m/s)	$V^2/2g(m)$	R(m)
Inicial	Final																		
PZ1	PZ2	1.241	48.843	52.000	1.300	0.003	1.306	645.042	0.486	0.882	OK	1.011	0.813	1.215	0.871	NO	0.491	0.012	0.395
PZ2	PZ3	0.869	34.226	52.000	1.300	0.003	1.306	1665.163	1.255	0.342	OK	0.755	0.452	0.938	0.348	OK	0.947	0.046	0.305
PZ3	PZ4	0.908	35.764	52.000	1.300	0.003	1.306	1480.964	1.116	0.384	OK	0.781	0.482	0.983	0.374	OK	0.871	0.039	0.319
PZ4	PZ5	0.656	25.821	52.000	1.300	0.003	1.306	3530.336	2.660	0.161	OK	0.613	0.308	0.704	0.221	OK	1.630	0.135	0.229
PZ5	PZ6	0.592	23.307	52.000	1.300	0.003	1.306	4639.047	3.495	0.123	OK	0.570	0.270	0.630	0.188	OK	1.992	0.202	0.205
1	2	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
Pozo		τ(Pa)		d(m)	Energia Especifica (m)	H(m)	Cota Batea	Cota Batea	Cota Lamina		Cota Energia		Profundidad Pozo(m)		Excavacion(m^3)				
Inicial	Final						Cota Inicial	Cota Final	Cota Inicial	Cota Final	Cota Inicial	Cota Final	Pozo Inicial	Pozo Final	Tuberia	Relleno			
PZ1	PZ2	0.409	NO	1.057	1.069	1.132	416.850	416.840	417.907	417.897	417.919	417.909	5.513	5.203	1327.260	1200.181			
PZ2	PZ3	2.102	OK	0.588	0.633	0.452	416.840	416.780	417.428	417.368	417.473	417.413	5.203	5.043	1142.595	1028.179			
PZ3	PZ4	1.743	OK	0.627	0.665	0.486	416.780	416.730	417.407	417.357	417.445	417.395	5.043	7.223	1441.058	1320.518			
PZ4	PZ5	7.092	OK	0.400	0.536	0.287	416.730	416.420	417.130	416.820	417.266	416.956	7.223	6.503	1759.420	1627.904			
PZ5	PZ6	10.958	OK	0.351	0.553	0.244	416.420	416.310	416.771	416.661	416.973	416.863	6.503	6.893	352.863	325.837			



1B. Hoja de cálculo diseño alcantarillado sanitario, escenario futuro año 2052.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pozo		Tramo	Area(Ha)			Total(Ha)	Población (Hab)	Población Acum (Hab)	Densidad (Hab/Ha)	Densidad (Hab/Ha)	Factor de Mayoracion				Caudal A. R.				
Inicial	Final		Parcial (Ha)								Poblacion (miles de hab.)	Flores	Factor	Qdom(L/s)	Qdom Acum(L/s)	Qcom(L/s)	Qind(L/s)	Qinst(L/s)	Qmd(L/s)
			Ai	Ai (ha)															
PZ1	PZ2	PZ1-PZ2	Atotal	1117.203	1117.203	1117.203	53989	53989	48.33	48.33	53.989	2.349	2.3	67.455	67.455	0.334	0.0023	0.284	68.075
PZ2	PZ3	PZ2-PZ3			0.000	1117.203	0.000	53989		48.33	53.989	2.349	2.3	0.000	67.455				0.000
PZ3	PZ4	PZ3-PZ4			0.000	1117.203	0.000	53989		48.33	53.989	2.349	2.3	0.000	67.455				0.000
PZ4	PZ5	PZ4-PZ5			0.000	1117.203	0.000	53989		48.33	53.989	2.349	2.3	0.000	67.455				0.000
PZ5	PZ6	PZ5-PZ6			0.000	1117.203	0.000	53989		48.33	53.989	2.349	2.3	0.000	67.455				0.000
1	2	21	22	23	24	25	26	27		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Pozo		Caudal A. R.		Caudal	Caudal	Caudal de Diseño		Material	nmanning	L(m)	Cota Terreno		Δ(m)	S(%)	Profundidad a la Cota Clave (m)		Cota Clave (m)		Δ(m)
Inicial	Final	Qmd(L/s)	QMAXH (L/s)	Conexiones Erradas (L/s)	de Infiltraci	Calculado	Adoptado				Cota Inicial	Cota Final			C. Inicial	C. Final	Cota Inicial	Cota Final	
PZ1	PZ2	68.075	159.891	223.441	223.441	606.772	606.772	Rib Loc	0.010	94.594	422.360	422.040	0.320	0.003	4.207	3.897	418.153	418.143	0.010
PZ2	PZ3	68.075	159.891	223.441	223.441	606.772	606.772	Rib Loc	0.010	69.398	422.040	421.930	0.110	0.002	3.897	3.836	418.143	418.094	0.049
PZ3	PZ4	68.075	159.891	223.441	223.441	606.772	606.772	Concreto	0.010	105.000	421.930	423.950	-2.020	-0.019	3.699	5.780	418.231	418.170	0.061
PZ4	PZ5	68.075	159.891	223.441	223.441	606.772	606.772	Rib Loc	0.010	95.359	423.950	422.920	1.030	0.011	5.917	5.197	418.033	417.723	0.310
PZ5	PZ6	68.075	159.891	223.441	223.441	606.772	606.772	Rib Loc	0.010	19.952	422.920	423.200	-0.280	-0.014	5.197	5.587	417.723	417.613	0.110
1	2	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Pozo		S(%)	D(m)	D(")	Diametro Adoptado (")	D I Comercial (m)	t (m)	D E Comercial (m)	Qo (L/s)	Vo (m/s)	Q/Qo		V/Vo	d/D	R/Ro	H/D		V(m/s)	$V^2/2g(m)$
Inicial	Final																		
PZ1	PZ2	0.011%	1.270	50.009	52.000	1.300	0.003	1.306	645.760	0.487	0.940	OK	1.027	0.852	1.204	0.995	NO	0.500	0.013
PZ2	PZ3	0.070%	0.890	35.049	52.000	1.300	0.003	1.306	1666.148	1.255	0.364	OK	0.768	0.468	0.962	0.361	OK	0.964	0.047
PZ3	PZ4	0.058%	0.922	36.315	52.000	1.300	0.140	1.580	1515.819	1.142	0.400	OK	0.796	0.498	1.007	0.388	OK	0.909	0.042
PZ4	PZ5	0.325%	0.668	26.307	52.000	1.300	0.003	1.306	3581.001	2.698	0.169	OK	0.613	0.308	0.704	0.221	OK	1.654	0.139
PZ5	PZ6	0.551%	0.605	23.826	52.000	1.300	0.003	1.306	4663.474	3.513	0.130	OK	0.580	0.280	0.650	0.197	OK	2.038	0.212
1	2	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
Pozo		R(m)	τ(Pa)		d(m)	Energia Especifica (m)	H(m)	Cota Batea		Cota Lamina		Cota Energia		Profundidad Pozo(m)		Excavacion(m^3)			
Inicial	Final							Cota Inicial	Cota Final	Cota Inicial	Cota Final	Cota Inicial	Cota Final	Pozo Inicial	Pozo Final	Tuberia	Relleno		
PZ1	PZ2	0.391	0.406	NO	1.108	1.120	1.294	416.850	416.840	417.958	417.948	417.970	417.960	5.513	5.203	1324.310	1197.513		
PZ2	PZ3	0.313	2.158	OK	0.608	0.656	0.469	416.840	416.791	417.448	417.400	417.496	417.447	5.203	5.142	937.909	844.887		
PZ3	PZ4	0.327	1.870	OK	0.647	0.690	0.504	416.791	416.730	417.439	417.377	417.481	417.420	5.279	7.360	2096.783	1890.913		
PZ4	PZ5	0.229	7.297	OK	0.400	0.540	0.287	416.730	416.420	417.130	416.820	417.270	416.960	7.223	6.503	1709.987	1582.166		
PZ5	PZ6	0.211	11.426	OK	0.364	0.576	0.256	416.420	416.310	416.784	416.674	416.996	416.886	6.503	6.893	349.176	322.433		

ANEXO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)

CUADRO DE RESPONSABILIDADES

OBJETO CONTRACTUAL	**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO**	
CONTRATANTE	CORPORACIÓN AMBIENTAL CORMACARENA	
CONTRATO	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371	
TÍTULO DE DOCUMENTO	OBRAS COMPLENTARIAS	
NUMERO DE REVISIÓN	0	
PERSONAL RESPONSABLE		
Elaboración	Nombre	**Ing. GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	INGENIERO CIVIL
	Firma	
Revisión y Aprobación	Nombre	**Ing. JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO**
	Matricula Profesional	25202-68120 CND
	Cargo	DIRECTOR DE CONSULTORÍA
	Firma	
VoBo Consultoría	Nombre	**GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	REPRESENTANTE LEGAL
	Firma	

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4161792

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1121837552, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-198662 desde el 20 de Enero de 2011, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 53.

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

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

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

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

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

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202198662CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA 20/01/2011

GUILLERMO ANTONIO

ROJAS PAQUERO

C.C. 1121837662

UNIVERSIDAD COOPERATIVA

DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. LOCALIZACION DEL PROYECTO 5
3. REFERENCIA A NORMATIVA Y CRITERIOS TECNICOS 6
3.1. Justificación normativa para la no elaboración de obras complementarias 6
4. CONCLUSIONES 8

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

1. INTRODUCCION

Las obras complementarias son aquellas que se requieren para mitigar impactos o mejorar la funcionalidad de un proyecto en relación con su entorno natural. Su necesidad está ligada a la intervención directa sobre cauces naturales o áreas sensibles desde el punto de vista ambiental.

De acuerdo al contrato estas obras complementarias deben existir si o solo si existiese la intervención de cauces naturales, teniendo en cuenta que si existiere deberán tenerse en cuenta varios componentes que harían parte de las soluciones previstas para el control y/o estabilización de cauces naturales.

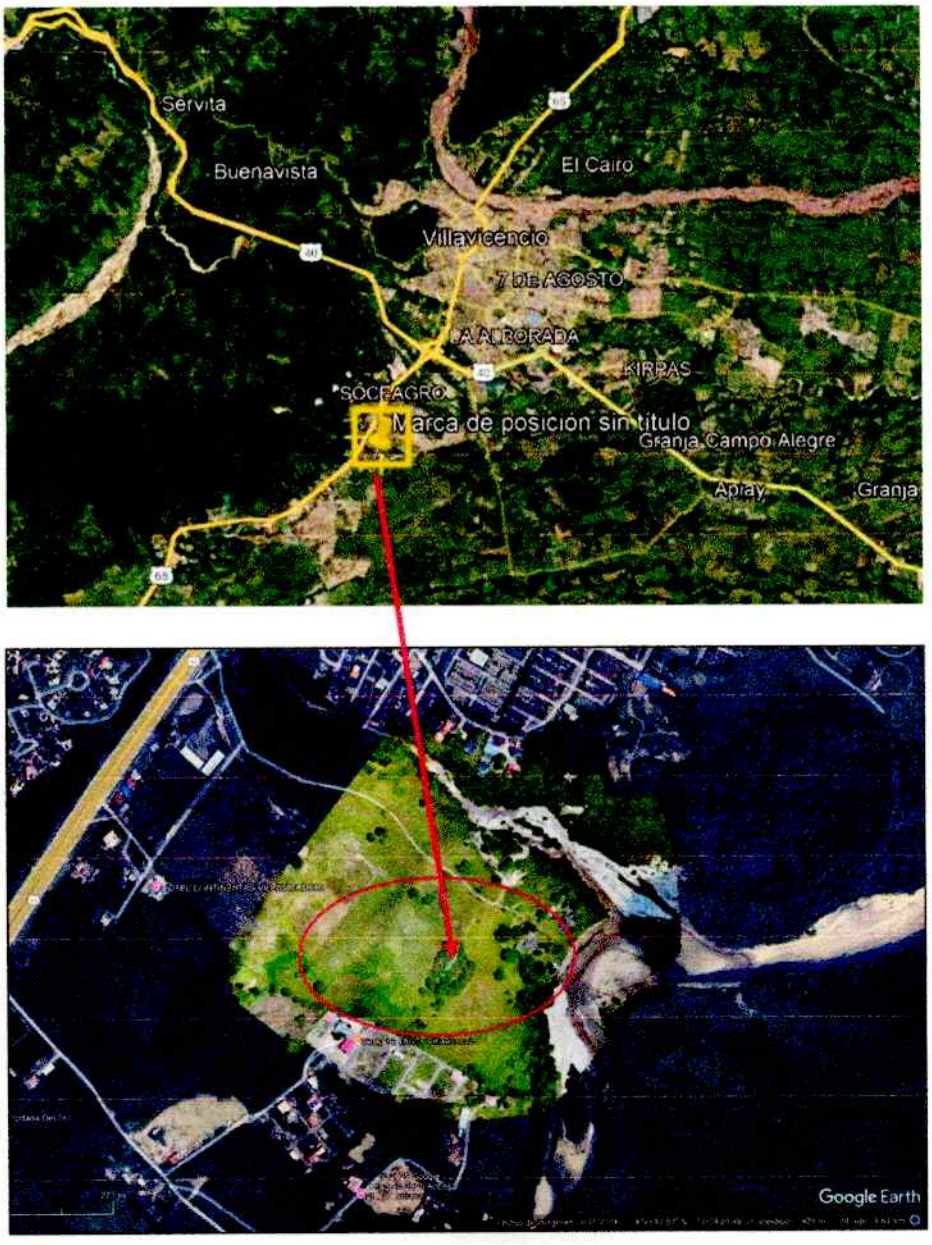
Para el caso del presente proyecto "**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO",** la zona de intervención no cuenta con un área de intervención que afecte un cauce natural, lo que se dejara establecido en el presente documento.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

2. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El municipio de Villavicencio está ubicado en el piedemonte de la Cordillera Oriental, al noroccidente del departamento del Meta, en la margen derecha del río Guatiquía. La ciudad se encuentra a 109 kilómetros al sur de la capital de Colombia, Bogotá, a dos horas por la Autopista al Llano. El área del proyecto se localiza al costado sur-oeste de la ciudad entre las coordenadas **4° 5'39.72"N** y **73°39'27.88**".

En la ilustración 1 se presenta la localización general del proyecto.



CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM
310 275 4092
CALLE 41B No. 30-11

3. REFERENCIA A NORMATIVA Y CRITERIOS TECNICOS

3.1. Justificación normativa para la no elaboración de obras complementarias

De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, en particular en lo referente a la ocupación de cauces, la exigencia de permisos y obras asociadas se configura únicamente cuando existe intervención directa sobre corrientes naturales, situación que no se presenta en el área del proyecto.

El articulo 2.2.3.2.3.1 – Definiciones (cauce natural) define cauce como:

> "Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por lecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo".

Articulo 2.2.3.2.12.1 establece que:

"Solo se requiere permiso cuando se pretenda ocupar o intervenir un cauce, pllaya o lecho de corriente natural.

Así mismo, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (Resolución 0330 de 2017), titulo B – alcantarillado sanitario contempla el diseño de obras especiales o complementarias únicamente en aquellos casos en los que el sistema de alcantarillado cruce o interfiera con drenajes naturales.

Con base en los recorridos de campo, análisis topográfico y revisión de cartografía oficial, se establece que el trazado del sistema de alcantarillado sanitario proyectado no intercepta ni ocupa cauces naturales permanentes o intermitentes, ni zonas de ronda hídrica.

Dentro del contrato No. PS-GCT.2.7.25-1371 La clausula No. 2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA dice:

> "OTROS ASPECTOS DE INGENIERIA - OBRAS COMPLEMENTARIAS Informe y planos de diseño obras para control y/o estabilización de cauces naturales, donde deberá incluir: diseño estructural y/o geotécnico de cada uno de cada uno de los componentes que hacen parte de las soluciones previstas para el control y/o estabilización de cauces naturales".

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

En consecuencia, al no presentarse la condición técnica y normativa que activa dicha obligación, no se requiere la elaboración de un informe de obras complementarias, sin perjuicio de que, ante eventuales modificaciones futuras del trazado que impliquen intervención de un cauce natural, dichas obras deban ser evaluadas y diseñadas conforme a la normativa vigente.

En este caso No aplica para este diseño de consultoria.



CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM
310 275 4092
CALLE 41B No. 30-11

4. CONCLUSIONES

- No se identificaron cauces naturales permanentes ni intermitentes que afecten la ejecucion directa del area del proyecto.

- Al no existir intervencion de cauces naturales, no se genera la necesidad tecnica de obras complemenarias hidraulicas dentro del area especifica del proyecto

- No aplica la elaboracion de un informe de obras complementarias, sin perjuicio de que, en caso de modificaciones futuras al trazdo se impliquen la intervencion de un cauce natural, dichas obras deban ser evaluadas, diseñadas y tramitadas conforme a la normatividad vigente.

- Dado que las condiciones que dan origen a la obligacion contractual no se cumple, el alcance correspondiente no aplica.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

ANEXO 5: FORMULACION DE DOCUMENTOS TECNICOS FINALES

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA) |

PRESUPUESTO

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"



PRESUPUESTO OBRA Y SUMINISTRO

Item	Actividad	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario ($)	Vr. Total ($)
1	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
1,1	**PRELIMINARES**				
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	M	105,00	6.545,00	687.225,00
				SUBTOTAL PRELIMINARES	**687.225,00**
1,2	**EXCAVACIONES**				
1.2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO H ≤ 4.0M	M3	3.224,18	37.324,00	120.339.306,00
1.2.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO 4.0 < H < 8.0M	M3	1.678,35	73.703,00	123.699.157,00
1.2.3	ENTIBADO CONTINUO EN MADERA PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M, 1/7 UTILIZACIONES	M2	630,00	72.362,00	45.588.060,00
1.2.4	MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3")	MES	3,00	15.759.914,00	47.279.742,00
				SUBTOTAL EXCAVACIONES	**336.906.265,00**
1,3	**RELLENOS**				
1.3.1	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)	M3	503,19	85.253,00	42.898.327,00
1.3.2	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M)	M3	6.860,93	27.257,00	187.008.273,00
				SUBTOTAL RELLENOS	**229.906.600,00**
1,4	**DEMOLICIONES**				
1.4.1	DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)	M3	20,06	281.924,00	5.656.711,00
				SUBTOTAL DEMOLICIONES	**5.656.711,00**
1,5	**TUBERIA Y ACCESORIOS ALCANTARILLADO**				
1.5.1	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO PARA ALCANTARILLADOS CLASE IV D=1.30M (52"). PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 5M (INC. NIVELACION DE PRECISION Y TRANSPORTE)	M	105,00	993.743,00	104.343.015,00
				SUBTOTAL TUBERIA Y ACCESORIOS ALCANTARILLADO	**104.343.015,00**
1,6	**CAMARAS DE INSPECCIÓN**				
1.6.1	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	1,04	861.956,00	899.882,00
1.6.2	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	5,94	1.236.996,00	7.347.756,00
1.6.3	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA MUROS, ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H>3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	32,63	2.008.710,00	65.547.421,00
1.6.4	CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H>3.0 (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	1,81	1.857.835,00	3.358.181,00
1.6.5	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	KG	5.587,03	7.542,00	42.137.399,00
1.6.6	CINTA PVC O-22CM (INCLUYE INSTALACIÓN)	M	24,80	95.320,00	2.363.936,00
1.6.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RESISTENCIA D - 400 CERTIFICADA POR AFNOR, CON SISTEMA ANTIRROBO Y LOGO EAAV-ESP (PARA VÍAS PRINCIPALES)	UN	2,00	1.720.682,00	3.441.364,00
1.6.8	CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54" (CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)	UN	2,00	884.886,00	1.769.772,00
				SUBTOTAL CAMARAS DE INSPECCIÓN	**126.865.711,00**
1,7	**CIMENTACION TUBERIA**				
1.7.1	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA BASE, ATRAQUE Y/O RELLENO INICIAL. TAM. 1/2" (INCLUYE ACARREO Y CONFORMACIÓN)	M3	47,25	126.657,00	5.984.543,00
1.7.2	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	15,75	861.956,00	13.575.807,00
1.7.3	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	M3	63,00	1.236.996,00	77.930.748,00
1.7.4	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	KG	35.650,13	7.542,00	268.873.243,00
1.7.5	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN - ATRAQUE)	M3	201,08	1.236.996,00	248.728.971,00
				SUBTOTAL CIMENTACION TUBERIA	**615.093.312,00**
1,8	**MANEJO DE AGUAS**				
1.8.1	TRASVASE DE AGUAS NEGRAS, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 6" Y MANGUERAS DE DESCARGA A UNA DISTACIA DE 125 METROS)	MES	3,00	27.620.041,00	82.860.123,00
				SUBTOTAL MANEJO DE AGUAS	**82.860.123,00**
	SUBTOTAL COSTO DIRECTO OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				1.502.318.962,00

TOTAL COSTO DIRECTO OBRA			**1.502.318.962,00**
ADMINISTRACION	**29,00%**		**435.672.499,00**
IMPREVISTOS	**1,00%**		**15.023.190,00**
UTILIDAD	**4,00%**		**60.092.758,00**
TOTAL OBRA			**2.013.107.409,00**

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"



PRESUPUESTO OBRA Y SUMINISTRO

Item	Actividad	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario ($)	Vr. Total ($)
2	SUMINISTRO DE TUBERIA				
2,1	ALCANTARILLADO SANITARIO				
2.1.1	SUMINISTRO DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO CLASE IV 52" LONGITUD 2.50 M.	ML	105,00	$ 3.585.470,00	376.474.350,00
				SUBTOTAL ALCANTARILLADO SANITARIO	376.474.350,00
				TOTAL COSTO DIRECTO SUMINISTRO DE TUBERIA	376.474.350,00
				TOTAL COSTO DIRECTO SUMINISTRO	376.474.350,00
				ADMINISTRACION 29,00%	109.177.562,00
				TOTAL SUMINISTRO	485.651.912,00
				TOTAL COSTOS DIRECTOS	1.878.793.312,00
				AIU	619.966.009,00
				TOTAL (OBRA + SUMINISTRO)	2.498.759.321,00
				IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL -PMA	39.524.000,00
				IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO DE TRANSITO - PMT	19.250.489,00
				IMPLEMENTACIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL - PGS	29.349.133,92
				TOTAL (IMPLEMENTACIÓN PLANES)	88.123.622,92
				TOTAL (OBRA + SUMINISTRO + PLANES)	2.586.882.943,92
				INTERVENTORÍA	237.054.379,00
				TOTAL PROYECTO	2.823.937.322,92

SON: DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTITRES MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS PESOS CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

Notas: (*) Corresponde al código de lista de análisis de precios unitarios oficialas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Villavicencio - EAAV E.S.P. y según acta de socialización de fecha 1 de agosto del año 2025 en el que puntualiza en Conclusión No. 5 "a partir de la fecha de subscrición del acta se hará uso de estos APUs para los presupuestos de los proyectos diseñados, en diseño y por diseñar de la EAAV ESP" y los análisis de precios unitarios con prefijo del código "Externo " son elaborados por el consultor Consorcio Estudios MB - CEMB

(**) En la construcción de los APUs Externos en la definición de costos de equipos y materiales se da uso de las siguientes lista de precios: A) base de datos entregada por la Gerencia Técnica de la EAAV ESP según acta de socialización de fecha 1 de agosto del año 2025, B) lista de precios según Resolución 711 del 01 de diciembre de 2025 de la Empresa de Servicios Públicos del Meta - EDESA SA ESP, C) lista de precios según Resolución 100-37-021 de 2025 de la Agencia para la Infraestructura del Meta - AIM, D) lista de precios del Sistema de Avalúo de Infraestructura - SAI de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) de febrero de 2025, y de aquellos costos de equipos y materiales que no están establecidos por las listas o referencias anteriores o que amerite a criterio del consultor actualización en su precio, se realiza su proceso de cotización, también estudio de los precios del mercado.

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

LUGAR DE REUNIÓN: GERENCIA TÉCNICA	AÑO	MES	DÍA
	2025	8	1

I. PARTICIPANTES

SEGÚN LISTA DE ASISTENCIA

II. OBJETIVO DE LA REUNIÓN:

SOCIALIZACIÓN ACTUALIZACIÓN ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, APUs, DE EAAV ESP 2025

III. LECTURA DEL ACTA ANTERIOR Y POSIBLES OBSERVACIONES A LA MISMA

NO APLICA

IV. TEMAS TRATADOS:

1	SE ADELANTA LA SOCIALIZACIÓN ACTUALIZACION A 2025 DE LOS APUs DE LA EAAV ESP CON FUNCIONARIOS DE LAS OFICINAS PERTENECIENTES A GERENCIA TÉCNICA: ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO, INTERVENTORÍA, LÍNEA DE ADUCCIÓN QUEBRADA LA HONDA, GERENCIA DE PLANEACION Y GERENCIA DE CONTROL DE PERDIDAS
2	SE UTILIZÓ EL MISMO SOFTWARE PARA CÁLCULO DE VALORES DE CUADRILLAS CON EL VALOR DEL SALARIO MÍNIMO MENSUAL LEGAL VIGENTE, SMMLV, DE 2025
3	PARA LOS INSUMOS SE TOMÓ COMO BASE LAS LISTAS DE PRECIOS DE PAVCO, GERFOR, APOLO, COTIZACIONES DE AGREGADOS Y TRITURADOS DEL LLANO, HOMECENTER, MALLAS Y GAVIONES DEL LLANO, MADERAS YAYA, SOBRERUEDAS, MAQUINARIA Y OBRAS CIVILES S&A SAS, MÉNDEZ TUBOS Y VÁLVULAS, APUS 2025 DE AIM
4	PARA EL ACTUALIZACION DEL VALOR DE LOS INSUMOS NO CONTEMPLADOS EN LAS LISTAS DE PRECIOS Y COTIZACIONES OBTENIDAS SE HACE USO DEL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR, IPC, DEL AÑO 2024 QUE SE UBICÓ EN 5,20%
5	ES IMPORTANTE IMPLEMENTAR ESTOS APUs PARA LOS PRESUPUESTOS DE LOS PROYECTOS DISEÑADOS, EN DISEÑO Y POR DISEÑAR A PARTIR DE LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DE ESTE ACTA
6	SE ACTUALIZARON LOS APUs DE LA EAAV ESP DE 2024, INCLUYENDO LOS NUEVOS QUE SE CREARON POR NECESIDAD PARA PRESUPUESTOS DE PROYECTOS NUEVOS
7	PARA LOS APUs DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (MEZCLA EN CALIENTE), INC. ACARREO Y CONFORMACIÓN SE TOMÓ LOS VALORES DE LOS APUs DE LA AGENCIA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL META AIM, SEGÚN RESOLUCION 2025
8	CON BASE EN LA COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE LOS APUs DE 2024 VERSUS APUs 2025 SE PUDO INFERIR QUE ESTOS ÚLTIMOS AUMENTARON UN 10%, ELLO EN LA MARCO DEL MISMO AUMETO DE LA TUBERÍA PVC DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, LOS ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL Y MEZCLA DENSA EN CALIENTE
9	LA DIFERENCIA MAS SIGNIFICATIVA ENTRE VALORES DE LOS APUs 2024 Y 2025 SE PRESENTA EN EL ÍTEM CAMPAMENTO, YA QUE LOS MATERIALES Y SUS CANTIDADES FUERON SE AJUSTADOS A LOS DEL ITEM DE AIM

LUGAR DE REUNIÓN: GERENCIA TÉCNICA	AÑO	MES	DÍA
	2025	8	1

V. CONCLUSIONES

1	QUEDARON ACTUALIZADOS LOS APUs DE LA EAAV ESP A 2025, PARA ELLO SE UTILIZÓ EL MISMO SOFTWARE PARA CÁLCULO DE VALORES DE CUADRILLAS CON EL VALOR DEL SALARIO MÍNIMO MENSUAL LEGAL VIGENTE, SMMLV 2025
2	PARA LOS INSUMOS SE TOMÓ COMO BASE LAS LISTAS DE PRECIOS DE LAS PRINCIPALES FÁBRICAS DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y COTIZACIONES DE IMPORTANTES ALMACENES, FERRETERÍAS Y ASERRADEROS DE LA CIUDAD, LO MISMO QUE DE ALGUNOS APUs DE LA AIM
3	HUBO NECESIDAD DE HACER USO DEL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR, IPC, DEL AÑO 2024 PARA LA ACTUALIZACIÓN DE ALGUNOS APUs
	PARA LA ACTUALIZACIÓN, SE TUVO EN CUENTA LOS APUs DE LA EAAV ESP DE 2024, INCLUYENDO LOS NUEVOS QUE SE CREARON POR NECESIDAD PARA PRESUPUESTOS DE PROYECTOS NUEVOS Y LOS QUE AGREGARON LAS CONSULTORÍAS DE DISEÑO
4	ES NECESARIO MANTENER EN OPERACIÓN EL SOFTWARE PARA LA ACTUALIZACIÓN Y/O CREACIÓN DE LOS NUEVOS APUs QUE SE REQUIERAN
5	A PARTIR DE LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DE ESTA ACTA SE HARÁ USO DE ESTOS APUs PARA LOS PRESUPUESTOS DE LOS PROYECTOS DISEÑADOS, EN DISEÑO Y POR DISEÑAR DE LA EAAV ESP

LUGAR DE REUNIÓN: GERENCIA TÉCNICA	AÑO	MES	DÍA
	2025	8	1

VI.COMPROMISOS PACTADOS

	TAREA	RESPONSABLE		FECHA CUMPLIMIENTO (AAAA-MM-DD)
1	ACTUALIZAR Y/O CREAR NUEVOS APUs CON ESTA MISMA METODOLOGÍA	GERENCIA TÉCNICA		CUANDO SEA NECESARIO
2	ACTUALIZAR LOS APUs DE LA EAAV ESP 2025	GERENCIA TÉCNICA		CUANDO SEA NECESARIO O HASTA MÁXIMO FINALES DE 2025
3	MOSTRAR RESUMEN DE LOS VALORES DE LOS APUs ACTUALIZADOS A 2024	GERENCIA TÉCNICA		INMEDIATO
4	HACER USO DE LOS APUs 2025 DE LA EAAV ESP	GERENCIA TÉCNICA Y OTROS		SUSCRIPCION DE LA PRESENTE ACTA 2025/07/18
5				
6				

OBSERVACIONES: ESTOS APUs CORRESPONDEN A LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN EL ÁREA DE COBERTURA DE LA EAAV ESP EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO. EN VEREDAS O SECTORES ESPECIALES COMO BOCATOMAS Y/O LÍNEAS DE ADUCCIÓN, EN PARTICULAR LAS DE QUEBRADA LA HONDA, ES NECESARIO CONTEMPLAR APUs PARA MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS Y/O BODEGAS, LOS CUALES NO HACEN PARTE DE LOS COSTOS INDIRECTOS (ADMINISTRACIÓN) DE LA PROPUESTA. ESTA DETERMINACIÓN SE TOMA CON BASE EN LA EXPERIENCIA VIVIDA CON LA EJECUCIÓN DE LOS CONTRATOS SUSCRITOS POR EDESA SA ESP PARA OPTIMIZACIÓN DE BOCATOMA Y LÍNEA DE ADUCCIÓN POR GRAVEDAD DE QUEBRADA LA HONDA, LO MISMO QUE LOS SUSCRITOS POR LA EAAV ESP PARA REHABILITACIÓN Y/O MITIGACIÓN DE DICHA LÍNEA.

No siendo otro el objeto de la presente, se firma por los que en ella intervinieron, o en su caso se anexa la asistencia firmada por los funcionarios que asistieron a esta reunión Formato Control de Asistencia 120-TEC-FR-46

	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO-ESP.	Código	120-TEC-FR-46
eaav	GESTIÓN DE CALIDAD Y MECI	Versión	3
	CONTROL DE ASISTENCIA PARA VISITAS Y/O SOCIALIZACIÓN PROYECTOS	Aprobado	2019-08-30
		Página	1 DE 1

LUGAR DE LA REUNIÓN:	GERENCIA TECNICA			☐ ACUEDUCTO	☐ ALCANTARILLADO	
FECHA DE REUNIÓN:	2025	8	1			
HORA INICIO:	08:00 A. M.			**HORA TERMINACIÓN:**		INTERVENTORÍA / TECNICA ☐
OBJETIVO DE LA REUNIÓN:	SOCIALIZACIÓN ACTUALIZACIÓN ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, APUs, DE EAAV ESP 2025					

No	NOMBRE	BARRIO/ DEPENDENCIA	OCUPACIÓN/CARGO	No. CELULAR	FIRMA
1	Luis Alberto Nieto	G. Tecnica	Prof Univ.	3213302596	
2	Nicolas Rodriguez M.	Acueducto	Prof Univ	3108068121	
3	Eliana Cruz Bond.	G. Tecnica	CPS.	3219298438	
4	ALEXANDER PEREZ CELIS	G. TECNICA	PROF. UNIV.	3162289378	
	Yefferson Serna M	G tecnica	Auxiliar	3103349963	
6	Dagoberto Rojas Castellanos	G Planeación	Técnico	3143534383	
7	Leonardo M. Balla	G. Tecnica	Jefe Ofic. Inf.	313-7	
8	Juan Andres Castellanos	G. Tecnica	Gerente Tecnico	3124222898	
9	Angie V. Alderson	G. tecnica	Jefe Juridica	3006690416	
10	Rafael Chamorro	G Tecnica	Jefe de Planeacion	3142074615	
11	Carlos Andres Mendez	G. Tecnica	CPS	3147847133	

OBSERVACIONES:

RESOLUCIÓN NUMERO 711 del 2025
(01 de Diciembre)

Por medio del cual se establecen los precios unitarios oficiales en costo directo, AIU y factores de afectación por municipio, para la proyección de presupuestos oficiales.

EL GERENTE DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META S.A. E.S.P. – EDESA S.A. E.S.P.

en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, especialmente las consagradas en la Escritura Pública de Constitución N° 3.397 Art. 50° numeral 11 del 24 de junio de 2005 y el Art. 6° del Acuerdo 004 2013 expedido por la Junta Directiva de la Empresa, y

CONSIDERANDO

1. Que la Empresa de Servicios Públicos del Meta S.A. E.S.P. EDESA S.A. E.S.P., es una sociedad por acciones, constituida por escritura pública No.3397 del 24 de junio de 2005, en la Notaria Primera del Círculo de Villavicencio, como empresa oficial de servicios públicos domiciliarios del orden departamental y nacional, bajo la forma de sociedad por acciones, de conformidad con lo establecido en el titulo VI, capítulo I art 373 y subsiguiente del Código de Comercio, sometida de manera general.

2. Que al régimen establecido en la ley 142 de 1994 y en particular a las disposiciones y normas expedidas por la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA o las entidades que hagan sus veces y en lo pertinente a las disposiciones del Código de Comercio, cuyo objeto es la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y/o aseo, así como las actividades complementarias de estos servicios en el Departamento del Meta. El objetivo de la empresa es la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, conforme con la Ley 142 de 1994.

3. Que el artículo 50 de la Escritura Pública de Constitución No. 3.397 del 24 de junio de 2005 establece que el Gerente de la Empresa de Servicios Públicos del Meta S.A. E.S.P., tendrá entre sus funciones, la de ejecutar los actos y celebrar los contratos que tienda al cumplimiento del objetivo social (numeral 11).

4. Que la Empresa de Servicios Públicos del Meta S.A. E.S.P. - EDESA S.A. E.S.P, para determinar el valor de los proyectos que adelanta como ejecutor de los recursos para el sector de agua potable y saneamiento básico en el Departamento del Meta, así como Gestor del Plan Departamental de Aguas del Meta PDA, y como ejecutor designado para proyectos financiados por el Sistema General de Regalías y en si todos aquellos proyectos que gestione, impulse y ejecute, requiere contar con precios de referencia actualizados para la proyección de los respectivos presupuestos de obra.

5. Que la Empresa de Servicios Públicos del Meta S.A. E.S.P. - EDESA S.A. E.S.P, de forma regular adelanta el análisis técnico de las listas de precios y genera un acto administrativo el cual es guía

RESOLUCIÓN NUMERO 711 del 2025
(01 de Diciembre)

Por medio del cual se establecen los precios unitarios oficiales en costo directo, AIU y factores de afectación por municipio, para la proyección de presupuestos oficiales.

para la elaboración de presupuestos de los proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Departamento del Meta y es referente para los municipios del Departamento.

6. Que mediante Resolución No. 180 de mayo 27 de 2022 y la resolución 150 de 10 de abril de 2023, se establecieron los precios unitarios oficiales en costo directo, AIU y factores de afectación por municipio, para la proyección de presupuestos oficiales de la Empresa de Servicios Públicos del Meta S.A. E.S.P.

7. Que, en virtud del principio de planeación, EDESA S.A. E.S.P, requiere unificar los análisis de precios unitarios de cada uno de los ítems involucrados en los presupuestos oficiales.

8. Que, de acuerdo con lo anterior, la entidad elaboró los precios unitarios oficiales los cuales fueron el resultado del estudio de los precios del mercado y de la lista de precios de las entidades oficiales, los cuales se encuentran fijados en el Anexo No. 1A "Listado de precios oficiales", Anexo No. 1B y 1C "Análisis de precios unitarios detallados", Anexo 2 "Factores de afectación por municipio", Anexo 3 "Análisis de AIU", Anexo 4 "precios de referencia tarifas consultoría" y Anexo 5 "Especificaciones y control de calidad de tuberías para conducción".

9. Que es menester adelantar el presente análisis económico el cual regirá para los proyectos que se encuentran en etapa de formulación y presentación para gestión de recursos a efectos de que no vayan a presentar un desequilibrio económico teniendo en cuenta que a la fecha ya se encuentran soportados los análisis de precios.

10. Que los costos de los proyectos que ya se encuentran aprobados y contratados se soportan en el análisis económico vigente en el momento de su aprobación y contratación, de tal forma que el presente acto administrativo no tiene efectos jurídicos para los contratos que se encuentran en ejecución.

11. Que, para garantizar la eficiente utilización de los recursos, se requiere adoptar los precios oficiales de la Empresa.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Adóptese como precios unitarios oficiales los establecidos en el anexo No. 1A "Listado de precios oficiales", Anexo No. 1B y 1C "Análisis de precios unitarios detallados", Anexo 2 "Factores de afectación por municipio" y Anexo 3 "Análisis de AIU", para la elaboración de los presupuestos de la Empresa; estableciéndolos como base para la ciudad de Villavicencio, anexos que hacen parte integral de la presente Resolución.

RESOLUCIÓN NUMERO 711 del 2025
(01 de Diciembre)

Por medio del cual se establecen los precios unitarios oficiales en costo directo, AIU y factores de afectación por municipio, para la proyección de presupuestos oficiales.

ARTICULO SEGUNDO: Los precios establecidos en los anexos No. 1A, 1B y 1C, son precios de referencia, que pueden variar dependiendo de las condiciones específicas de cada obra, para lo cual los oferentes están obligados a realizar los análisis respectivos debidamente fundamentados para su evaluación.

ARTICULO TERCERO: Los precios establecidos serán actualizados cada vez que las fluctuaciones de los precios del mercado así lo ameriten y la Gerencia lo considere pertinente.

ARTÍCULO CUARTO: En caso de ítems o actividades de obra especiales no contemplados en los precios oficiales establecidos, podrán adoptarse los precios de referencia de la Gobernación del Meta o sus entidades descentralizadas; de lo contrario se realizará el respectivo estudio de mercado y análisis de precios unitarios por parte del área de planeación de EDESA S.A. E.S.P.

ARTÍCULO QUINTO: El costo del transporte de material establecido en los Análisis de Precios Unitarios, contemplan una distancia de 5km, las distancias superiores a esta, estarán sometidos a un costo de sobreacarreo pagado por m3/km

ARTÍCULO SEXTO: Para la elaboración de los presupuestos oficiales se deberán aplicar los factores de afectación por municipio establecidos en el Anexo 2.

PARÁGRAFO 1. Adóptese los factores de afectación establecidos por la resolución No. 100-37 – 021 de 2025 de la Agencia para la Infraestructura del Meta.

PARÁGRAFO 2. Se entiende como factor de afectación por municipio, los costos en que incurre el proponente por el transporte de materiales y equipo, y otros costos asociados a las condiciones de la zona de ejecución del proyecto; el cual representa un incremento respecto a los precios establecidos para Villavicencio.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Adóptese los precios de referencia para la contratación de consultoría e interventoría que tengan por objeto estudios, diseños, consultoría o interventorías los establecidos por la resolución No. 100-37 – 021 de 2025 de la Agencia para la Infraestructura del Meta.

ARTÍCULO OCTAVO: Los costos indirectos o A.I.U. (Administración, Imprevistos y Utilidad) aplicado en la elaboración de los presupuestos oficiales no debe ser superior al 34%. El A.I.U. puede superar estos porcentajes en aquellas obras que por su complejidad así lo ameriten, previo soporte técnico aprobado por la Gerencia.

RESOLUCIÓN NUMERO 711 del 2025
(01 de Diciembre)

Por medio del cual se establecen los precios unitarios oficiales en costo directo, AIU y factores de afectación por municipio, para la proyección de presupuestos oficiales.

ARTÍCULO NOVENO: El registro de marcas o productos comerciales en los análisis de precios unitarios oficiales de la empresa, no presupone su recomendación de uso.

ARTÍCULO DECIMO: Para aquellos proyectos que se encuentran aprobados y contratados se soportan en el análisis económico vigente en el momento de su aprobación y contratación, así como aquellos contratos cuya ejecución haya iniciado con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente resolución, se deberá continuar dando aplicación a los precios unitarios que en su momento les fueron aprobados o incluidos en el acuerdo contractual.

ARTÍCULO ONCEAVO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición y deroga las disposiciones contenidas en las Resoluciones No. 180 de mayo 27 de 2022 y la resolución 150 de 10 de abril de 2023.

Publíquese y cúmplase

Dado en Villavicencio a los un (01) día del mes de diciembre de 2025

MIRIAN NEISE PASTRAN MORENO
Gerente

Firma		Firma	
Nombre:	Sandra del Pilar Mayorga Morales	Nombre:	Angélica Johana Turriago
Cargo:	Secretaria General	Cargo:	Coordinador Jurídico
Vo.Bo.		Reviso	
Firma		Firma	
Nombre:	Holmer Hoyos Rey	Nombre:	Sandra Viviana Ruiz Pinzón
Cargo:	Jefe Oficina Asesora de Planeación	Cargo:	Coordinadora Banco de Proyectos
Reviso		Proyectó	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS – APU

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	**ÍTEM:**	1.1.1

UNIDAD M

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	0.0250	11,900.00	$ 298.00
REPISA 4X8CM X3.00 M ORDINARIO	UN	0.0700	23,800.00	$ 1,666.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	0.0100	5,100.00	$ 51.00
PINTURA ESMALTE BLANCO EXTERIOR 1	GLN	0.0030	109,567.00	$ 329.00
SERVICIO DE PLOTEO 1 PLIEGO (A COLOR)	PLG	0.0100	6,902.00	$ 69.00

TOTAL MATERIALES: **$ 2,413.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA TOPOGRAFICA	$ 847,805	1.00	0.0033	$ 2,798.00
DIBUJANTE 2	$ 118,625	1.00	0.0033	$ 391.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 3,189.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 3,189	$ 96.00
EQUIPO COMPLETO DE TOPOGRAFÍA (INC. TRANS, NIVEL Y ELEMEN. COMPLE.)	DÍA	0.0033	256,780.00	$ 847.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 943.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 6,545	$ -

TOTAL TRANSPORTE: **$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 6,545.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 6,545.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Augusto Diaz Samiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO H ≤ 4.0M	**ÍTEM:**	1.2.1
		UNIDAD	M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL

TOTAL MATERIALES: $ 0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL TIPO 1	$ 197,516	1.00	0.015	$ 2,963.00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 2,963.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 2,963	$ 89.00
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS (PAJARITA)	HR	0.1200	285,600.00	$ 34,272.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 34,361.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 37,324	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 37,324.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 37,324.00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidraulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO 4.0 < H < 8.0M	**ÍTEM:**	1.2.2
		UNIDAD	M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL

TOTAL MATERIALES: $ 0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
OFICIAL TIPO 1	$ 197,516	1.00	0.021	$ 4,148.00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 4,148.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 4,148	$ 124.00
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 200	HR	0.1667	416,500.00	$ 69,431.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 69,555.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 73,703	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 73,703.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 73,703.00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Arturo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	ENTIBADO CONTINUO EN MADERA PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M, 1/7 UTILIZACIONES.	**ÍTEM:**	1.2.3
		UNIDAD	M2

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TABLA BURRA 3X30CM X3.0M (ORDINARIO)	UN	0.9852	43,435.00	$ 42,792.00
VARA ROLLIZA (LIMATÓN) Ø 10CM X3.0M EUCALIPTO	UN	0.2500	22,050.00	$ 5,513.00
PLANCHÓN 4 1/2X30CM X3.00M MADERA DURA	UN	0.1190	102,340.00	$ 12,178.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	0.1600	5,100.00	$ 816.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 61,299.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 125,190	3.00	0.0286	$ 10,741.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 10,741.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 10,741	$ 322.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 322.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 72,362	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 72,362.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 72,362.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidraulico Consultoria

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3")	**ÍTEM:**	1.2.4
		UNIDAD	MES

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
COMBUSTIBLE - GASOLINA	GLN	145.5800	16,359.00	$ 2,381,543.00

TOTAL MATERIALES: $ 2,381,543.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 125,190	1.00	30.000	$ 3,755,700.00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 3,755,700.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 3,755,700	$ 112,671.00
BOMBA SUMERGIBLE 2" ELÉCTRICA	DÍA	60.0000	60,000.00	$ 3,600,000.00
BOMBA SUMERGIBLE 3" ELÉCTRICA	DÍA	60.0000	60,000.00	$ 3,600,000.00
PLANTA ELÉCTRICA 4T DE 5200 W A GASOLINA	DÍA	30.0000	77,000.00	$ 2,310,000.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 9,622,671.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 15,759,914	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 15,759,914.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 15,759,914.00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)	**ÍTEM:**	1.3.1

UNIDAD M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MATERIAL DE RIO TAM. MAX 3" B200 (1/2"<TAM>3"), INC. TAMIZADO Y RETRO	M3	1.2500	23,800.00	$ 29,750.00

TOTAL MATERIALES: $ 29,750.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 125,190	4.00	0.040	$ 20,030.00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 20,030.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 20,030	$ 601.00
VIBROCOMPACTADOR MANUAL (RANA) A GASOLINA	DÍA	0.0380	60,000.00	$ 2,280.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 2,881.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TRANSPORTE AGREGADOS (VOLQUETA SENCILLA 7M3)	M3	1.0000	32,592.00	$ 32,592.00
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 85,253	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 32,592.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 85,253.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 85,253.00

Juan Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Alexander Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M)	**ÍTEM:**	1.3.2
		UNIDAD	M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
			TOTAL MATERIALES:	**$ 0.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 125,190	3.00	0.061	$ 22,910.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 22,910.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 22,910	$ 687.00
VIBROCOMPACTADOR MANUAL (RANA) A GASOLINA	DIA	0.0610	60,000.00	$ 3,660.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 4,347.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 27,257	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 27,257.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 27,257.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adolfo Vélez Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)	**ÍTEM:**	1.4.1
		UNIDAD	M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL

TOTAL MATERIALES: **$ 0.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA DEMOLICIÓN	$ 723,325	1.00	0.1667	$ 120,578.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 120,578.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 120,578	$ 3,617.00
COMPRESOR HIDRONEUMÁTICO 2 MARTILLOS	DÍA	0.1667	250,000.00	$ 41,675.00
RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS (PAJARITA)	HR	0.1667	285,600.00	$ 47,610.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 92,902.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
VOLQUETA SENCILLA DE 7M3 (HASTA 30KM)	VJE	0.3000	228,147.00	$ 68,444.00
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 281,924	$ -

TOTAL TRANSPORTE: **$ 68,444.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 281,924.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 281,924.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoría

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO PARA ALCANTARILLADOS CLASE IV D=1.30M (52"). PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 5M (INC. NIVELACION DE PRECISION Y TRANSPORTE)	**ÍTEM:**	1.5.1

UNIDAD M

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO	M3	0.0300	664,760.00	$ 19,943.00

TOTAL MATERIALES: **$ 19,943.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA ALCAN. T2	$ 716,329	1.00	0.1667	$ 119,376.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 119,376.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 119,376	$ 3,581.00
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 200	HR	1.3300	416,500.00	$ 553,945.00
EQUIPO COMPLETO DE TOPOGRAFÍA (INC. TRANS, NIVEL Y ELEMEN. COMPLE.)	DÍA	0.3333	256,780.00	$ 85,585.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 643,111.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TRANSP. CIUDAD PPAL. BOGOTA - VILLAVO TUB. CONCRETO	TON/VIAJE	1.4600	144,734.67	$ 211,313.00

TOTAL TRANSPORTE: **$ 211,313.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 993,743.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 993,743.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.6.1
		UNIDAD	**M3**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO SIMPLE 2.000 PSI	M3	1.025	597,876.00	$ 612,823.00
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	4.470	11,900.00	$ 53,193.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	1.350	5,100.00	$ 6,885.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 672,901.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.5000	$ 183,549.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 183,549.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 183,549	$ 5,506.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 5,506.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 861,956	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 861,956.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 861,956.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge [illegible] Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.6.2

UNIDAD M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.025	800,870.00	$ 820,892.00
TABLA BURRA 3X30CM X3.0M (ORDINARIO)	UN	1.833	43,435.00	$ 79,616.00
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	2.300	11,900.00	$ 27,370.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	1.3000	5,100.00	$ 6,630.00

TOTAL MATERIALES: $ 934,508.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.8000	$ 293,678.00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 293,678.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 293,678	$ 8,810.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 8,810.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 1,236,996	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 1,236,996.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 1,236,996.00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Andres Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA MUROS. ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H<3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.6.3

UNIDAD M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.060	800,870.00	$ 848,922.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	3.000	5,100.00	$ 15,300.00
PLANCHÓN 4 1/2X20CM X3.0M (ORDINARIO-DURO)	UN	0.160	51,170.00	$ 8,187.00
REPISA 4X8CM X3.00 M ORDINARIO	UN	1.1667	23,800.00	$ 27,767.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 900,176.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T1	$ 474,196	1.00	2.0000	$ 948,392.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 948,392.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 948,392	$ 28,452.00
ANDAMIO TUBULAR (SECC. 1.50X1.50)	SEMANA	8.0000	6,000.00	$ 48,000.00
PARAL METÁLICO LARGO (5M) X DÍA	DÍA	30.0000	286.00	$ 8,580.00
CAMILLA DE MADERA	DÍA	100.0000	400.00	$ 40,000.00
CERCHA METÁLICA 3.0M	DÍA	25.0000	298.00	$ 7,450.00
DIAGONAL CORTA 1.95M	DÍA	15.0000	107.00	$ 1,605.00
DIAGONAL LARGA, 3.00M	DÍA	15.0000	107.00	$ 1,605.00
VIBRADOR ELECTRICO PARA CONCRETO	DÍA	0.5000	36,900.00	$ 18,450.00
PULIDORA 4 1/2 PULG	DÍA	0.2000	30,000.00	$ 6,000.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 160,142.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 2,008,710	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 2,008,710.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**

PRECIO UNITARIO:	**$ 2,008,710.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelino Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H>3.0 (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.6.4
		UNIDAD	**M3**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TABLA BURRA 3X30CM X3.0M (ORDINARIO)	UN	1.203	43,435.00	$ 52,257.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	3.000	5,100.00	$ 15,300.00
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.050	800,870.00	$ 840,914.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 908,471.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T1	$ 474,196	1.00	1.5000	$ 711,294.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 711,294.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 711,294	$ 21,339.00
ANDAMIO TUBULAR (SECC. 1,50X1,50)	SEMANA	12.0000	6,000.00	$ 72,000.00
CAMILLA DE MADERA	DÍA	115.0000	400.00	$ 46,000.00
CERCHA METÁLICA 3.0M	DÍA	68.0000	298.00	$ 20,264.00
PLUMA GRÚA A GASOLINA	DÍA	0.5000	52,430.00	$ 26,215.00
PARAL METÁLICO LARGO (5M) X DÍA	DÍA	136.0000	286.00	$ 38,896.00
PULIDORA 4 1/2 PULG	DÍA	0.0762	30,000.00	$ 2,286.00
VIBRADOR ELÉCTRICO PARA CONCRETO	DÍA	0.3000	36,900.00	$ 11,070.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 238,070.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 1,857,835.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 1,857,835.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adolfo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**ÍTEM:**	1.6.5
		UNIDAD	**KG**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
ACERO DE 60.000 PSI	KG	1.0300	3,929.00	$ 4,047.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO CALIBRE 17	KG	0.0300	9,200.00	$ 276.00
HOJA X 10 SEGUETA BIMETÁLICA NICHOLSON	UN	0.0200	52,900.00	$ 1,058.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 5,381.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA ALBAÑILERIA	$ 419,518	1.00	0.0050	$ 2,098.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 2,098.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 2,098	$ 63.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 63.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 7,542	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 7,542.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 7,542.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM: CINTA PVC O-22CM (INCLUYE INSTALACIÓN) **ÍTEM:** 1.6.6

UNIDAD M

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
SIKA WATERBAR/CINTA PVC O-22	UN	0.0667	1,358,900.00	$ 90,593.00

TOTAL MATERIALES: **$ 90,593.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.0125	$ 4,589.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 4,589.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 4,589	$ 138.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 138.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 95,320	$ -

TOTAL TRANSPORTE: **$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 95,320.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 95,320.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adolfo Díaz Sarmiento
Director de Consultoría

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RESISTENCIA D - 400 CERTIFICADA POR AFNOR, CON SISTEMA ANTIRROBO Y LOGO EAAV-ESP (PARA VÍAS PRINCIPALES)	**ÍTEM:**	1.6.7

UNIDAD UN

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RESISTENCIA D - 400 CERTIFICADA POR AFNOR CON SISTEMA ANTIRROBO Y LOGO EAAV-ESP (PARA VÍAS PRINCIPALES)	UN	1,000	1.679.090,00	$ 1.679.090,00

TOTAL MATERIALES: $ 1.679.090,00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367.097	1,00	0,1100	$ 40.381,00

TOTAL MANO DE OBRA: $ 40.381,00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3,00%	$ 40.381	$ 1.211,00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 1.211,00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0,00%	$ 1.720.682	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0,00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 1.720.682,00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,00%	$ 0,00
IMPREVISTOS	0,00%	$ 0,00
UTILIDAD	0,00%	$ 0,00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0,00

PRECIO UNITARIO: $ 1.720.682,00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adolfo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54" (CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)	**ÍTEM:**	1.6.8
		UNIDAD	**UN**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.000	800,870.00	$ 800,870.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 800,870.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.2222	$ 81,569.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 81,569.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 81,569	$ 2,447.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 2,447.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 884,886	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 884,886.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 884,886.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Paz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA BASE, ATRAQUE Y/O RELLENO INICIAL. TAM. 1/2" (INCLUYE ACARREO Y CONFORMACIÓN)	**ÍTEM:**	1.7.1
		UNIDAD	M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
GRAVA DE 1/2" TRITURADO EN PLANTA	M3	1.2000	53,550.00	$ 64,260.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 64,260.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 125,190	3.00	0.0667	$ 25,051.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 25,051.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 25,051	$ 752.00
VIBROCOMPACTADOR MANUAL (RANA) A GASOLINA	DÍA	0.0667	60,000.00	$ 4,002.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 4,754.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TRANSPORTE AGREGADOS (VOLQUETA SENCILLA 7M3)	M3	1.0000	32,592.00	$ 32,592.00
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 126,657	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 32,592.00**

TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 126,657.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**

PRECIO UNITARIO:	**$ 126,657.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.7.2
		UNIDAD	**M3**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO SIMPLE 2.000 PSI	M3	1.025	597,876.00	$ 612,823.00
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	4.470	11,900.00	$ 53,193.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	1.350	5,100.00	$ 6,885.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 672,901.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.5000	$ 183,549.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 183,549.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 183,549	$ 5,506.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 5,506.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 861,956	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 861,956.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**

PRECIO UNITARIO:	**$ 861,956.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECIFICOS

ÍTEM:	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.7.3

UNIDAD M3

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.025	800,870.00	$ 820,892.00
TABLA BURRA 3X30CM X3.0M (ORDINARIO)	UN	1.833	43,435.00	$ 79,616.00
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	2.300	11,900.00	$ 27,370.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	1.3000	5,100.00	$ 6,630.00

TOTAL MATERIALES: **$ 934,508.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.8000	$ 293,678.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 293,678.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 293,678	$ 8,810.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 8,810.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 1,236,996	$ -

TOTAL TRANSPORTE: **$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 1,236,996.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 1,236,996.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoría

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**ÍTEM:**	1.7.4

UNIDAD KG

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
ACERO DE 60.000 PSI	KG	1.0300	3,929.00	$ 4,047.00
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO CALIBRE 17	KG	0.0300	9,200.00	$ 276.00
HOJA X 10 SEGUETA BIMETÁLICA NICHOLSON	UN	0.0200	52,900.00	$ 1,058.00

TOTAL MATERIALES: **$ 5,381.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA ALBAÑILERIA	$ 419,518	1.00	0.0050	$ 2,098.00

TOTAL MANO DE OBRA: **$ 2,098.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 2,098	$ 63.00

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: **$ 63.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 7,542	$ -

TOTAL TRANSPORTE: **$ 0.00**

TOTAL COSTO DIRECTO: **$ 7,542.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: **$ 0.00**

PRECIO UNITARIO: **$ 7,542.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoría

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORÍA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**ÍTEM:**	1.7.5
		UNIDAD	**M3**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
CONCRETO IMPERMEAB. 4.000 PSI	M3	1.025	800,870.00	$ 820,892.00
TABLA BURRA 3X30CM X3.0M (ORDINARIO)	UN	1.833	43,435.00	$ 79,616.00
CUARTÓN 5X5CM X3.00M M. ORDINARIO	UN	2.300	11,900.00	$ 27,370.00
PUNTILLA DE 1" A 3"	LB	1.3000	5,100.00	$ 6,630.00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 934,508.00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
CUADRILLA CONCRET. T2	$ 367,097	1.00	0.8000	$ 293,678.00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 293,678.00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ 293,678	$ 8,810.00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 8,810.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 1,236,996	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0.00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 1,236,996.00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0.00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 1,236,996.00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Díaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	MANEJO DE AGUAS PARA TRASVASE DE AGUAS NEGRAS, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 6")	**ÍTEM:**	1.8.1
		UNIDAD	MES

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
MOTOBOMBA6"DE ENTRADA Y SALIDA AUTOCEBANTE DIESEL ALQUILER DÍA INCLUYE COMBUSTIBLE Y MANGUERA DE 6 M	MES	2,0000	7.654.716,30	$ 15.309.433,00
MANGUERA PLANA PVC 4BAR D6	ML	250,0000	23.266,33	$ 5.816.583,00
			TOTAL MATERIALES:	**$ 21.126.016,00**

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL
AYUDANTE TIPO 3	$ 105.081	2,00	30,000	$ 6.304.879,00
			TOTAL MANO DE OBRA:	**$ 6.304.879,00**

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3,00%	$ 6.304.879	$ 189.146,00
			TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO:	**$ 189.146.00**

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0,00%	$ 27.620.041	$ -
			TOTAL TRANSPORTE:	**$ 0,00**
			TOTAL COSTO DIRECTO:	**$ 27.620.041,00**

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0,00%	$ 0,00
IMPREVISTOS	0,00%	$ 0,00
UTILIDAD	0,00%	$ 0,00
	TOTAL COSTO INDIRECTO:	**$ 0,00**
	PRECIO UNITARIO:	**$ 27.620.041,00**

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoría

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

Cormacarena	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)	Código	120-TEC-FR-20
		Versión	4
		Aprobado	2019-08-30
		Página	

DATOS GENERALES

CONTRATO No.:	PS-GCT 2.725-1371	**TIPO DE CONTRATO:**	CONSULTORIA
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"		
CONTRATISTA:	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025		
INTERVENTOR:			
SUPERVISOR:			

DATOS ESPECÍFICOS

ÍTEM:	SUMINISTRO DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO CLASE IV 52" LONGITUD 2.50 M	**ÍTEM:**	2.1.1
		UNIDAD	**M3**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO 52" CLASE IV L= 2.50	ML	1.0000	3,585,470.00	$ 3,585,470.00

TOTAL MATERIALES: $ 3,585,470.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	JORNAL+PRESTACIONES	CANTIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL

TOTAL MANO DE OBRA: $ 0.00

HERRAMIENTA Y EQUIPO

DESCRIPCIÓN	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR (% M. O.)	%	3.00%	$ -	$ -

TOTAL HERRAMIENTA Y EQUIPO: $ 0.00

TRANSPORTE

MATERIAL	UND	RENDIMIENTO	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
FACTOR TRANSPORTE A LA OBRA (%)	%	0.00%	$ 3,585,470	$ -

TOTAL TRANSPORTE: $ 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO: $ 3,585,470.00

COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VR.PARCIAL
ADMINISTRACIÓN	0.00%	$ 0.00
IMPREVISTOS	0.00%	$ 0.00
UTILIDAD	0.00%	$ 0.00

TOTAL COSTO INDIRECTO: $ 0.00

PRECIO UNITARIO: $ 3,585,470.00

Julian Andres Diaz Aguirre
Especialista Hidráulico Consultoria

Jorge Adelmo Diaz Sarmiento
Director de Consultoria

PROMEDIO DE COTIZACIONES

PROYECTO:	CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

													FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	dic-25
ID	INSUMO	UN	TITÁN		PEGATUTUBO S.A.S.		PREPENIEL SAS		MAQUITEC DE COLOMBIA SAS		EQUIPMASTER.CO		INGENIERIAICE	PROMEDIO
001	MANGUERA PLANA PVC 4BAR D6	ML			$ -		$ -		$ 21.000,00		$ 29.900,00		$ 18.899,00	$ 23.266,33
002	TUBO DE CONCRETO REFORZADO 52" DE 2.5MTS LONGITUD ÚTIL	ML	$	3.006.844,40	$	5.297.880 00	$	2.451.685,60	$ -		$ -		$ -	$ 3.585.470,00



César Andrés Aranza Díaz
Prepeniel SAS

CEA

Propuesta No. COT-00001219

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
Atn. Sra Natalia
Celular 3145446017
Villavicencio

Reciban un cordial saludo de parte de Prepeniel SAS. Mi nombre es César Andrés Aranza Díaz y tengo el gusto de dirigirme a ustedes en calidad de ejecutivo comercial de la compañía.

Para Prepeniel SAS es un privilegio tener la oportunidad de presentarles esta propuesta, la cual ha sido elaborada con el mayor rigor y atención a los requerimientos que nos han compartido.

Agradecemos su tiempo y atención, y quedamos a su disposición para cualquier consulta o aclaración que surja durante la presentación.

Costo de la inversión

— El costo total es de $245,168,560 COP.

TUBO CONCRETO 52" x 2.50 M REFORZADO CLASE IV
Elemento estructural diseñado para sistemas de drenaje y alcantarillado. Fabricado con concreto de alta resistencia y refuerzo interno, ofrece durabilidad, estabilidad y capacidad de carga ante condiciones exigentes. Su diseño robusto lo hace ideal para infraestructuras urbanas e industriales.

* PUESTO EN OBRA, SIN DESCARGUE

CANTIDAD	PRECIO/U	IMPUESTO	TOTAL
40	$5,150,600 COP	$39,144,560 COP (19%)	$245,168,560 COP

IMPUESTO: IVA 19%

SUBTOTAL	$206,024,000 COP
IMPUESTO	$39,144,560 COP
TOTAL	**$245,168,560 COP**
	Doscientos cuarenta y cinco millones ciento sesenta y ocho mil quinientos sesenta. COP.
	Retefuente de $5,150,600
TOTAL A PAGAR	**$240,017,960 COP**

Favor Consignar a nombre de Prepeniel S.A.S. Nit. 901673296-9
Davivienda cuenta de ahorros No. 476000122731
Bancolombia cuenta de Ahorros No. 13800005316
Gracias por su confianza.

NOTAS:

1. El valor del flete, es para la obra ubicada en el interceptor Ocoa sur tramo 1 municipio de V
2. Los valores mencionados se mantienen para las cantidades relacionadas en esta cotizació
3. Los valores cotizados NO incluyen descargue.
4. Tiempo de entrega: Sujeto a disponibilidad del stock en planta

CONDICIONES:

1. Somos contribuyentes de ICA en el municipio de Mosquera Cundinamarca.
2. Las vías de acceso deben estar adecuadas para el ingreso de vehículos y garantizar la entrega del producto, de lo contrario, el vehículo ingresará hasta el punto en donde las vías estén habilitadas para el ingreso.



Cordial saludo,
César Andrés Aranza Díaz / Ejecutivo Comercial
Email. comercial1@prepeniel.com
Teléfono. 573114469183

Aprobación

— Sra, esta propuesta puede ser aprobada instantaneamente añadiendo su firma digital.

Registrando su firma acepta en su totalidad los términos y condiciones de este documento, así como el uso de la firma digital como una representación de una firma en documento físico con pluma y papel.

Firme aquí — desde cualquier dispositivo.

— Sra puedes consultar la propuesta completa haciendo **clic aquí.**
Consideraciones: Esta propuesta ha sido desarrollada por Prepeniel SAS para su organización y se mantendrá bajo su propiedad hasta el momento en que una aceptación formal se perfeccione, de esta forma, sus contenidos no podrán ser revelados a ningún tercero, así como tampoco los conceptos originales desarrollados por Prepeniel SAS podrán ser utilizados con fines comerciales.

PEGATUTUBO S.A.S.
NIT 901647240 -7
Calle 23 #6-11 - Barrancas
+57(311)309-5104
https://www.pegatutubo.com.co
atencionalcliente@pegatutubo.com.co

Cotización
No. 583

SEÑOR(ES)	CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025			**FECHA DE EXPEDICIÓN**
DIRECCIÓN	CL 41 B 30 11 OF 205			10/12/2025
CIUDAD	Villavicencio			**FECHA DE VENCIMIENTO**
TELÉFONO	3102754092	**NIT**	901990414	10/12/2025

Ítem	Precio	Cantidad	Descuento	Impuesto	Total
TUBO DE CONCRETO REFORZADO 52" DE 2.5MTS LONGITUD ÚTIL (SIN RECUBRIMIENTO INTERNO HDPE ESPESOR 1.5MM)	$11,130,000	40	0.00%	19%	$445,200,000
FLETE (No incluye el descargue de la tuberia.)	$4,500,000	1	0.00%		$4,500,000

Para la compra de equipos Y accesorios, se requiere la emisión previa de una orden de compra y el pago anticipado del 100% del valor total. Los pagos deberán realizarse exclusivamente a la cuenta de ahorros N.° 19700005107 de BANCOLOMBIA, a nombre de PEGATUTUTUBO S.A.S., y únicamente desde cuentas bancarias cuyo titular sea el cliente (empresa o persona natural solicitante). En caso de realizar una consignación, deberá incluirse el número de identificación o NIT correspondiente. No se aceptarán pagos realizados por terceros, y el incumplimiento de esta política podrá generar la suspensión o cancelación del pedido. Para cualquier consulta o asistencia, puede comunicarse al correo atencionalcliente@pegatutubo.co.com o vía WhatsApp a los números 311 309 5104 y 316 539 7123.

Subtotal	$449,700,000
IVA (19.00%)	$84,588,000
Total	**$534,288,000**

ELABORADO POR

Generado en www.alegra.com/colombia - Con Alegra ganas tiempo y tranquilidad

TITÁN
ALCANTARILLADO

LISTA DE PRECIOS
TUBERIA Y ACCESORIOS DE CONCRETO

FEBRERO DE 2025
NIT. 860.003.012-2
COTA-CUNDINAMARCA

TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO L = 2.50 m NORMA ICONTEC 401

DIAMETRO		PESO NOMINAL	ESPESOR PARED	PRECIO POR UNIDAD				
cm	plg	kg	mm	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	CLASE V
60	24	980	72	$ 1.440.200	$ 1.440.200	$ 1.440.200	$ 1.638.300	$ 1.884.000
70	27	1.270	83	$ 1.755.500	$ 1.807.900	$ 1.917.600	$ 2.188.100	$ 2.516.100
80	32	1.590	91	$ 2.192.300	$ 2.257.200	$ 2.390.600	$ 2.742.100	$ 3.153.600
90	36	1.980	100	$ 2.758.700	$ 2.831.500	$ 2.997.400	$ 3.437.600	$ 3.953.600
100	40	2.490	113	$ 3.450.100	$ 3.543.000	$ 3.757.100	$ 4.303.200	$ 4.948.600
110	44	2.790	126	$ 3.882.700	$ 3.967.800	$ 4.201.800	$ 4.816.600	$ 5.539.100
120	48	3.280	136	$ 4.529.300	$ 4.650.600	$ 4.929.800	$ 5.650.000	$ 6.496.900
130	52	3.640	140	$ 5.014.900	$ 5.160.400	$ 5.467.900	$ 6.316.900	$ 7.264.300
140	56	3.890	140	$ 5.637.300	$ 5.722.500	$ 6.054.100	$ 6.692.800	$ 7.697.000
150	60	4.460	150	$ 6.256.200	$ 6.389.800	$ 7.226.800	$ 7.667.300	$ 8.817.600
160	64	5.080	160	$ 7.077.200	$ 7.263.000	$ 7.598.600	$ 8.718.700	$ 10.026.400
170	68	5.750	170	$ 7.999.100	$ 8.209.200	$ 8.593.400	$ 9.867.100	$ 11.347.200
180	72	6.440	180	$ 9.026.200	$ 9.070.500	$ 10.045.100	$ 11.032.100	$ 12.686.300
200	80	7.960	200	$ 11.351.400	$ 11.407.900	$ 11.921.500	$ 13.676.600	$ 15.728.000
215	86	8.950	210	$ 12.811.000	$ 13.029.400	$ 13.381.100	$ 16.421.700	$ 18.885.400
230	92	10.000	220	$ 14.420.400	$ 14.663.200	$ 14.925.900	$ 17.934.200	$ 20.624.300
245	98	12.730	248	$ 18.350.900	$ 18.662.500	$ 18.998.100	$ 22.668.900	$ 26.251.300
275	110	15.703	273	$ 22.645.200	$ 23.021.300	$ 23.442.100	$ 28.157.000	$ 32.380.300

REJILLAS PARA SUMIDEROS

REF	DESCRIPCION	Dimensiones en centimetros			PESO KG	PRECIO POR UNIDAD
RE017	REJILLA EAAB SUMIDERO LATERAL NUEVA NORMA	e = 14	A = 83.5	L = 45	90	$ 314.800
RE005M	MARCO REJILLA EAAB SUMIDERO LATERAL	e = 14	A = 100	L = 65	80	$ 172.800
40402	PLAQUETA TIPO REJILLA (PEATONAL)	e = 6	A = 40	L = 40	17	$ 48.400
RE3354	REJILLA PARA CARCAMO DE 33cmx54xm e= 8cm	e = 8	B = 50	L = 33	31	$ 108.800
RE009	REJILLA SUMIDERO TRANSVERSAL (VEHICULAR)	e = 15	B = 50	L = 50	70	$ 352.000

Las dimensiones y el peso son nominales
En el precio no se incluyen transporte e IVA
Los anteriores precios aplican para la planta Cota
No se aceptan devoluciones
Somos Contribuyentes del ICA en el municipio de Cota - Cundinamarca
Los precios incluyen el empaque de caucho para la unión flexible
La tuberia puede ser instalada en terrenos naturales con un contenido de sulfatos solubles en agua hasta de 150 ppm, para contenidos mayores contactar nuestro departamento técnico.
Los cheques deben ser girados a nombre de **MANUFACTURAS DE CEMENTO S.A.**
Cuenta Nacional BANCO DE BOGOTA No.00030848-6 Sucursal Principal

BOGOTA OFICINA Y PLANTA PRINCIPAL
Aut. Medellin Entrada 2.4 km al Occidente del Rio Bogotá
PBX 601335 35 50 CEL 313 8701599
ventas@titancemento.com
COTA - CUNDINAMARCA

BARRANQUILLA TITAN DEL CARIBE
Carrera 16 No. 35 - 93 Entrada Soledad 2000
TEL 605343 50 40 CEL 312 4513141 - 310 2589080
ventas@titancemento.com
SOLEDAD - ATLANTICO

MEDELLIN TITAN ANTIOQUIA
Aut. Norte Ent. Km 19
TEL 604408 52 83 CEL 313 4645976
ventas@titancemento.com
GIRARDOTA - ANTIOQUIA

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

Cormacarena

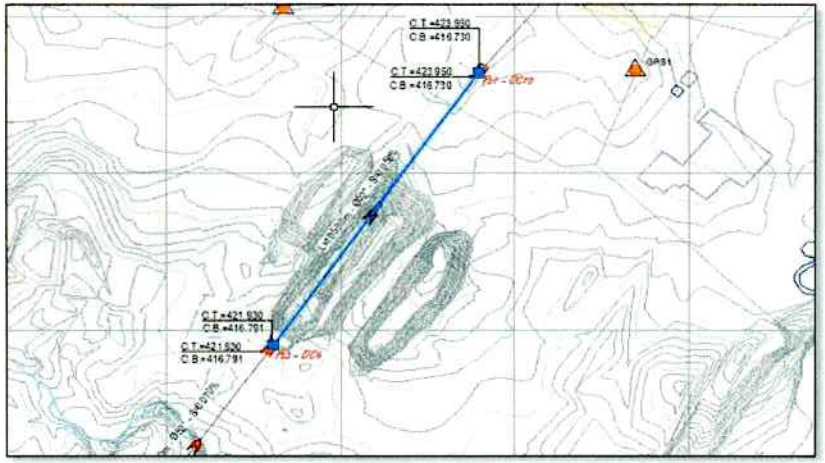
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.1.1	**DESCRIPCIÓN**	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	**UNIDAD**	M

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
DESDE Pz3 - OC9 HASTA Pz4 - OC10		105.00			105.00

OBSERVACIONES:	CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1	**SUBTOTAL**	105.00
		TOTAL	105.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoría
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoría
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

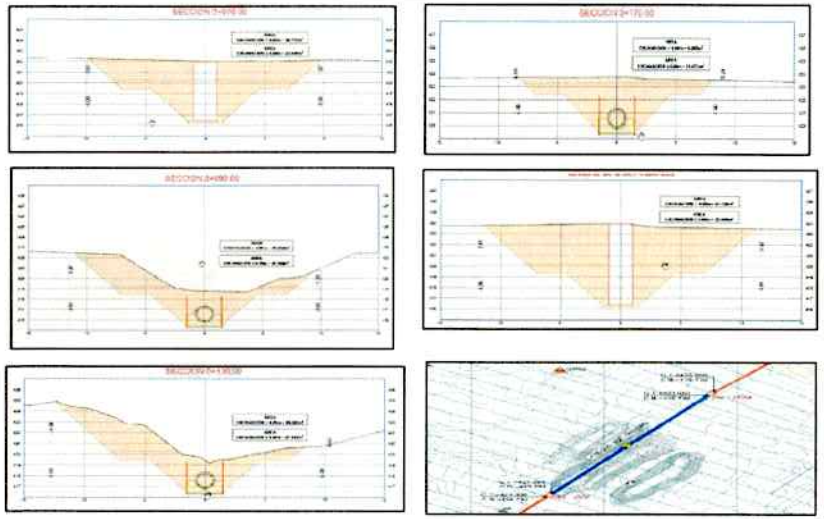


MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.2.1	**DESCRIPCIÓN**	EXCAVACIÓN MECANICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO H ≤ 4.0M	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m2)		
Pz3 - OC9		3.60	23.444		84.398
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82	27.998		470.926
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40.00	27.184		1087.360
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18	31.073		1497.097
Pz4 - OC10		3.60	23.444		84.398

OBSERVACIONES:	**SUBTOTAL**	3224.18
CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1	**TOTAL**	3224.18

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoría
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

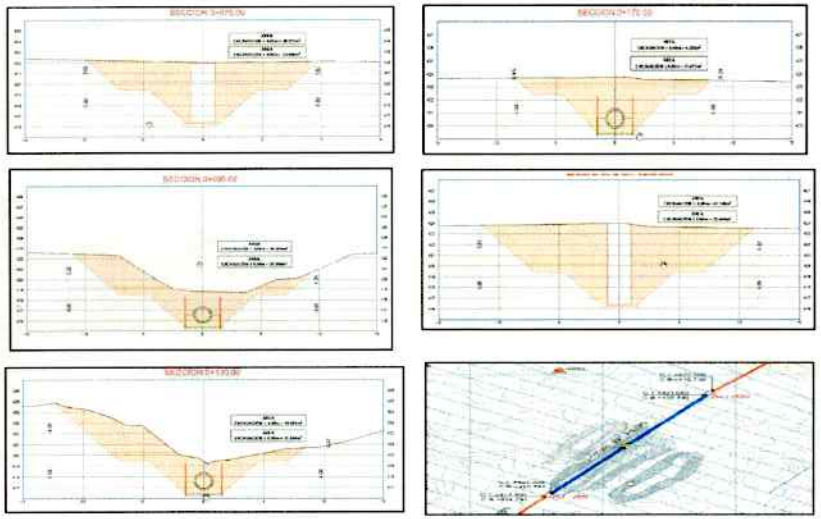
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.2.2	**DESCRIPCIÓN**	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO 4.0 < H < 8.0M	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m2)		
Pz3 - OC9		3.60	28.715		103.37
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82	15.952		268.31
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40.00	19.593		783.72
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18	6.287		302.91
Pz4 - OC10		3.60	61.12		220.03

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	1678.35
TOTAL	1678.35

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

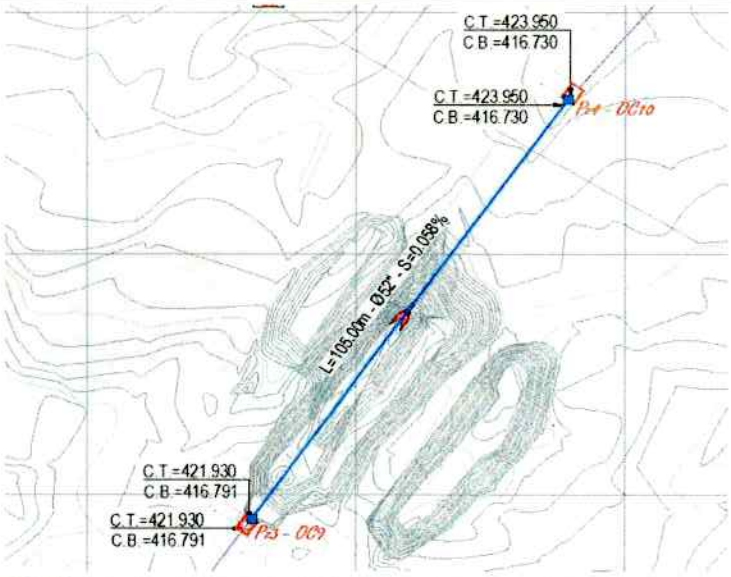
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CALCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.2.3	**DESCRIPCIÓN**	ENTIBADO CONTINUO EN MADERA PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M. 1/7 UTILIZACIONES.	**UNIDAD**	M2

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
DESDE Pz3 - OC9 HASTA Pz4 - OC10		105	3	2	630

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	630.00
TOTAL	630.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADEL MOJICA DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-58120

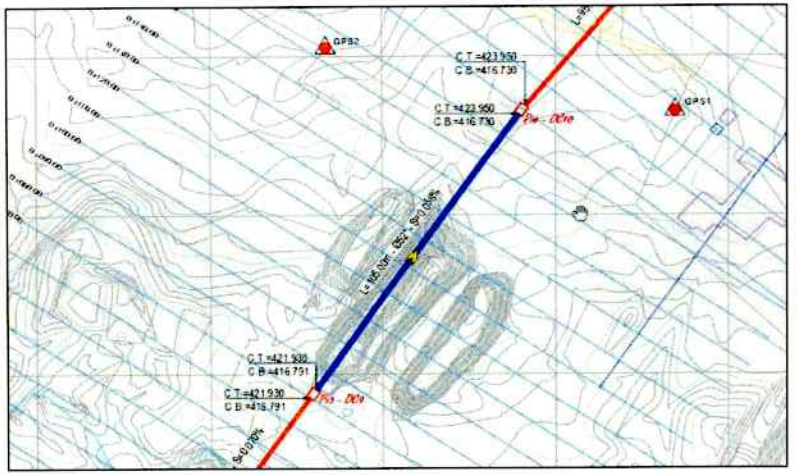
Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.2.4	**DESCRIPCIÓN**	MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3")	**UNIDAD**	MES

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
				3.00	3.00

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	3.00
TOTAL	3.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-63120

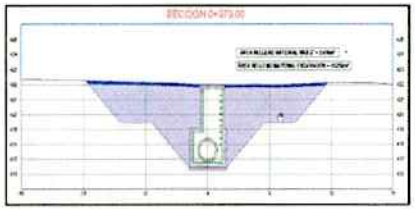
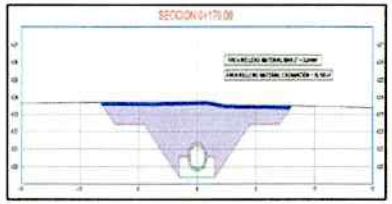
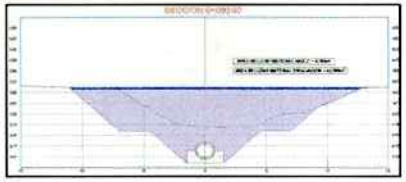
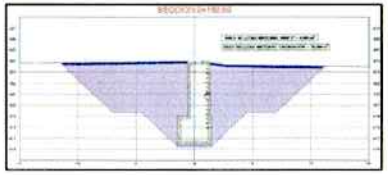
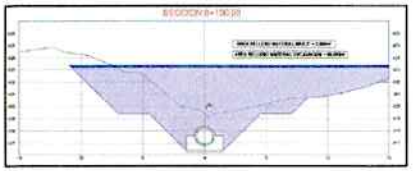
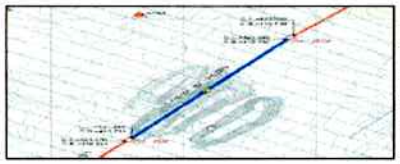
Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.3.1	**DESCRIPCIÓN**	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA

II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m2)		
Pz3 - OC9		3.6	3.616		13.02
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82	4.795		80.65
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40	5.966		238.64
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18	3.241		156.15
Pz4 - OC10		3.6	4.091		14.73

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	503.19
TOTAL	503.19

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO [illegible] SARMIENTO
Director de Consultoría
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

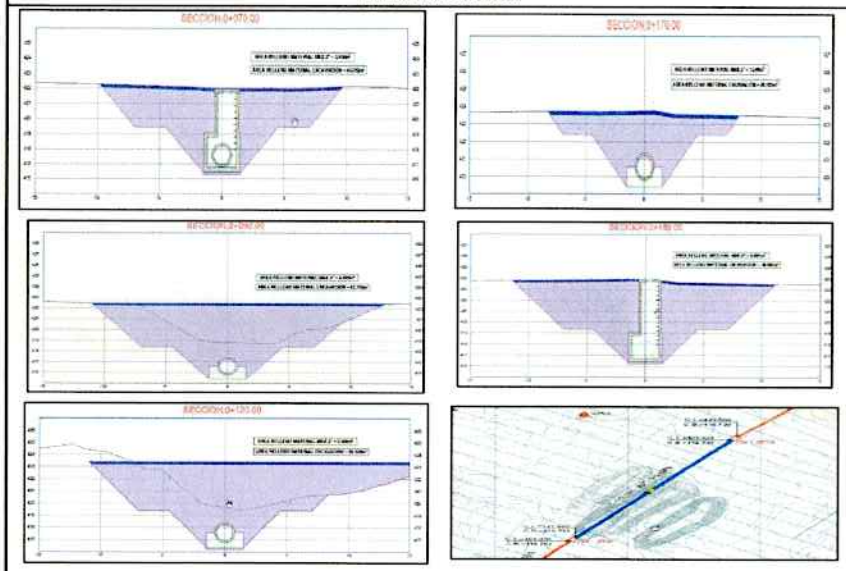
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.3.2	**DESCRIPCIÓN**	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m2)		
Pz3 - OC9		3.6	45.762		164.74
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82	83.766		1408.94
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40	89.945		3597.80
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18	29.193		1406.52
Pz4 - OC10		3.6	78.589		282.92

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	6860.93
TOTAL	6860.93

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

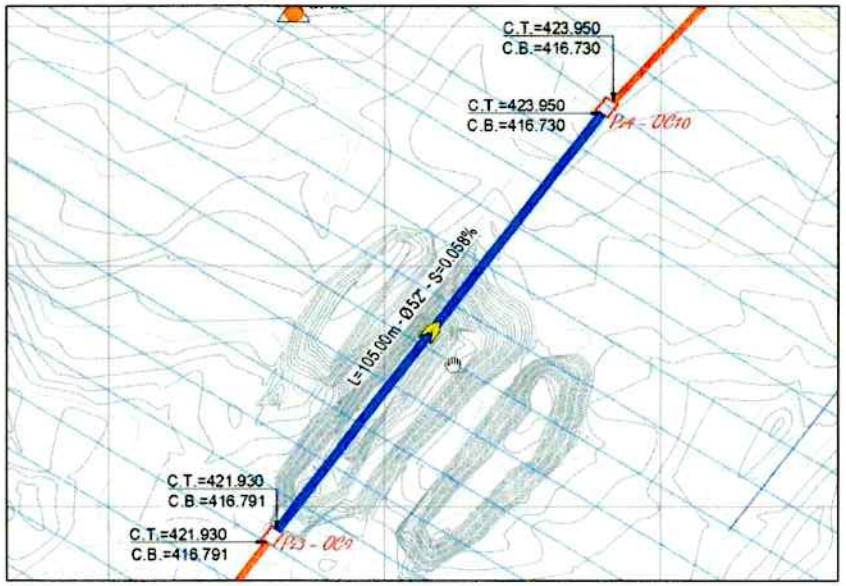
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.4.1	**DESCRIPCIÓN**	DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Alto (m)	Area (m2)		
Pz3 - OC9					
Placa Tapa		0.3	3.142		0.94
Cilindro		4.889	1.374		6.72
Placa Piso		0.3	3.142		0.94
Pz4 - OC10					
Placa Tapa		0.3	3.142		0.94
Cilindro		6.97	1.374		9.58
Placa Piso		0.3	3.142		0.94

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	20.06
TOTAL	20.06

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ARMANDO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

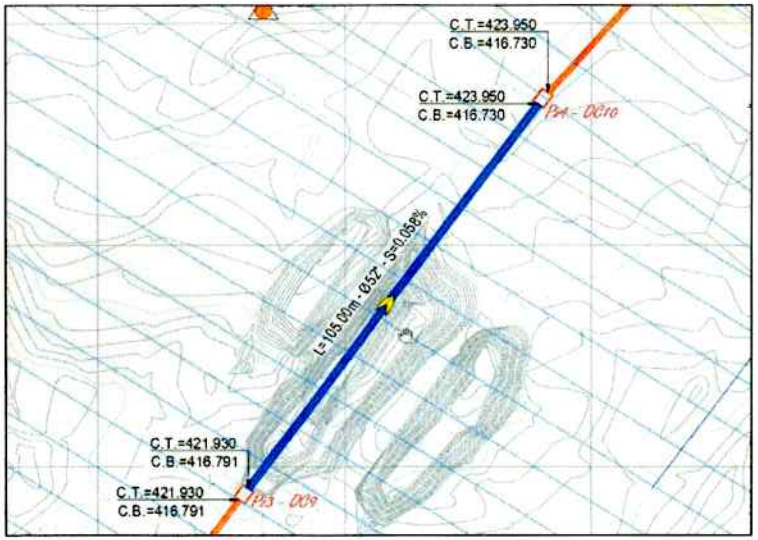
Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
	MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA				
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.5.1	**DESCRIPCIÓN**	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO PARA ALCANTARILLADOS CLASE IV D=1.30M (52") INCLUYE R	**UNIDAD**	M

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
DESDE Pz3 - OC9 HASTA Pz4 - OC10		105.00		1.00	105.00

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	105.00
TOTAL	105.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADEMAR DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-88120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

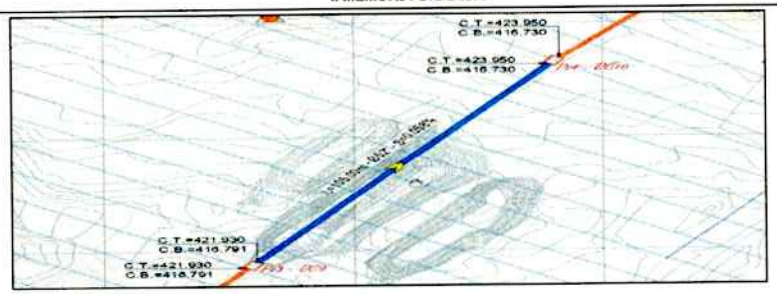
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

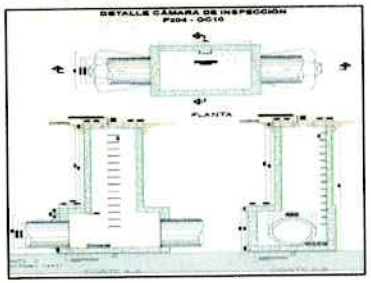
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

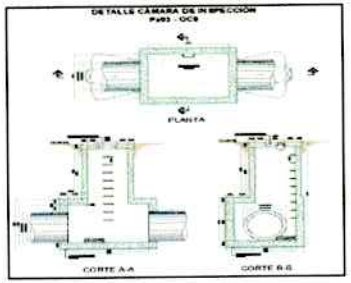
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.1	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA







II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9	2.90	3.60	0.05		0.52
Pz4 - OC10	2.90	3.60	0.05		0.52

SUBTOTAL	1.04
TOTAL	1.04

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADOLFO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

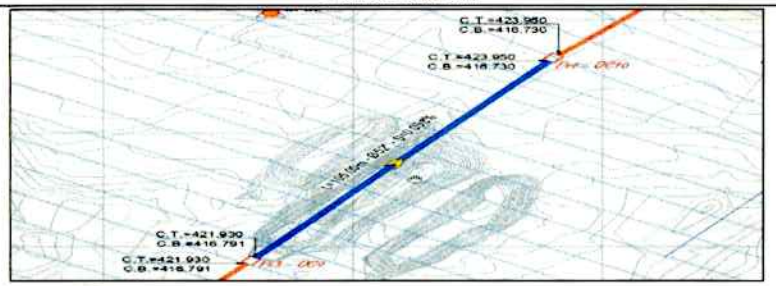
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

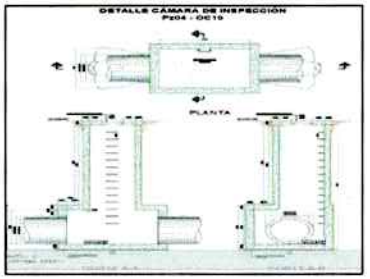
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

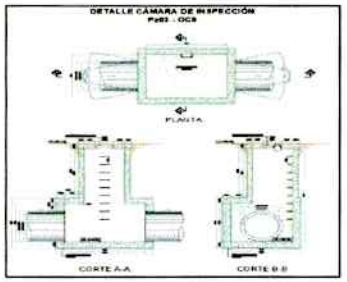
MEMORIA DE CALCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.2	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA







II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9	3.00	3.60	0.30	1.00	3.24
Pz4 - OC10	3.00	3.00	0.30	1.00	2.70

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	5.94
TOTAL	5.94

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ABEL MORA DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

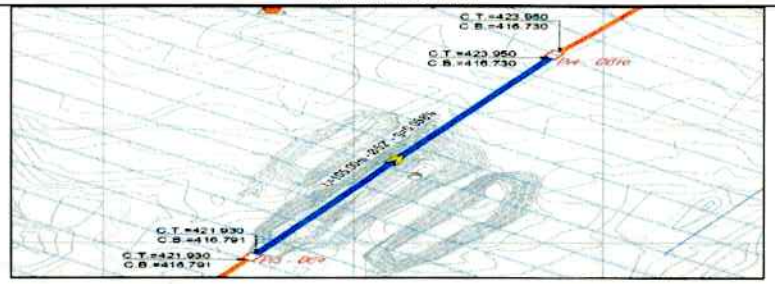
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

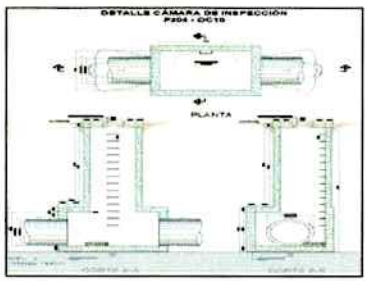
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

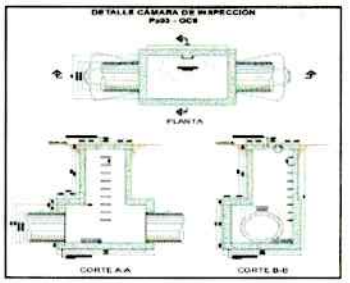
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.3	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA MUROS, ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H>3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA







II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
COC 09	2.90	2.30	0.30	2.00	4.00
	3.60	2.30	0.30	2.00	4.97
	1.90	2.50	0.30	2.00	2.85
	1.90	2.50	0.30	2.00	2.85
OC 10	3.00	2.30	0.30	2.00	4.14
	2.30	2.30	0.30	2.00	3.17
	1.90	4.67	0.30	2.00	5.32
	1.90	4.67	0.30	2.00	5.32

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	32.63
TOTAL	32.63

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoría
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoría
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

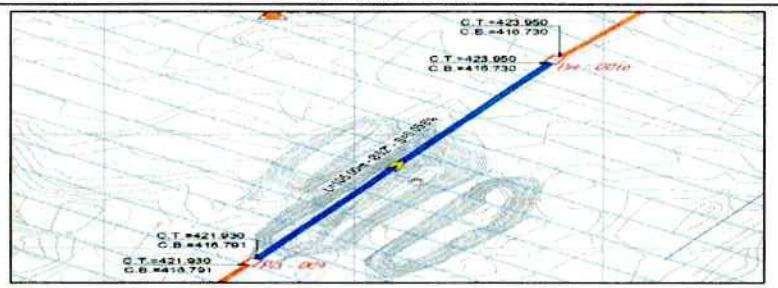
Cormacarena

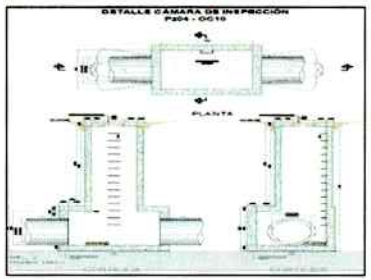
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

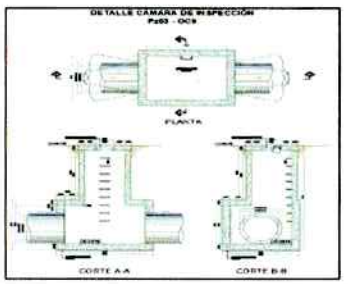
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.4	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H>3.0 (INC. FORMALETA 1/4	**UNIDAD**	M3

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

I. MEMORIA GRÁFICA







II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Area (m2)	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9	2	2	0.25	1.0	1.00
Tapa 1		0.7	0.25	1.0	-0.10
Pz4 - OC10	2	2	0.25	1.0	1.00
Tapa 2		0.7	0.25	1.0	-0.10

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	1.81
TOTAL	1.81

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

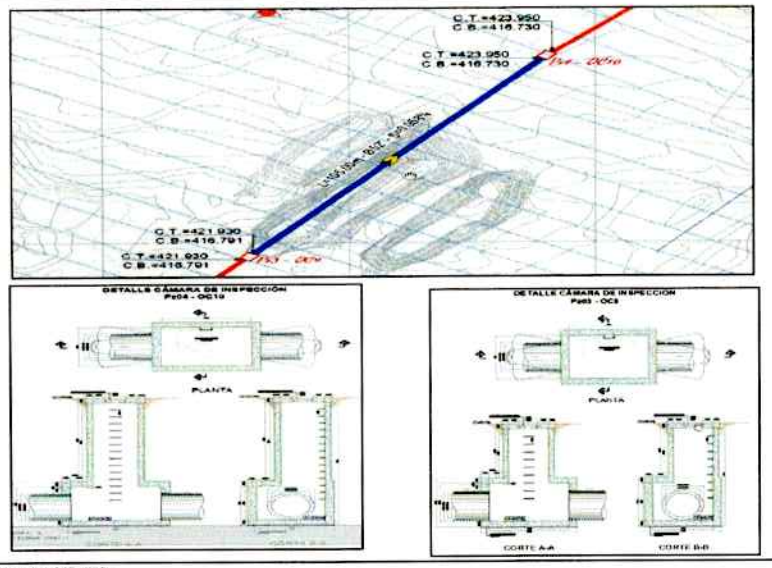


MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.5	**DESCRIPCIÓN**	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**UNIDAD**	KG

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			PESO (KG)	Medida Total
	Varilla No.	Largo (m)	CANT.		
Pz3 - OC9 (Revisar plano estructural PL4)					
	5	6	34	1.55	316.61
	4	0.5	40	0.99	19.88
	5	6	16	1.55	148.99
	5	5.15	16	1.55	127.88
	5	1.7	32	1.55	84.43
	5	1.7	32	1.55	84.43
	4	3.49	27	0.99	93.66
	4	3.49	33	0.99	114.48
	5	3.13	4	1.55	19.43
	5	3.23	4	1.55	20.05
	5	3.45	4	1.55	21.42
	5	3.89	4	1.55	24.15
	5	2.51	4	1.55	15.58
	5	2.63	4	1.55	16.33
	5	2.87	4	1.55	17.82
	5	3.35	4	1.55	20.80
	5	1.48	34	1.55	78.10
	5	5.56	38	1.55	327.91
	5	5.03	36	1.55	281.04
				SUBTOTAL	1832.98
				TOTAL	1832.98

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 4

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELINO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

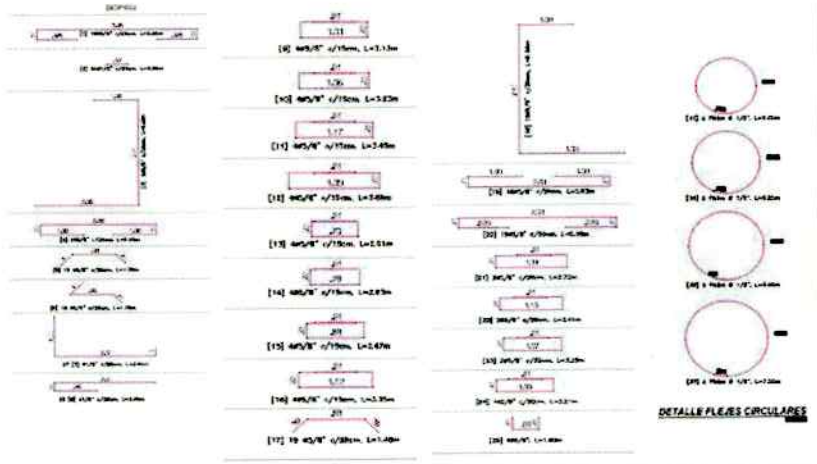
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.5	**DESCRIPCIÓN**	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**UNIDAD**	KG

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			PESO (KG)	Medida Total
	Varilla No.	Largo (m)	CANT.		
Pz3 - OC9 (Revisar plano estructural PL4)					
Vienen hoja 1					1832.98
	5	5.18	62	1.55	498.44
	5	3.73	2	1.55	11.58
	5	3.41	2	1.55	10.58
	5	3.25	2	1.55	10.09
	5	3.21	2	1.55	9.96
	5	1	6	1.55	9.31
Flejes					0.00
	4	5.5	11	0.99	60.14
	4	6.75	11	0.99	73.80
	4	5.6	6	0.99	33.40
	4	6.25	2	0.99	12.43
	4	6.9	6	0.99	41.15
	4	7.5	6	0.99	44.73
Pz4 - OC10 (Revisar plano estructural PL3)					
	5	6	34	1.55	316.61
	4	0.5	40	0.99	19.88
	5	6	16	1.55	148.99
	5	5.15	16	1.55	127.88
				SUBTOTAL	3261.96
				TOTAL	3261.96

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.2 DE 4

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

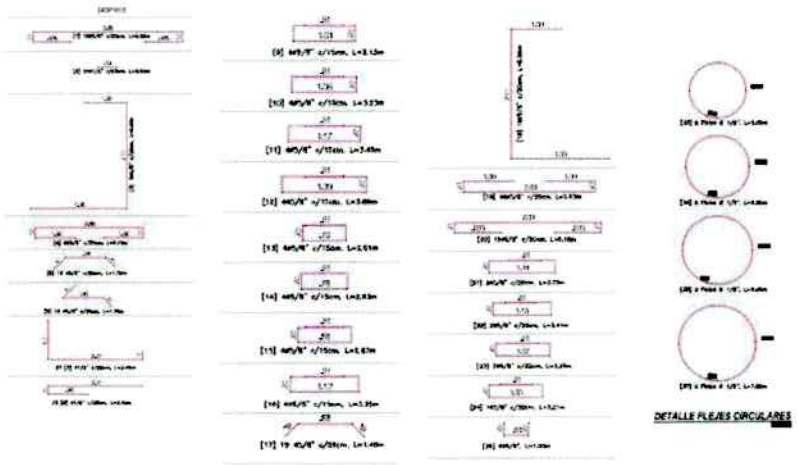
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.5	**DESCRIPCIÓN**	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**UNIDAD**	KG

MEMORIA DE CALCULO CANTIDADES DE OBRA

I. MEMORIA GRAFICA



II. CALCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			PESO (KG)	Medida Total
	Varilla No.	Largo (m)	CANT.		
Pz4 - OC10 (Revisar plano estructural PL3)					
Vienen hoja 2					3261.96
	5	1.7	32	1.55	84.43
	5	1.7	32	1.55	84.43
	4	6	27	0.99	161.03
	4	6	32	0.99	190.85
	5	3.13	4	1.55	19.43
	5	3.23	4	1.55	20.05
	5	3.45	4	1.55	21.42
	5	3.89	4	1.55	24.15
	5	2.51	4	1.55	15.58
	5	2.63	4	1.55	16.33
	5	2.87	4	1.55	17.82
	5	3.35	4	1.55	20.80
	5	1.48	34	1.55	78.10
	5	5.56	38	1.55	327.91
	5	5.03	36	1.55	281.04
	5	5.18	62	1.55	498.44
	5	3.73	2	1.55	11.58
	5	3.41	2	1.55	10.58
				SUBTOTAL	5145.90
				TOTAL	5145.90

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.3 DE 4

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

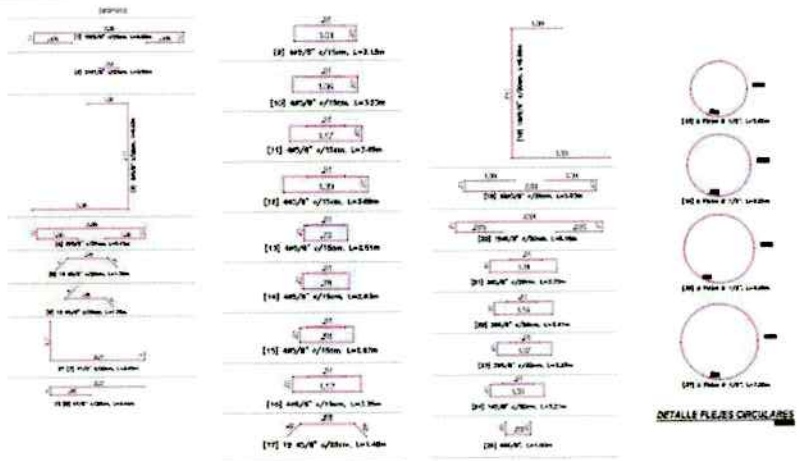
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.5	**DESCRIPCIÓN**	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**UNIDAD**	KG

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CALCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			PESO (KG)	Medida Total
	Varilla No.	Largo (m)	CANT.		
Pz4 - OC10 (Revisar plano estructural PL3)					
Vienen hoja 3					5145.90
	5	3.25	2	1.55	10.09
	5	3.21	2	1.55	9.96
	5	1	6	1.55	9.31
Flejes					0.00
	4	5.5	23	0.99	125.74
	4	6.75	23	0.99	154.32
	4	5.6	6	0.99	33.40
	4	6.25	2	0.99	12.43
	4	6.9	6	0.99	41.15
	4	7.5	6	0.99	44.73

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.4 DE 4

SUBTOTAL	5587.03
TOTAL	5587.03

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

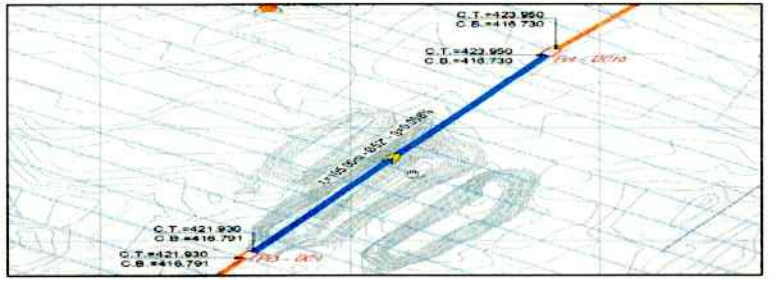
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

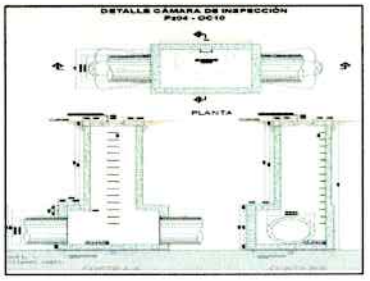
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

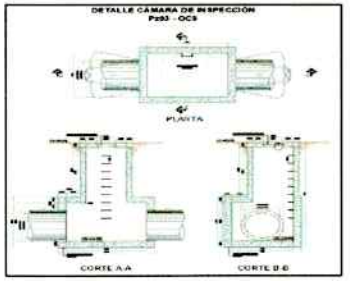
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.6	**DESCRIPCIÓN**	CINTA PVC O-22CM (INCLUYE INSTALACION)	**UNIDAD**	M

I. MEMORIA GRÁFICA







II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9		12.40			12.40
Pz4 - OC10		12.40			12.40

OBSERVACIONES:	**CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1**	**SUBTOTAL**	24.80
		TOTAL	24.80

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

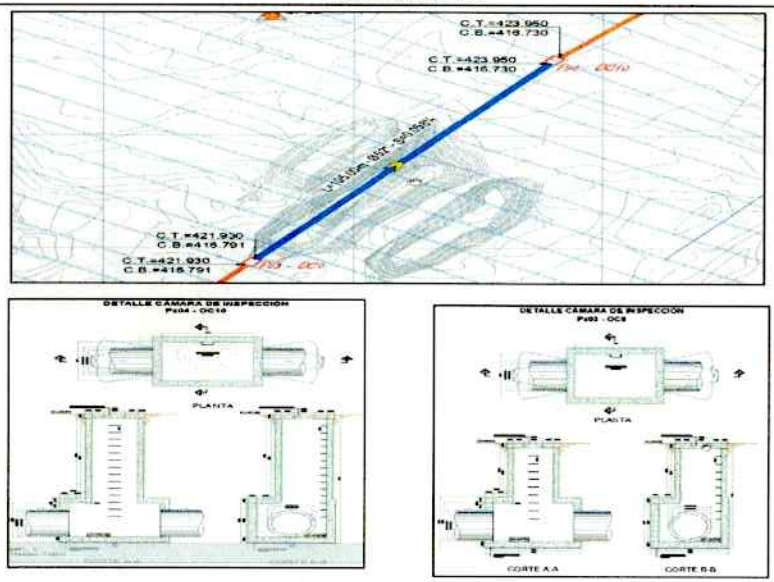
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.7	**DESCRIPCIÓN**	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RE	**UNIDAD**	UN

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9				1	1
Pz4 - OC10				1	1

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	2.00
TOTAL	2.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

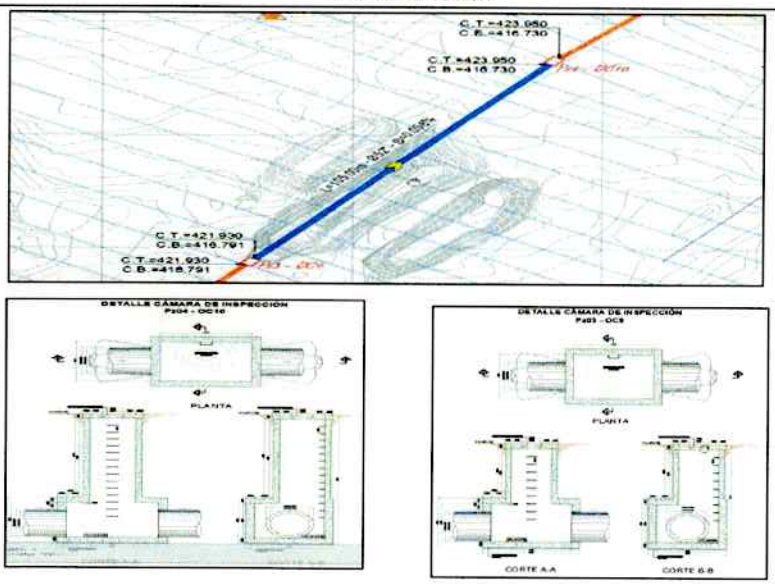
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CALCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.6.8	**DESCRIPCIÓN**	CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERIAS ENTRE 43" Y 54" (CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'C = 28MPA ELA	**UNIDAD**	UN

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
Pz3 - OC9				1	1
Pz4 - OC10				1	1

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	2.00
TOTAL	2.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

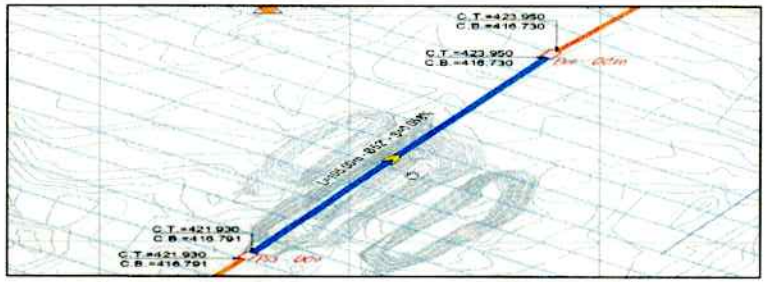
Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.7.1	**DESCRIPCIÓN**	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA BASE, ATRAQUE Y/O RELLENO INICIAL. TAM. 1/2" (INCLUYE ACARREO Y CONFORMACIÓN)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA





CIMENTACIÓN CON TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO CLASE IV

II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00	3.0	16.82	0.15	1	7.57
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00	3.0	40.00	0.15	1	18.00
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18	3.0	48.18	0.15	1	21.68

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	47.25
TOTAL	47.25

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ABELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

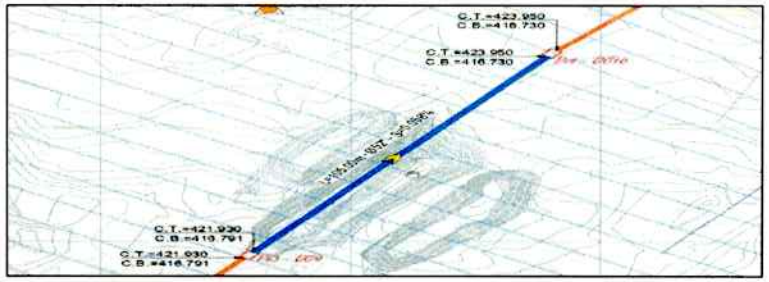
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.7.2	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)	**UNIDAD**	M3

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

I. MEMORIA GRÁFICA





CIMENTACIÓN CON TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO CLASE IV

II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00	3.0	16.82	0.05	1.00	2.52
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00	3.0	40.00	0.05	1.00	6.00
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18	3.0	48.18	0.05	1.00	7.23

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	15.75
TOTAL	15.75

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-88120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

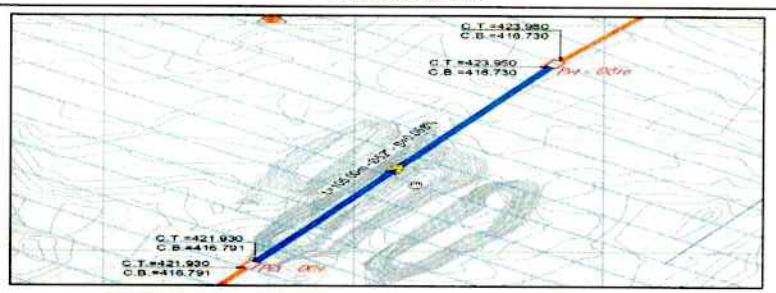
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

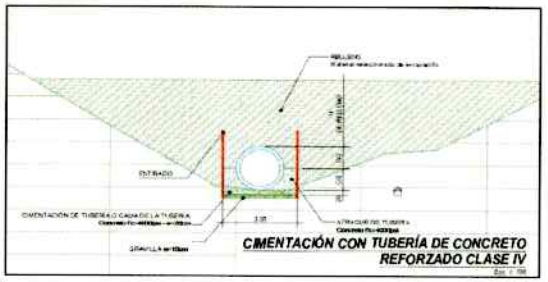
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.7.3	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACION)	**UNIDAD**	M3

I. MEMORIA GRÁFICA





II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00	3.0	16.82	0.2	1.00	10.09
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00	3.0	40.00	0.2	1.00	24.00
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18	3.0	48.18	0.2	1.00	28.91

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	63
TOTAL	63

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ANELIO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

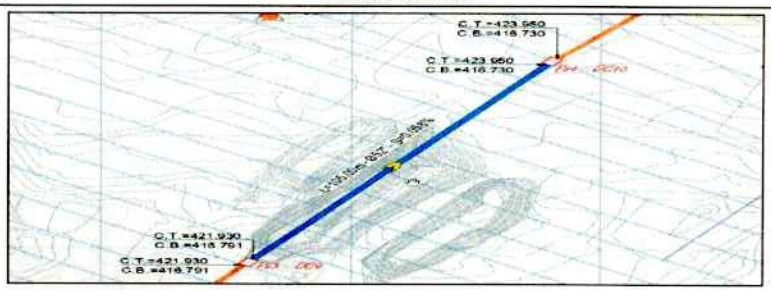
CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

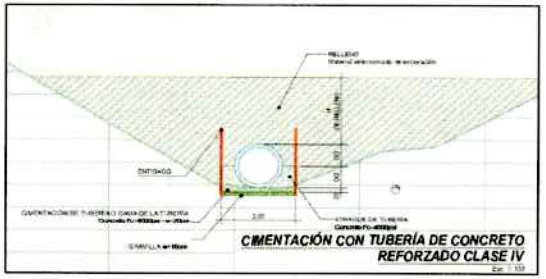
MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.7.4	**DESCRIPCIÓN**	ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)	**UNIDAD**	KG

I. MEMORIA GRÁFICA





CIMENTACIÓN CON TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO CLASE IV

II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Volumen (m3)	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00				42.30	5710.81
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00				100.60	13581.00
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18				121.17	16358.31

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	35650.125
TOTAL	35650.125

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68126

Cormacarena

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO

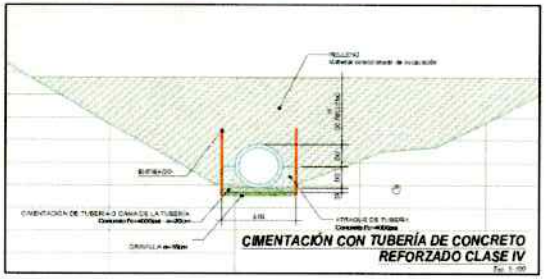
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA

COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO		
ITEM	1.7.5	**DESCRIPCIÓN**	CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO. ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN -

UNIDAD M3

I. MEMORIA GRÁFICA





II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Area (m2)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82	1.915		32.21
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40.00	1.915		76.60
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18	1.915		92.26

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	201.075
TOTAL	201.075

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoría
M.P. 25202-402061

JORGE ALBERTO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoría
M.P. 25202-68120

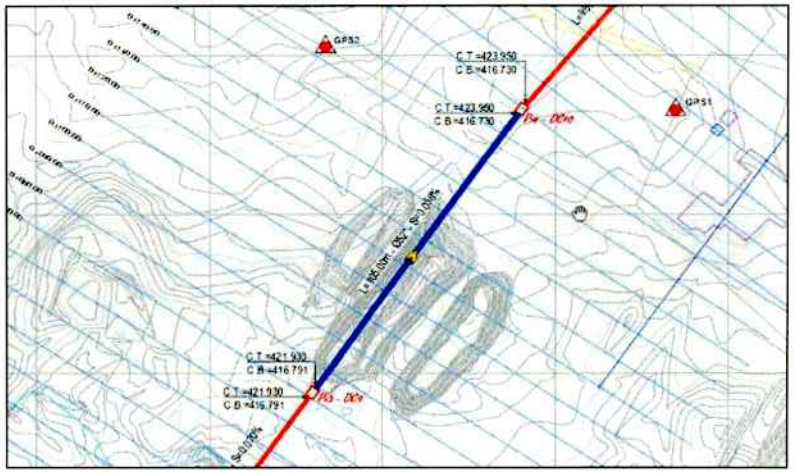
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	1.8.1	**DESCRIPCIÓN**	TRASVASE DE AGUAS NEGRAS, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 6" Y MANGUERAS DE DESCARGA A UNA DISTACIA DE 125	**UNIDAD**	MES

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
				3.00	3.00

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	3.00
TOTAL	3.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ANGELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-63120

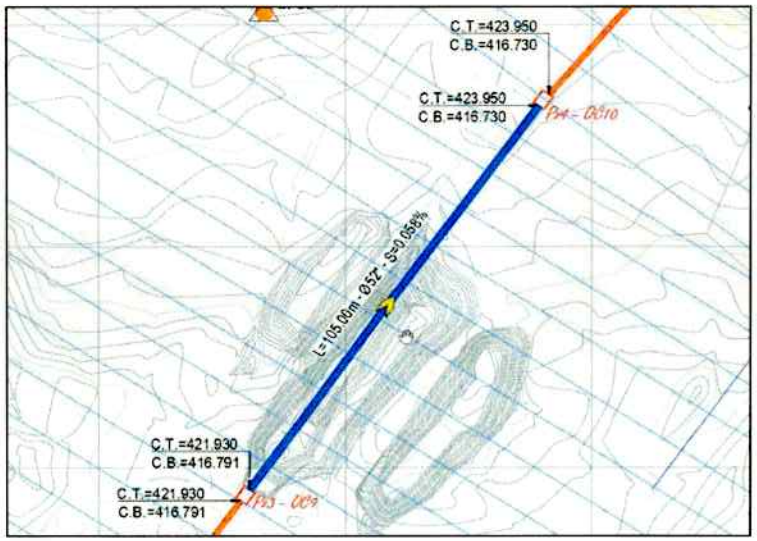
EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP.

Cormacarena

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

MUNICIPIO	VILLAVICENCIO - CASCO URBANO				
MEMORIA DE CÁLCULO CANTIDADES DE OBRA					
COMPONENTE	OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO				
ITEM	2.1.1	**DESCRIPCIÓN**	SUMINISTRO DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO CLASE IV 52" LONGITUD 2.50 M. INCLUYE RECUBRIMIENTO H	**UNIDAD**	ML

I. MEMORIA GRÁFICA



II. CÁLCULO DE CANTIDADES

Ubicación	Dimensiones			Cantidad	Medida Total
	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)		
ABS 0+073.18 - ABS 0+090.00		16.82		1.00	16.82
ABS 0+090.00 - ABS 0+130.00		40.00		1.00	40.00
ABS 0+130.00 - ABS 0+178.18		48.18		1.00	48.18

OBSERVACIONES:

CANTIDAD REPORTADA HOJA No.1 DE 1

SUBTOTAL	105.00
TOTAL	105.00

JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
Especialista Hidráulico Consultoria
M.P. 25202-402061

JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
Director de Consultoria
M.P. 25202-68120

COORPORACION AMBIENTAL CORMACARENA

CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
NIT. 901.940.414-0

ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

DEPARTAMENTO DEL META
MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO
NOVIEMBRE DE 2025

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE** identificado con cédula de ciudadanía **No.1.014.275.386**, en mi calidad de **INGENIERO CIVIL** con matrícula profesional **No 25202- 402061 CND**, CERTIFICO, en calidad de **ESPECIALISTA HIDRÁULICO** del **CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025** el producto: **ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN** de conformidad con lo establecido en el contrato PS-GCT 2.725-1371.

Declaro que el producto **ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN** se elaboró de acuerdo con las normas colombianas vigentes.

Atentamente,

Julián Andrés Diaz Aguirre
Ing. Civil. Escuela Colombiana de Ingeniería
Esp. Ingeniería hidráulica y ambiental. U Nacional
Msc. Ingeniería civil con énfasis en recursos hidráulicos. U nacional.
M.P. 25202-402061CND.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4161815

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1014275386, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-402061 desde el 04 de Octubre de 2018, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1407.

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

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

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

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

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

REPUBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.

25202-402061 CND

Fecha de Expedición: **04/10/2018**

Nombre:
JULIAN ANDRES
DIAZ AGUIRRE

Identificación:
C.C. 1014275386

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional

DIRECTOR GENERAL

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

CUADRO DE RESPONSABILIDADES

OBJETO CONTRACTUAL:	**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO**	
CONTRATANTE	CORPORACIÓN AMBIENTAL CORMACARENA	
CONTRATO:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371	
TITULO DE DOCUMENTO	ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN	
NÚMERO DE REVISIÓN	0	
Elaboración	Nombre	Ing. JULIAN ANDRES DIAZ AGUIRRE
	Matricula Profesional	25202-402061 CND
	Cargo	ESPECIALISTA HIDRÁULICO CONSULTORÍA
	Firma	
Revisión y Aprobación Consultoría	Nombre	Ing. JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO
	Matricula Profesional	25202-68120 CND
	Cargo	DIRECTOR DE CONSULTORÍA
	Firma	
Vo.Bo. Consultoria	Nombre	Ing. GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	REPRESENTANTE LEGAL DEL CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA SUR 2025
	Firma	



CONTENIDO

GENERALIDADES 7
MITIGACION DEL IMPACTO URBANO 10
OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO 15
OBRAS PRELIMINARES 15
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. 15
EXCAVACIONES 17
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO H ≤ 4.0M. 17
EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO 4.0 < H < 8.0M. 19
ENTIBADO CONTINUO EN MADERA PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M, 1/7 UTILIZACIONES 21
MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3") 23
RELLENOS 25
RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN) 25
RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M) 27
DEMOLICIONES 29
DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS) 29
TUBERIA Y ACCESORIOS ALCANTARILLADO 31
INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO PARA ALCANTARILLADOS CLASE IV D=1.30M (52"). PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 5M (INC. NIVELACION DE PRECISION Y TRANSPORTE) 31
CAMARAS DE INSPECCIÓN. 33
CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 33
CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 35
CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA MUROS, ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H>3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 37
CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H>3.0 (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 39
ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN) 41

CINTA PVC O-22CM (INCLUYE INSTALACIÓN). 43
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RESISTENCIA D - 400 CERTIFICADA POR AFNOR, CON SISTEMA ANTIRROBO Y LOGO EAAV-ESP (PARA VÍAS PRINCIPALES) 45
CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54" (CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA) 47
CIMENTACION TUBERIA 49
RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA BASE, ATRAQUE Y/O RELLENO INICIAL. TAM. 1/2" (INCLUYE ACARREO Y CONFORMACIÓN) 49
CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 51
CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN) 53
ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN) 55
CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN - ATRAQUE) 57
MANEJO DE AGUAS 59
MANEJO DE AGUAS PARA TRASVASE DE AGUAS NEGRAS, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3") 59
SUMINISTRO DE TUBERIA 61
ALCANTARILLADO SANITARIO 61
SUMINISTRO DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO CLASE IV 52" LONGITUD 2.50 M. 61

GENERALIDADES

Estas especificaciones se relacionan directamente con el proyecto "CONSULTORÍA PARA "ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO".

Especificaciones Técnicas.

Definición

En ellas se estipulan las características, tipo y calidad de los materiales que se usarán en la construcción, de acuerdo con lo relacionado en planos y como complemento de éstos.

Estas especificaciones también fijan condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales; cualquier omisión de las presentes especificaciones no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.

Obligaciones del Contratista:

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas exigidas, relacionadas con el empleo de los materiales, equipos y otros recursos con el fin de que sirvan de normas al Contratista para ejecutar la obra de acuerdo con los requerimientos de la entidad contratante.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que constituye práctica corriente de la construcción, no exime al Contratista de su obligación de una correcta ejecución del trabajo.

Cualquier cambio que proponga el Contratista, deberá ser consultado previamente y por escrito a la Interventoría y no podrá proceder a su ejecución sin la autorización escrita de éste. En caso contrario, cualquier trabajo ejecutado y sus consecuencias serán por cuenta y riesgo del Contratista.

Será obligación del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones y/o con las instrucciones del interventor que no modifiquen ni el objeto ni las condiciones del contrato; por lo cual, tanto los métodos de construcción como los materiales, equipo y la mano de obra que no satisfagan

las calidades que se requieren en la obra, podrán ser rechazados por el interventor delegado.

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos de una misma parte de la obra deben coincidir, pero será obligación del Contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos.

Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Interventor y consignada en el libro de obra o bitácora, pues en caso contrario, si posteriormente se presentan errores derivados de esta omisión que impliquen demoliciones y/o trabajos adicionales, el costo de éstos será por cuenta del Contratista.

Codificación: En el contenido de cada especificación están involucrados varios aspectos como sigue:

- Descripción: Precisar el trabajo a realizar.

- Materiales: Se enumeran los diferentes materiales y productos que intervienen en el proceso constructivo. Todos los materiales aquí especificados se consideran de primera calidad y su aplicación y comportamiento son responsabilidad del contratista.

Cuando se especifica un material o producto de fabricación por su nombre específico, debe entenderse siempre que se trata sólo de una referencia indicativa de la calidad deseada, pero puede ser otro similar aprobado por la Interventoría. Cualquier cambio de materiales que proponga el Constructor, deberá ser previamente aprobado por la Interventoría a cargo del control y coordinación de la obra.

- Ejecución: Describe el método o procedimiento que la entidad contratante sugiere como el más adecuado a seguir, así como las condiciones de suministro, montaje, operación, tolerancia, etc.

Esto no constituye en ningún caso un manual de construcción, entendiéndose claramente que el constructor es profesional, idóneo, competente y experimentado y cuenta con los equipos necesarios para la construcción, con sus propios métodos y procedimientos.

Programa de trabajo: El Contratista, junto con su propuesta debe presentar al Interventor un programa de trabajo de conformidad con lo expuesto sobre este tema en las instrucciones a los proponentes y en el cual no sólo se fija el orden de ejecución sino el período para cada parte de esta.

El programa será discutido entre el Interventor y Contratista sin olvidar las previas consultas a personas o entidades que tengan algo que ver con la realización de la obra.

El programa de trabajo contendrá:

a) anteriormente.

b) Memorias técnicas. Debe contener la descripción del plan de trabajo y los métodos de construcción explicativos del programa para cumplir el plazo.

Las actividades se referenciarán con la numeración utilizada en el diagrama lógico o de procedencia y en el diagrama de barras.

Oficinas y Depósitos. El Constructor deberá disponer de una bodega apropiada, como oficina y para depósito de herramientas y materiales, antes de empezar la obra, dando el cumplimiento técnico que se exige.

Estos serán fiscalizados por el Interventor, quien los aprobará y exigirá para un desarrollo óptimo de la obra.

Equipos y Herramientas. El Interventor comprobará que el Contratista tenga el equipo y herramienta necesaria para el tipo de obra. En caso de no encontrarse alguno de los elementos por no ser estrictamente necesarios para el inicio de la obra, el Interventor fijará un plazo de acuerdo con el programa de trabajo, para que el contratista los lleve a la obra.

c) Diagrama lógico donde se indique orden, secuencia, precedencia, duración estimada, tiempo de iniciación y terminación de las actividades más importantes requeridas para la construcción de la obra, así como las rutas críticas del programa.

Diagrama de barras. Será la representación gráfica con escala de tiempo del diagrama descrito.

MITIGACION DEL IMPACTO URBANO

Esta Especificación tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en la zona a intervenir y en las adyacentes a la misma. Se reitera que el CONTRATISTA al suscribir su Propuesta y el Contrato que de ella se derive, declara que conoce, acepta y se compromete a cumplir, a los precios incluidos en el Contrato o bajo la modalidad de pago específicamente definida en estas Especificaciones Técnicas, con todo lo estipulado en el Manual de Mitigación del Impacto Urbano emitido por el Municipio objeto del contrato.

En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el entorno urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resultan de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios públicos que se vean afectados por las obras.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las Obras a ejecutar, La Entidad Contratante y/o la Interventoría podrán ordenar al CONTRATISTA la elaboración de un Acta General o varias Actas Particulares de Vecindad, donde se establezca el estado inicial de toda la zona que será intervenida y/o afectada con las Obras, las cuales, junto con las fotografías y/o el video de la zona que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para comparar y evaluar el estado final de las Obras y de su entorno, que en cualquier caso deberá presentar condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las existentes inicialmente, a juicio de la Interventoría.

Según definición de la Entidad Contratante y/o de la Interventoría y dependiendo del tipo y alcance de las Obras a ejecutar, el CONTRATISTA, previo a la iniciación de las Obras, preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría, un Programa detallado de la ejecución de las Obras, que contenga como mínimo lo siguiente:

Cronograma, Ruta Crítica e Inversión Semanal del Proyecto, donde se incluyan todas las Actividades de Obra que tiene previsto el Contrato.

- Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las Actividades Críticas del Proyecto

Programación tentativa de la intervención de sitios críticos tales como Cruces viales, accesos a Edificaciones Públicas u Hospitalarias y demás intervenciones críticas que por su condición exigen plazos cortos y definidos con antelación. El

CONTRATISTA será responsable de informarse cabalmente acerca de las rigurosas exigencias de este tipo de intervenciones y al presentar su Propuesta y suscribir el Contrato que de ella se derive, aceptará su responsabilidad de realizar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la ejecución y entrega de estas Obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales a los pactados en la Lista de Precios del Contrato.

El Contratista debe instruir y comprometer a todo su Personal para que mantengan buenas relaciones con las personas residentes en el sector de las Obras y atiendan las sugerencias y solicitudes que les planteen para ayudar a mejorar las condiciones ambientales del sector y a minimizar las incomodidades generadas por la ejecución de las Obras. Para ello, el CONTRATISTA delegará en el Ingeniero Residente la responsabilidad de ser el interlocutor autorizado para atender las solicitudes de la Comunidad y para mantenerla cabalmente informada del tipo, alcance y avance de las Obras. El CONTRATISTA se obliga a informar por escrito a la Interventoría, de manera adecuada y oportuna, de todos los aspectos inherentes a la relación con la Comunidad residente en el sector del Proyecto.

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector donde se realizan las Obras, se proveerán Barreras continúas construidas con "bombones" y cinta de seguridad, para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las Obras en ejecución.

El CONTRATISTA debe realizar las acciones necesarias y suficientes que impidan la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas por las Obras. la Entidad Contratante y/o la Interventoría determinarán los límites de las zonas de trabajos que podrán ser ocupadas por el CONTRATISTA y éste se obligará a aceptarlas sin que ello implique pagos adicionales a los incluidos en la Lista de Precios del Contrato.

En el evento de que el CONTRATISTA ocupe mayores espacios de los autorizados por la Entidad Contratante y/o la Interventoría, ó efectúe el cierre de alguna vía o andén sin previa autorización escrita de la Interventoría o de la SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTES DEL MUNICIPIO OBJETO DEL CONTRATO, sin que medie requerimiento previo se le impondrá una multa diaria del 0.10 % del valor del Contrato, por los días que dure la suspensión y para ello el CONTRATISTA autoriza al CONTRATANTE para que la descuente de los saldos que hubiere a su favor. Si en concepto de la SECRETARIA DE TRANSITO Y TRANSPORTES DEL MUNICIPIO OBJETO DEL CONTRATO y/o de la Interventoría, la Obra debe ser suspendida por falta o insuficiencia de Señalización, el CONTRATISTA será sancionado con una multa diaria de 0.10 % del valor del Contrato hasta tanto dure

dicho incumplimiento, sin desmedro de las demás sanciones que por incumplimiento contempla el Contrato. También en este caso el CONTRATISTA autoriza al CONTRATANTE para que descuente dicha multa de los saldos que hubiere a su favor.

Respecto del manejo de la interacción de las Obras con las Redes de otras Empresas de Servicios Públicos, el CONTRATISTA, previo a la presentación de su Oferta y a la posterior firma del Contrato que de ella se derive, está en la obligación de conocer el sitio de las Obras y de enterarse cabalmente de todas las limitaciones e interferencias que a la ejecución de las Obras le generará la presencia simultánea de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios y demás elementos de las Redes de estas Empresas de Servicios Públicos, por lo que al suscribir el Contrato, el CONTRATISTA acepta que no habrá pagos adicionales por este concepto. Además, y como norma general, el CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a estas Redes y para permitir el mantenimiento de la prestación de tales servicios públicos. Todos los daños y/o perjuicios que se produzcan en las Redes y demás Elementos de cualquier Empresa de Servicios Públicos, serán reparados por éstas con cargo total al CONTRATISTA, quien estará comprometido a pagarlos en el monto y oportunidad que establezca la Empresa afectada.

No obstante que cuando sea viable, las Empresas de Servicios Públicos, suministrarán informaciones acerca de las posibles interferencias existentes, se podrán presentar algunas otras no indicadas o no mostradas en los Planos disponibles, por lo que es responsabilidad del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con antelación suficiente a la iniciación de demoliciones y excavaciones, mediante visitas conjuntas con los Representantes autorizados de estas Empresas y la ejecución de apiques y/o trincheras, o la utilización de detectores electromagnéticos o cualquier otro sistema que garantice la obtención de una información confiable.

Respecto del manejo de tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto; especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos.

De igual manera, deberá ser una preocupación permanente los planes y programas de desvíos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente, estarán supervisados por el CONTRATANTE en coordinación con las Autoridades Municipales de Tránsito y Transporte.

Con el fin de garantizar el acceso a los Inmuebles ubicados en el sector de las Obras, evitar la interrupción total del tránsito vehicular y atenuar los efectos que éstas generan al tránsito peatonal y vehicular, el CONTRATISTA, bajo la previa autorización y supervisión de la Interventoría, deberá realizar, entre otras varias, las siguientes acciones:

Ejecución de túneles bajo las Vías principales de mayor tráfico para evitar y/o disminuir los traumatismos sobre éstas, siempre atendiendo las indicaciones que al respecto dicte la Entidad Contratante y/o la Interventoría. Esta Actividad, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, será pagada al CONTRATISTA a los precios pactados en el Contrato y será la única remuneración que reciba por este concepto.

Adecuación y mantenimiento de las Vías alternas que defina la Entidad Contratante, la Interventoría y/o el Municipio objeto del Contrato, antes del desvío y después de haber sido utilizadas provisionalmente. Estas Actividades, debidamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría, serán pagadas al CONTRATISTA a los precios pactados en el Contrato y serán las únicas remuneraciones que reciba por este concepto.

En aquellos sitios puntuales y excepcionales donde, a juicio exclusivo del CONTRATANTE y/o de la Interventoría, las Obras causen mayores incomodidades y traumatismos y siempre de acuerdo con lo indicado y aprobado por la Entidad Contratante y/o la Interventoría, el CONTRATISTA deberá ejecutar estos trabajos de manera coordinada y en el menor tiempo posible, con programas que contemplen turnos extras (diurnos y nocturnos) e incluso en días feriados o dominicales. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de la Entidad Contratante y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del Costo real directo de la intervención (Equipos-Herramientas-Transportes-Materiales-Mano de Obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de Administración y Utilidad pactados en el Contrato.

Para la intervención parcial de Cruces de Vías en servicio o de otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, el CONTRATISTA realizará los trabajos de forma coordinada y por etapas, de manera que se garantice el tránsito permanente y de preferencia serán ejecutados en los fines de semana o en horarios diferentes a las horas pico, siempre de acuerdo con lo indicado y autorizado por la Entidad Contratante y/o la Interventoría. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de la Entidad Contratante y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del Costo real directo de la intervención (Equipos-Herramientas-Transportes-Materiales-Mano de Obra) que sea autorizado y

aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de Administración y Utilidad pactados en el Contrato.

Cuando se trate de **intervenciones completas** de Calzadas, Andenes y/o Intersecciones, donde se autoricen **cierres totales de una o más Cuadras (Con o sin Intersecciones)**, los trabajos se ejecutarán en uno o dos turnos ordinarios según lo definan la Entidad Contratante o la Interventoría, de forma coordinada y continua, de manera que se garantice su correcta ejecución y terminación dentro de los plazos parciales y totales, en días calendario, previstos en el Contrato. Todas las Actividades de Obra inherentes a este tipo de intervenciones, se pagarán a los Costos Unitarios más A.I.U. previstos en el Contrato. **No habrá lugar a reconocimiento de pagos adicionales por los trabajos o turnos extras (Diurnos o nocturnos) o en días festivos que se requieran para que el CONTRATISTA termine y entregue las Obras dentro de los plazos parciales y totales, pactados en el Contrato en días calendario**. **El Contratista favorecido con la adjudicación de la Licitación o Invitación, aceptará al momento de presentar su Oferta y de suscribir el Contrato respectivo, que se compromete a ejecutar y entregar las Obras dentro de los plazos parciales y totales pactados en días calendario y que para ello programará el Personal y los turnos ordinarios y extras (Nocturnos, Festivos y Dominicales) que sean necesarios y suficientes para garantizarlo, sin que ello implique pagos adicionales a los previstos en la Lista de Costos Unitarios y A.I.U. del Contrato.** Cuando por circunstancias especiales y excepcionales, la Entidad Contratante requiera anticipar la entrega y puesta en servicio de un sector o la totalidad de las Obras, el CONTRATISTA, con la previa autorización de la Interventoría, deberá realizar las acciones que garanticen tal anticipación. La forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales requeridas, serán convenidas con la Interventoría y el Ingeniero Coordinador del Proyecto asignado por el CONTRATANTE.

OBRA CIVIL ALCANTARILLADO SANITARIO

OBRAS PRELIMINARES.

LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.

UNIDAD
Metro Lineal (m)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la ejecución de actividades de localización, trazado y replanteo topográfico de las redes de acueducto y alcantarillado, de acuerdo con los diseños aprobados y las especificaciones de la Interventoría.
Incluye la verificación de alineamientos, cotas de nivel, pendientes y puntos de conexión, garantizando la correcta ubicación de las obras proyectadas.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Revisión de planos y coordenadas de diseño.
- ✓ Establecimiento de puntos de control topográfico con equipos de precisión (estación total, GPS diferencial).
- ✓ Colocación de mojones, estacas y referencias permanentes en el terreno.

Replanteo.

- ✓ Marcación de ejes de tuberías y estructuras en campo.
- ✓ Verificación de cotas de profundidad y pendientes según diseño hidráulico.
- ✓ Ajustes menores en campo, previa aprobación de la Interventoría.

Control de calidad.

- ✓ Comprobación de tolerancias: desviación máxima en alineamiento ≤ 1 cm y en nivel ≤ 0,5 cm.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de replanteo.
- ✓ Validación de coordenadas con software de topografía.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Medición: número de localizaciones y replanteos ejecutados y aceptados por la Interventoría.

Pago: se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

Incluye:

- Mano de obra calificada en topografía.
- Equipos de medición y herramientas.
- Materiales de señalización (estacas, pintura, mojones).
- Elaboración de registros y planos de replanteo.
- Protección y conservación de puntos de control durante la obra.

EXCAVACIONES

EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO H ≤ 4.0M.

UNIDAD
Metro cubico (m3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la ejecución de excavaciones mecánicas en material conglomerado seco, con profundidad máxima de 4,0 metros, destinadas a la construcción de redes de acueducto y alcantarillado.

Incluye la remoción, cargue, transporte y disposición del material excavado, garantizando la estabilidad de taludes y la seguridad en la zona de trabajo.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo topográfico de la zona de excavación.
- ✓ Señalización y cerramiento del área de trabajo.
- ✓ Verificación de tipo de suelo y condiciones de estabilidad.

Excavación.

- ✓ Ejecución con retroexcavadora, cargador frontal u otro equipo mecánico adecuado.
- ✓ Control de profundidad y sección según planos de diseño.
- ✓ Conformación de taludes con pendiente estable, de acuerdo con NSR-10 y RAS 2000.

- ✓ Retiro del material excavado y transporte a sitio autorizado de disposición.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de cotas y dimensiones con equipo topográfico.
- ✓ Inspección visual de estabilidad de taludes y fondo de excavación.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de avance.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Medición: volumen de excavación ejecutado en m^3, calculado por secciones transversales o cubicación topográfica, y aceptado por la Interventoría.

- Pago: se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.
- Incluye:
- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Excavación, cargue, transporte y disposición del material.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL CONGLOMERADO SECO 4.0 < H < 8.0M.

UNIDAD
Metro cubico (m3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la ejecución de excavaciones mecánicas en material conglomerado seco, con profundidades entre 4,0 y 8,0 metros, destinadas a la construcción de redes de acueducto y alcantarillado.
Incluye la remoción, cargue, transporte y disposición del material excavado, garantizando la estabilidad de taludes, la seguridad de los trabajadores y la protección de estructuras existentes.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo topográfico de la zona de excavación.
- ✓ Señalización, cerramiento y control de acceso al área de trabajo.
- ✓ Verificación de tipo de suelo y condiciones de estabilidad.

Excavación.

- ✓ Ejecución con retroexcavadora, grúa o equipo mecánico especializado para profundidades mayores.
- ✓ Control de profundidad y sección según planos de diseño.
- ✓ Conformación de taludes con pendiente estable, de acuerdo con NSR-10, RAS 2000 y normas de seguridad en excavaciones profundas.
- ✓ Implementación de sistemas de entibado, apuntalamiento o protección de taludes cuando sea requerido por la Interventoría.
- ✓ Retiro del material excavado y transporte a sitio autorizado de disposición.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de cotas y dimensiones con equipo topográfico.
- ✓ Inspección visual de estabilidad de taludes y fondo de excavación.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de avance.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
volumen de excavación ejecutado en m^3, calculado por secciones transversales o cubicación topográfica, y aceptado por la Interventoría.
Pago:
se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

Incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Excavación, cargue, transporte y disposición del material.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.
- Implementación de sistemas de seguridad para excavaciones profundas

ENTIBADO CONTINUO EN MADERA PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M, 1/7 UTILIZACIONES.

UNIDAD.
Metro cuadrado (m²) de superficie de entibado instalado.

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la instalación de entibado continuo en madera para la protección de zanjas con profundidades entre 4,0 y 8,0 metros, garantizando la estabilidad de los taludes y la seguridad de los trabajadores durante la ejecución de excavaciones profundas.

El sistema de entibado será reutilizable hasta un máximo de siete (7) veces, conforme a lo estipulado en el contrato y bajo supervisión de la Interventoría.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo topográfico de la zanja.
- ✓ Señalización, cerramiento y control de acceso al área de trabajo.
- ✓ Selección y acopio de madera estructural (pino, eucalipto o equivalente) tratada contra humedad y ataque biológico.

Instalación del entibado.

- ✓ Colocación de tableros de madera de espesor ≥ 2" en forma continua a lo largo de la zanja.
- ✓ Instalación de puntales horizontales y verticales para garantizar la rigidez del sistema.
- ✓ Ajuste progresivo del entibado conforme avanza la excavación, manteniendo la protección en todo momento.
- ✓ Inspección permanente de la alineación y estabilidad del sistema.

- ✓ Retiro controlado del entibado al finalizar la instalación de tubería, cuidando la integridad de las piezas para su reutilización.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de dimensiones y continuidad del entibado.
- ✓ Inspección visual de la madera (ausencia de fisuras, deformaciones o pudrición).
- ✓ Registro fotográfico y planillas de utilización (máx. 7 veces por elemento).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el área de entibado instalado en m², aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro, transporte e instalación del entibado.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Retiro y almacenamiento para reutilización (máx. 7 veces).
- Protección de redes y estructuras existentes.

MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3")

UNIDAD.
Mes (mes calendario de operación).

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende las actividades de control, captación, bombeo y evacuación de aguas superficiales o subterráneas presentes en las excavaciones para la construcción de redes de acueducto y alcantarillado.

Incluye la instalación, operación y mantenimiento de dos (2) motobombas de 2" y dos (2) motobombas de 3", garantizando la disponibilidad continua del sistema de bombeo durante el mes de ejecución, con el fin de mantener las excavaciones libres de agua y seguras para el personal.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo y delimitación de la zona de excavación.
- ✓ Instalación de zanjas de desvío, cunetas o canales provisionales para conducción de aguas superficiales.
- ✓ Colocación de motobombas en puntos estratégicos de acumulación de agua.

Operación de bombeo.

- ✓ Puesta en marcha de motobombas de 2" y 3", con tuberías de descarga hacia sitios autorizados de vertimiento.
- ✓ Monitoreo continuo del caudal y nivel freático durante la excavación.
- ✓ Reubicación de equipos según avance de obra.
- ✓ Implementación de sistemas de respaldo (motobombas adicionales o generadores) en caso de fallas.

Control de calidad y seguridad.

- ✓ Verificación de funcionamiento continuo de las motobombas durante el mes.
- ✓ Inspección periódica del estado de las motobombas, mangueras y conexiones.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de operación diaria.
- ✓ Cumplimiento de normas ambientales (Resolución 631 de 2015, Decreto 1076 de 2015) para disposición de aguas bombeadas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá por mes calendario de operación continua del sistema de bombeo, aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario mensual estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro, transporte, instalación y operación de motobombas (2" y 3").
- Combustible, energía y mantenimiento preventivo/correctivo durante el mes.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de operación.
- Protección de redes y estructuras existentes.
- Manejo ambiental de aguas bombeadas.

RELLENOS

RELLENO MATERIAL SELECCIONADO DE RIO TAMAÑO MÁXIMO 2"
(INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, transporte y colocación de material granular seleccionado proveniente de río, con tamaño máximo de 2" (50 mm), destinado a rellenos y conformación de zanjas para redes de acueducto y alcantarillado.

Incluye las actividades de explote, cargue, acarreo, descarga, extendido y compactación, garantizando la estabilidad y soporte adecuado de las tuberías y estructuras.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Selección de material de río con granulometría controlada (máx. 2").
- ✓ Ensayos de laboratorio para verificar cumplimiento de especificaciones (granulometría, humedad natural, límites de plasticidad).
- ✓ Transporte desde el sitio de extracción hasta el área de obra.

Colocación y conformación.

- ✓ Descarga del material en la zona de trabajo.
- ✓ Extendido en capas de espesor ≤ 20 cm.
- ✓ Compactación mecánica con vibrocompactador o rana, hasta alcanzar densidad ≥ 95% Proctor estándar.



- ✓ Conformación de la sección de relleno según planos de diseño.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de densidad in situ (método del cono de arena o densímetro nuclear).
- ✓ Verificación de granulometría y humedad óptima.
- ✓ Inspección visual de uniformidad y ausencia de material orgánico o partículas mayores a 2".
- ✓ Registro fotográfico y planillas de compactación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de material colocado y compactado en m^3, calculado por cubicación topográfica o secciones transversales, y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Explote, cargue, transporte y descarga del material.
- Extendido, conformación y compactación.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Ensayos de laboratorio y control de calidad.
- Protección de redes y estructuras existentes.

RELLENO MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN (INCLUYE COMPACTACIÓN C/0.20M)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, transporte interno, colocación y compactación de material seleccionado proveniente de la misma excavación, siempre que cumpla con las condiciones técnicas de granulometría y ausencia de materia orgánica.
El relleno se ejecutará en capas sucesivas de espesor máximo 0.20 m, compactadas mecánicamente hasta alcanzar la densidad especificada en los planos y normas aplicables.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Selección del material excavado apto para relleno (excluyendo arcillas expansivas, limos orgánicos o material con partículas mayores a 2").
- ✓ Transporte interno desde el frente de excavación hasta la zona de relleno.
- ✓ Señalización y control de acceso al área de trabajo.

Colocación y compactación.

- ✓ Extendido del material en capas de espesor ≤ 0.20 m.
- ✓ Compactación mecánica con vibrocompactador, rodillo o rana, según condiciones de la zanja.
- ✓ Humectación o secado del material para alcanzar humedad óptima de compactación.
- ✓ Conformación de la sección de relleno de acuerdo con planos de diseño.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de densidad in situ (cono de arena o densímetro nuclear).
- ✓ Verificación de granulometría y humedad óptima.
- ✓ Inspección visual de uniformidad y ausencia de material inadecuado.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de compactación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de material colocado y compactado en m^3, calculado por cubicación topográfica o secciones transversales, y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Transporte interno del material excavado.
- Extendido, conformación y compactación cada 0.20 m.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Ensayos de laboratorio y control de calidad.
- Protección de redes y estructuras existentes.

DEMOLICIONES

DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO (INCLUYE RETIRO DE ESCOMBROS)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la demolición controlada de estructuras en concreto reforzado, tales como losas, muros, vigas o elementos de cimentación, utilizando métodos mecánicos o manuales según las condiciones de la obra.

Incluye el cargue, transporte y disposición final de los escombros en sitios autorizados, garantizando la seguridad de los trabajadores y la protección de las estructuras existentes.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo y delimitación del área de demolición.
- ✓ Señalización, cerramiento y control de acceso.
- ✓ Verificación de interferencias con redes de servicios públicos y estructuras adyacentes.

Demolición.

- ✓ Ejecución con martillos neumáticos, cortadoras, retroexcavadora o equipo especializado, según el espesor y resistencia del concreto.
- ✓ Corte y retiro de acero de refuerzo expuesto.
- ✓ Control de vibraciones y polvo mediante riego y protección de áreas vecinas.
- ✓ Segregación de escombros para facilitar cargue y transporte.

Retiro de escombros.

- ✓ Cargue mecánico o manual en volquetas.
- ✓ Transporte a sitio autorizado de disposición final.
- ✓ Limpieza del área de trabajo.

Control de calidad y seguridad.

- ✓ Inspección visual de la demolición ejecutada.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de avance.
- ✓ Cumplimiento de normas de seguridad en trabajo de alto riesgo (Resolución 0312 de 2019, OSHA).
- ✓ Manejo ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD) según Decreto 1076 de 2015.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto demolido en m^3, calculado por cubicación de las estructuras retiradas y aceptado por la Interventoría.

Pago
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Demolición mecánica o manual de concreto reforzado.
- Corte y retiro de acero de refuerzo.
- Cargue, transporte y disposición final de escombros.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

TUBERIA Y ACCESORIOS ALCANTARILLADO

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO PARA ALCANTARILLADOS CLASE IV D=1.30M (52"). PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 5M (INC. NIVELACION DE PRECISION Y TRANSPORTE)

UNIDAD.
Metro lineal (m)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende la instalación de tubería de concreto reforzado Clase IV, diámetro nominal 1.30 m (52"), destinada a sistemas de alcantarillado sanitario.

Incluye el transporte, descargue, nivelación de precisión, colocación y unión de las piezas, garantizando hermeticidad, durabilidad y resistencia estructural conforme a las normas técnicas aplicables.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo topográfico de la línea de alcantarillado.
- ✓ Señalización, cerramiento y control de acceso al área de trabajo.
- ✓ Descargue y acopio de tubería en sitio autorizado, sobre apoyos adecuados para evitar deformaciones o daños.

Instalación de tubería.

- ✓ Transporte interno de las piezas hasta el frente de obra.
- ✓ Colocación con grúa o equipo especializado, evitando impactos o rayaduras en el recubrimiento.
- ✓ Nivelación de precisión con tolerancia ≤ 5 mm, utilizando equipos topográficos.

- ✓ Unión de juntas tipo espiga-campana.
- ✓ Relleno lateral y superior con material seleccionado, compactado en capas de 20 cm.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de cotas y pendientes con equipo topográfico.
- ✓ Prueba de hermeticidad con agua o aire según RAS 2000.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el número de metros lineales (m) de tubería instalada, nivelada y aceptada por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Transporte, descargue y acopio de tubería.
- Nivelación de precisión y colocación.
- Unión de juntas y verificación de hermeticidad.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

CAMARAS DE INSPECCIÓN.

CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de solados en concreto simple con resistencia característica de 2000 PSI (14 MPa), elaborado en obra.

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación y acabado superficial del concreto.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de solado según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y agua conforme a normas ASTM y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en el área delimitada por la formaleta.
- ✓ Vibrado mecánico o manual para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- ✓ Nivelación y acabado superficial con regla metálica y fratasado.
- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 2000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones y espesores conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN).

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de placas de piso en concreto reforzado impermeabilizado, con resistencia característica de 4000 PSI (28 MPa).

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación, acabado superficial y curado del concreto, garantizando la impermeabilidad y durabilidad de la estructura.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de la placa según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en el área delimitada por la formaleta.
- ✓ Vibrado mecánico para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- ✓ Nivelación y acabado superficial con regla metálica y fratasado.

- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando la impermeabilidad.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 4000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones y espesores conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA MUROS, ELAB. EN OBRA, ELEVACIONES H>3.0M (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de muros en concreto reforzado impermeabilizado, con resistencia característica de 4000 PSI (28 MPa), en elevaciones superiores a 3.0 m.

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación y curado del concreto, garantizando impermeabilidad, resistencia estructural y estabilidad en altura.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de los muros según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada, con refuerzos adicionales para alturas > 3.0 m.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en capas sucesivas, evitando segregación.
- ✓ Vibrado mecánico con agujas internas para garantizar compactación y evitar vacíos.

- ✓ Nivelación y acabado superficial según especificaciones de diseño.
- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando impermeabilidad y resistencia.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 4000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones, espesores y verticalidad de los muros.
- ✓ Inspección visual del recubrimiento impermeabilizante y acabado superficial.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

CONCRETO IMPERMEAB. 4000PSI PARA PLACA ENTREPISO, ELAB. OBRA, ELEVACIONES H>3.0 (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de placas de entrepiso en concreto reforzado impermeabilizado, con resistencia característica de 4000 PSI (28 MPa), en elevaciones superiores a 3.0 m.

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación y curado del concreto, garantizando impermeabilidad, resistencia estructural y estabilidad en altura.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de la placa entrepiso según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada, con refuerzos adicionales para soportar cargas en elevaciones > 3.0 m.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en capas sucesivas, evitando segregación.
- ✓ Vibrado mecánico con agujas internas para garantizar compactación y evitar vacíos.



- ✓ Nivelación y acabado superficial según especificaciones de diseño.
- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando impermeabilidad y resistencia.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 4000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones, espesores y nivelación de la placa.
- ✓ Inspección visual del recubrimiento impermeabilizante y acabado superficial.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)

UNIDAD.
Kilogramo (kg)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, figuración, corte, doblado, colocación y amarre de acero de refuerzo con resistencia mínima de 60.000 PSI (420 MPa), destinado a elementos estructurales de concreto reforzado.

Incluye la disposición de acero en obra conforme a planos estructurales, la elaboración de figuras según especificaciones, y el amarre con alambre recocido, garantizando la correcta posición y recubrimiento del refuerzo.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro

- ✓ Recepción del acero en obra, verificación de certificados de calidad y resistencia.
- ✓ Almacenamiento en superficie limpia y protegida contra humedad y corrosión.
- ✓ Figuración, corte y doblado según planos estructurales y normas ICONTEC/ASTM.

Colocación y amarre.

- ✓ Disposición del acero en la formaleta conforme a planos de diseño.
- ✓ Amarre con alambre recocido en intersecciones y puntos críticos.
- ✓ Uso de separadores y soportes para garantizar recubrimiento mínimo según NSR-10.
- ✓ Inspección de alineación, continuidad y traslapos de barras.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de diámetros, longitudes y figuración de las barras.
- ✓ Inspección visual de amarres y recubrimientos.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el peso del acero colocado en kg, calculado a partir de las planillas de figuración y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro de acero de refuerzo 60.000 PSI.
- Figuración, corte, doblado y amarre.
- Separadores y soportes para recubrimiento.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

CINTA PVC O-22CM (INCLUYE INSTALACIÓN).

UNIDAD.
Metro lineal (m)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro e instalación de cinta de PVC de diámetro 22 cm, utilizada como elemento de sellado, junta o refuerzo en estructuras hidráulicas y sanitarias.

Incluye la colocación en obra, fijación y aseguramiento de la continuidad de la cinta, garantizando hermeticidad y resistencia mecánica conforme a las especificaciones de diseño.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Recepción de la cinta de PVC Ø 22 cm en obra, con verificación de calidad y dimensiones.
- ✓ Almacenamiento en sitio limpio y protegido contra exposición prolongada al sol.
- ✓ Replanteo del área de instalación según planos de diseño.

Instalación.

- ✓ Colocación de la cinta en la posición indicada (juntas de concreto, elementos de sellado o refuerzo).
- ✓ Fijación mecánica o con adhesivo especializado, según especificaciones técnicas.
- ✓ Aseguramiento de continuidad y alineación de la cinta en toda su longitud.
- ✓ Inspección visual para verificar ausencia de pliegues, cortes o fisuras.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de dimensiones y ubicación conforme a planos.
- ✓ Inspección visual de la instalación y continuidad de la cinta.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición.
Se medirá el número de metros lineales (m) de cinta PVC Ø 22 cm instalada y aceptada por la Interventoría.

Pago.
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y transporte de la cinta PVC Ø 22 cm.
- Instalación y fijación en obra.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA Y MARCO EN HIERRO DÚCTIL ACORDE CON NORMA ASTM A536 CLASE DE RESISTENCIA D - 400 CERTIFICADA POR AFNOR, CON SISTEMA ANTIRROBO Y LOGO EAAV-ESP (PARA VÍAS PRINCIPALES)

UNIDAD.
Unidad (und)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro e instalación de tapa y marco en hierro dúctil, fabricados conforme a la norma ASTM A536, con clase de resistencia D-400 certificada por AFNOR, aptos para tránsito pesado en vías principales.

Incluye sistema antirrobo integrado y grabado en relieve con el logo EAAV-ESP, garantizando seguridad, durabilidad y cumplimiento normativo.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Recepción de tapas y marcos en obra, con verificación de certificados de calidad y resistencia.
- ✓ Almacenamiento en sitio limpio y protegido contra humedad y golpes.
- ✓ Replanteo del área de instalación según planos de diseño.

Instalación.

- ✓ Colocación del marco en la estructura de concreto previamente preparada.
- ✓ Nivelación y ajuste para garantizar continuidad con la superficie de rodadura.
- ✓ Fijación con mortero de alta resistencia y acabado perimetral.



- ✓ Instalación de la tapa, verificando el sistema antirrobo y el correcto encaje.
- ✓ Inspección visual del logo EAAV-ESP en relieve.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de dimensiones, resistencia y certificación AFNOR.
- ✓ Inspección visual de la instalación y nivelación.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá por unidad (und) de tapa y marco instalados y aceptados por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y transporte de tapa y marco en hierro dúctil.
- Instalación, nivelación y fijación.
- Sistema antirrobo y logo EAAV-ESP en relieve.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54" (CONCRETO IMPERMEABILIZADO F'C = 28MPA ELAB. EN OBRA)

UNIDAD.
Unidad (und)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y conformación de cañuelas en pozos de inspección para tuberías de gran diámetro (entre 43" y 54"), ejecutadas en concreto impermeabilizado con resistencia característica f'c = 28 MPa (4000 PSI).

La cañuela se construye para garantizar la adecuada conducción de aguas residuales dentro del pozo, evitando turbulencias, acumulación de sólidos y filtraciones.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del pozo de inspección según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos) para dar forma a la cañuela.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Construcción de la cañuela.

- ✓ Vaciado del concreto en la formaleta, conformando la sección hidráulica de la cañuela.



- ✓ Vibrado mecánico para garantizar compactación y evitar vacíos.
- ✓ Acabado superficial con herramientas manuales, asegurando la pendiente hacia la tubería de entrada y salida.
- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando impermeabilidad y resistencia.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 28 MPa).
- ✓ Verificación de dimensiones, pendientes y alineación conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición.
Se medirá por unidad (und) de cañuela construida y aceptada por la Interventoría.

Pago.
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.
- Protección de redes y estructuras existentes.

CIMENTACION TUBERIA

RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO PARA BASE, ATRAQUE Y/O RELLENO INICIAL. TAM. 1/2" (INCLUYE ACARREO Y CONFORMACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, transporte, colocación y compactación de material granular triturado, con tamaño máximo de ½" (12,5 mm), destinado a la conformación de bases, atraques de tubería y rellenos iniciales en obras de acueducto y alcantarillado.

El material deberá cumplir con las especificaciones granulométricas y de calidad establecidas en el RAS 2000 y normas ICONTEC/ASTM, garantizando estabilidad, soporte y adecuada transmisión de cargas.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Selección de material granular triturado proveniente de cantera autorizada.
- ✓ Ensayos de laboratorio para verificar granulometría, humedad natural y resistencia.
- ✓ Transporte desde el sitio de acopio hasta el frente de obra.

Colocación y conformación.

- ✓ Descarga del material en la zona de trabajo.
- ✓ Extendido en capas de espesor ≤ 20 cm.

- ✓ Compactación mecánica con vibrocompactador o rana, hasta alcanzar densidad ≥ 95% Proctor estándar.
- ✓ Conformación de la sección de relleno según planos de diseño.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de densidad in situ (cono de arena o densímetro nuclear).
- ✓ Verificación de granulometría y humedad óptima.
- ✓ Inspección visual de uniformidad y ausencia de material orgánico o partículas mayores a ½".
- ✓ Registro fotográfico y planillas de compactación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición.

Se medirá el volumen de material colocado y compactado en m^3, calculado por cubicación topográfica o secciones transversales, y aceptado por la Interventoría.

Pago.

Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro, transporte y descarga del material granular triturado.
- Extendido, conformación y compactación.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Ensayos de laboratorio y control de calidad.
- Protección de redes y estructuras existentes.

CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de solados en concreto simple con resistencia característica de 2000 PSI (14 MPa), elaborado en obra.

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación y acabado superficial del concreto.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de solado según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y agua conforme a normas ASTM y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en el área delimitada por la formaleta.
- ✓ Vibrado mecánico o manual para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- ✓ Nivelación y acabado superficial con regla metálica y fratasado.
- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días.

Control de calidad.



- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 2000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones y espesores conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de placas de piso en concreto reforzado impermeabilizado, con resistencia característica de 4000 PSI (28 MPa).

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación, acabado superficial y curado del concreto, garantizando la impermeabilidad y durabilidad de la estructura.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de la placa según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en el área delimitada por la formaleta.
- ✓ Vibrado mecánico para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- ✓ Nivelación y acabado superficial con regla metálica y fratasado.



- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando la impermeabilidad.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 4000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones y espesores conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

ACERO DE REFUERZO 60.000 PSI (INCLUYE AMARRE Y FIGURACIÓN)

UNIDAD.
Kilogramo (kg)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, figuración, corte, doblado, colocación y amarre de acero de refuerzo con resistencia mínima de 60.000 PSI (420 MPa), destinado a elementos estructurales de concreto reforzado.

Incluye la disposición de acero en obra conforme a planos estructurales, la elaboración de figuras según especificaciones, y el amarre con alambre recocido, garantizando la correcta posición y recubrimiento del refuerzo.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro

- ✓ Recepción del acero en obra, verificación de certificados de calidad y resistencia.
- ✓ Almacenamiento en superficie limpia y protegida contra humedad y corrosión.
- ✓ Figuración, corte y doblado según planos estructurales y normas ICONTEC/ASTM.

Colocación y amarre.

- ✓ Disposición del acero en la formaleta conforme a planos de diseño.
- ✓ Amarre con alambre recocido en intersecciones y puntos críticos.
- ✓ Uso de separadores y soportes para garantizar recubrimiento mínimo según NSR-10.
- ✓ Inspección de alineación, continuidad y traslapos de barras.

Control de calidad.

- ✓ Verificación de diámetros, longitudes y figuración de las barras.
- ✓ Inspección visual de amarres y recubrimientos.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el peso del acero colocado en kg, calculado a partir de las planillas de figuración y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro de acero de refuerzo 60.000 PSI.
- Figuración, corte, doblado y amarre.
- Separadores y soportes para recubrimiento.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

CONCRETO IMPERMEAB. 4000 PSI PARA PLACA PISO, ELAB. EN OBRA (INC. FORMALETA 1/4 USOS Y COLOCACIÓN - ATRAQUE)

UNIDAD.
Metro cúbico (m^3)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro, preparación en obra, colocación y acabado de placas de piso en concreto reforzado impermeabilizado, con resistencia característica de 4000 PSI (28 MPa).

Incluye la instalación de formaleta de madera con vida útil de ¼ de usos, así como la colocación, vibrado, nivelación, acabado superficial y curado del concreto, garantizando la impermeabilidad y durabilidad de la estructura.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo del área de la placa según planos de diseño.
- ✓ Instalación de formaleta de madera (¼ usos), debidamente alineada y nivelada.
- ✓ Preparación de la mezcla en obra con dosificación controlada, utilizando cemento, agregados y aditivos impermeabilizantes conforme a normas ASTM, ACI 350 y RAS 2000.

Colocación del concreto.

- ✓ Vaciado del concreto en el área delimitada por la formaleta.
- ✓ Vibrado mecánico para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- ✓ Nivelación y acabado superficial con regla metálica y fratasado.



- ✓ Curado húmedo o con membrana de curado durante mínimo 7 días, asegurando la impermeabilidad.

Control de calidad.

- ✓ Ensayos de resistencia a compresión en cilindros (f'c = 4000 PSI).
- ✓ Verificación de dimensiones y espesores conforme a planos.
- ✓ Inspección visual del acabado superficial y ausencia de fisuras.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de control de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición:
Se medirá el volumen de concreto colocado en m^3, calculado por cubicación de las secciones ejecutadas y aceptado por la Interventoría.

Pago:
Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro y preparación de la mezcla en obra con aditivos impermeabilizantes.
- Instalación y retiro de formaleta (¼ usos).
- Colocación, vibrado, nivelación y acabado del concreto.
- Curado y protección superficial.
- Señalización y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de obra.

MANEJO DE AGUAS

MANEJO DE AGUAS PARA TRASVASE DE AGUAS NEGRAS, (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS 2", Y 2 MOTOBOMBAS 3")

UNIDAD.
Mes

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende las actividades de captación, bombeo y trasvase de aguas residuales (aguas negras) presentes en excavaciones, pozos o sistemas provisionales de alcantarillado, garantizando la continuidad de la obra y la seguridad sanitaria.

Incluye la instalación, operación y mantenimiento de dos (2) motobombas de 2" y dos (2) motobombas de 3", con capacidad suficiente para asegurar el trasvase continuo durante el período de ejecución.

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Preparación y suministro.

- ✓ Replanteo y delimitación del área de trabajo.
- ✓ Instalación de motobombas en puntos estratégicos de acumulación o conducción de aguas negras.
- ✓ Colocación de tuberías de descarga hacia sistemas provisionales o sitios autorizados de vertimiento.

Operación de bombeo.

- ✓ Puesta en marcha de motobombas de 2" y 3", con monitoreo continuo de caudales y niveles.
- ✓ Reubicación de equipos según avance de obra.
- ✓ Implementación de sistemas de respaldo (motobombas adicionales o generadores) en caso de fallas.

Control de calidad y seguridad.

- ✓ Verificación de funcionamiento continuo de las motobombas durante el mes.
- ✓ Inspección periódica del estado de equipos, mangueras y conexiones.
- ✓ Registro fotográfico y planillas de operación diaria.
- ✓ Cumplimiento de normas ambientales y sanitarias (RAS 2000, Decreto 1076 de 2015, Resolución 0631 de 2015).
- ✓ Uso de elementos de protección personal (EPP) para manipulación de aguas residuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición.
Se medirá por mes calendario de operación continua del sistema de trasvase, aceptado por la Interventoría.

Pago.
Se reconocerá el precio unitario mensual estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Mano de obra, equipos y herramientas.
- Suministro, transporte, instalación y operación de motobombas (2" y 3").
- Combustible, energía y mantenimiento preventivo/correctivo durante el mes.
- Señalización, cerramiento y medidas de seguridad.
- Control de calidad y registros de operación.
- Manejo ambiental y sanitario de aguas bombeadas.
- Protección de redes y estructuras existentes.

SUMINISTRO DE TUBERIA

ALCANTARILLADO SANITARIO

SUMINISTRO DE TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO CLASE IV 52"
LONGITUD 2.50 M.

UNIDAD.
Metro lineal (m)

DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA.

Comprende el suministro de tubería en concreto reforzado Clase IV, con diámetro nominal de 52" (1.30 m) y longitud estándar de 2.50 m por unidad.

La tubería deberá cumplir con las especificaciones técnicas de resistencia estructural y normativa aplicable (RAS 2000, ASTM C76, ACI 350).

METODOLOGIA DE EJECUCION.

Fabricación y suministro

- ✓ Producción de tubería en planta certificada, con control de calidad en resistencia del concreto y adherencia.
- ✓ Ensayos de laboratorio para verificar resistencia a compresión (Clase IV) y espesor uniforme del recubrimiento.
- ✓ Transporte desde planta hasta sitio de acopio autorizado en obra.

Recepción en obra.

- ✓ Descargue con grúa o equipo especializado, evitando impactos que puedan dañar el recubrimiento.
- ✓ Almacenamiento sobre apoyos adecuados, protegidos contra humedad y contaminación.

Control de calidad

- ✓ Certificados de resistencia del concreto (f'c ≥ 28 MPa).
- ✓ Registro fotográfico y planillas de recepción.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medición.

Se medirá el número de metros lineales (m) de tubería suministrada, calculado a partir de la longitud de las piezas entregadas y aceptadas por la Interventoría.

Pago.

Se reconocerá el precio unitario estipulado en el contrato, siempre que las actividades cumplan con las especificaciones técnicas.

El precio unitario incluye:

- Fabricación y suministro de tubería en concreto reforzado Clase IV Ø 52".
- Transporte, descargue y acopio en obra.
- Certificados de calidad y resistencia.
- Señalización y medidas de seguridad durante descargue y acopio.
- Control de calidad y registros de recepción.

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONTRATO PS-GCT.2.7.25-1371: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION Y ADECUACION DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO"

CONSORCIO INTERCEPTOR OCOA 2025
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DEL MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA) |

CUADRO DE RESPONSABILIDADES

OBJETO CONTRACTUAL	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL INTERCEPTOR OCOA SUR TRAMO 1 DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO	
CONTRATANTE	CORPORACIÓN AMBIENTAL CORMACARENA	
CONTRATO	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. PS-GCT 2.725-1371	
TÍTULO DE DOCUMENTO	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
NUMERO DE REVISIÓN	0	
PERSONAL RESPONSABLE		
Elaboración	Nombre	**Ing. GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	INGENIERO CIVIL
	Firma	
Revisión y Aprobación	Nombre	**Ing. JORGE ADELMO DIAZ SARMIENTO**
	Matricula Profesional	25202-68120 CND
	Cargo	DIRECTOR DE CONSULTORÍA
	Firma	
VoBo Consultoría	Nombre	**GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO**
	Matricula Profesional	25202-198662 CND
	Cargo	REPRESENTANTE LEGAL
	Firma	

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4161792

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1121837552, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-198662 desde el 20 de Enero de 2011, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 53.

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

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

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

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

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

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202198662CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA 20/01/2011

GUILLERMO ANTONIO ROJAS BAQUERO

C.C. 1121837552

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

Contenido

1. INTRODUCCION 4
2. OBJETIVOS 5
2.1. Objetivos Específicos: 5
3. LOCALIZACION DEL PROYECTO 6
4. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 7
4.1. REQUERIMIENTOS BASICOS. 7
4.1.1. Inventario de las redes de alcantarillado sanitario 7
4.2. Personal 7
4.3. Equipos y herramientas. 7
5. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS EN LAS REDES DE ALCANTARILLADO 8
5.1. Obstrucciones 8
5.2. Pérdida de capacidad 9
5.3. Roturas 9
5.4. Vandalismo 10
5.5. Conexiones cruzadas con pluviales 10
6. OPERACIONES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO 11
6.1. Puesta en marcha 11
6.2. Inspección 11
7. MANTENIMIENTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO 12
7.1. Mantenimiento preventivo 12
7.1.1. Limpieza de la trampa de grasas. 12
7.1.2. Mantenimiento de los tanques interceptores 13
7.1.3. Limpieza de los colectores 14
7.1.4. Limpieza de dispositivos simplificados de inspección 14
7.2. Mantenimiento correctivo 14
7.2.1. Atoros 15
7.2.2. Piques y desatoros 15
7.2.3. Rehabilitación de colectores 16
7.2.4. Remplazo de colectores 17
7.2.5. Construcción y reconstrucción de pozos o cámaras de inspección 17
7.2.6. Cambio y reposición de tapa de cámaras de inspección o pozos 18

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

1. INTRODUCCION

Este Manual de Mantenimiento del Sistemas de Alcantarillado Sanitario fue elaborado para, la **CORPORTACION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL AREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA (CORMACARENA)** ente Responsable del desarrollo del presente contrato.

Este Manual contiene una descripción de las acciones de mantenimiento preventivo que deben realizarse, con la frecuencia indicada, en todos y cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado sanitario, a fin de conservarlos en óptimas condiciones de operación, y así, evitar malos olores provocados por acumulación de sedimentos, proliferación de mosquitos, y derrames provocados por obstrucciones.

El propósito fundamental de este documento, es proporcionar a los responsables de la operación y mantenimiento un instrumento que pueda aplicarse de manera preventiva y así evitar daños mayores en las instalaciones, reducir costos, proveer un buen servicio a los usuarios y asegurar la no contaminación del ambiente.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

2. OBJETIVOS

El objetivo de este manual es establecer procedimientos básicos de Operación y Mantenimiento de la red de alcantarillado sanitario en el sector denominado interceptor Ocoa sur tramo 1, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de recolección y transporte de aguas sanitarias Previniendo de esta manera, los riesgos e inconvenientes derivados de la interrupción del servicio.

2.1. Objetivos Específicos:

- Manejar las operaciones de mantenimiento preventivo y las actividades de mantenimiento correctivo en el sistema de alcantarillado sanitario.

- Conocer y utilizar las herramientas básicas para la labor y mantenimiento del sistema.

- Operar un plan de trabajo y cronograma sobre el mantenimiento a las redes de conducción y distribución de aguas sanitarias y pozos existentes en el interceptor Ocoa tramo 1.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El municipio de Villavicencio está ubicado en el piedemonte de la Cordillera Oriental, al noroccidente del departamento del Meta, en la margen derecha del río Guatiquía. La ciudad se encuentra a 109 kilómetros al sur de la capital de Colombia, Bogotá, a dos horas por la Autopista al Llano. El área del proyecto se localiza al costado sur-oeste de la ciudad entre las coordenadas **4° 5'39.72"N** y **73°39'27.88**".

En la ilustración 1 se presenta la localización general del proyecto.

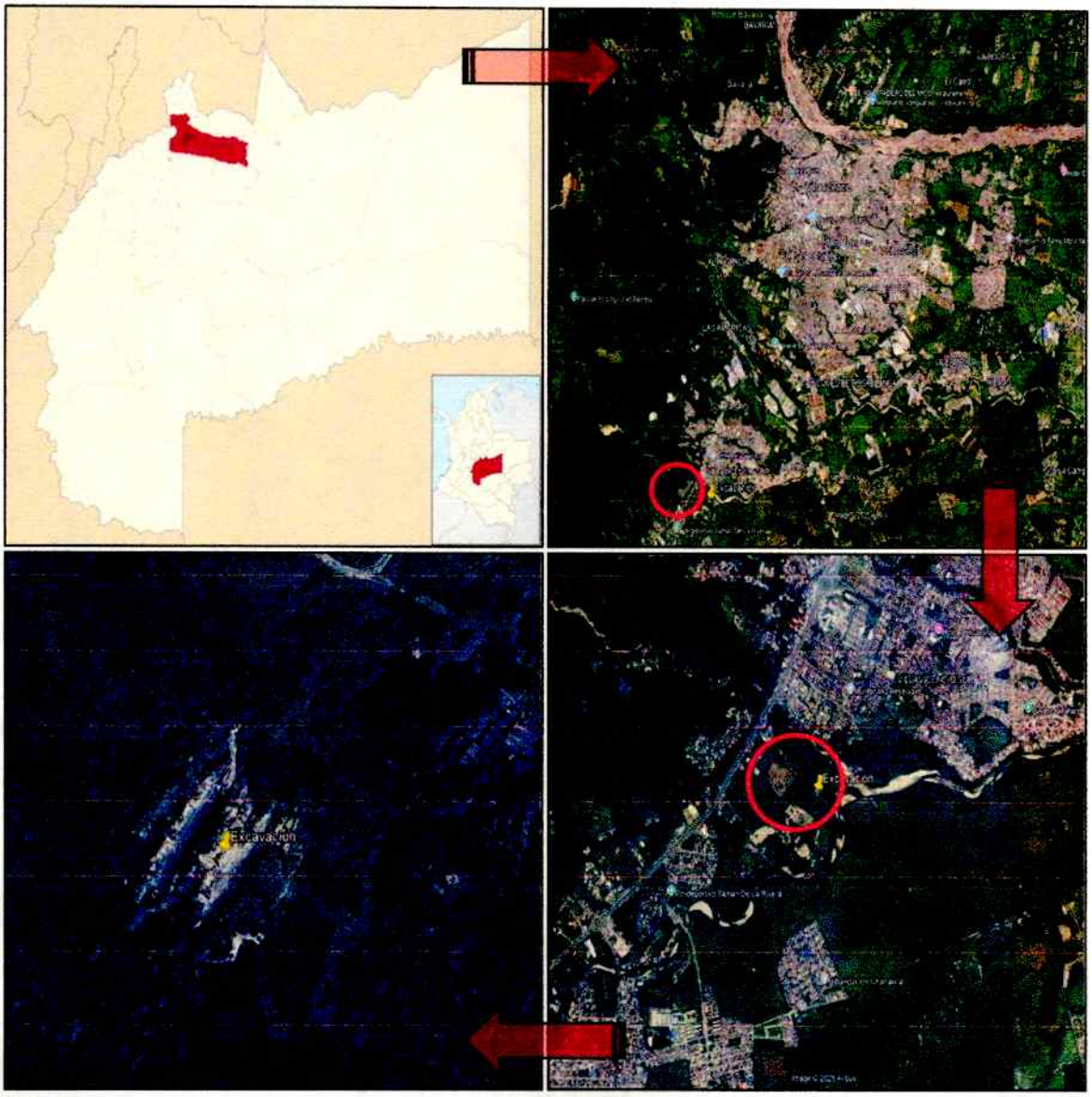


Ilustración 1. Localización general del proyecto a nivel local y regional del departamento del Meta, ciudad de Villavicencio. Fuente: Wikipedia y Elaboración propia.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



4. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

4.1. REQUERIMIENTOS BASICOS.

4.1.1. Inventario de las redes de alcantarillado sanitario

Los responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y cámaras de inspección, tener datos relacionados al material, diámetros, clase, fecha de instalación y cualquier otro detalle del sistema.

Esta información deberá ser actualizada toda vez que se realicen trabajos de reparación o se conecten nuevos servicios al sistema.

4.2. Personal

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará, es difícil dar cifras adecuadas sobre la necesidad de personal, cada caso deberá ser evaluado particularmente.

Se deberá seleccionar personal físicamente capacitado. Los exámenes físicos rutinarios son necesarios. Las lesiones físicas están ligadas con los peligros inherentes al trabajo que se desarrollan en las calles y en las zanjas.

El personal seleccionado deberá ser entrenado en la rutina diaria, haciendo le conocer todas las medidas de seguridad que deberá adoptar, para protegerse y evitar accidentes que dañen su integridad física o afecten a su salud.

4.3. Equipos y herramientas.

El grupo de personas encargadas de las tareas de los trabajos de mantenimiento, deberá contar como mínimo con los siguientes equipos y materiales:

- Motobomba para evacuar las aguas de las cámaras atascadas y de las zanjas inundadas.
- Cable flexible de aleación de cobre, aproximadamente de 12 mm, en longitudes variables que se utilizará para "empujar" los materiales que normalmente

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

producen las obstrucciones hacia abajo. Picos, palas y herramientas para levantar las tapas, para reparar las tuberías.

- Cuerdas, linternas, escaleras.
- Indumentaria que incluya cascos, guantes largos, botas de hule tipo muslera, capas contra la lluvia, gafas, tapa bocas.
- Equipo de seguridad que incluya detector de gases y mascarillas de seguridad.
- Ganchos y tirabuzones
- Raspadores de paredes
- Picos, palas, palín, barras
- Guías para varillas
- Planta eléctrica
- Cortadora
- Equipo succionador

5. IDENTIFICACION DE PROBLEMAS EN LAS REDES DE ALCANTARILLADO

El responsable de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberá estar familiarizado con los problemas más frecuentes que ocurren en las redes; estos básicamente estarán relacionados con obstrucciones, pérdida de capacidad, roturas y malos olores.

5.1. Obstrucciones

Una de las funciones más importantes en el mantenimiento de un sistema de alcantarillado es la remoción de obstrucciones.

- **Grasas**

Normalmente las zonas aledañas a mercados y restaurantes presentan mayor incidencia de obstrucciones por esta causa. Las grasas cuando llegan a las redes de alcantarillado se endurecen y progresivamente forman tacos de sebo que obstruyen las tuberías. Se presenta con mayor incidencia en tramos de baja pendiente y en tuberías rugosas como las de concreto.

- **Trapos, plásticos y vidrios**

Estos materiales se encuentran a menudo obstruyendo las tuberías y su incidencia es mayor en aquellas zonas donde hacen mal uso del servicio de alcantarillado, por ejemplo, casas donde arrojan trapos, cartones y plásticos en la taza sanitaria o en la calle donde vierten la basura a las cámaras de inspección.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 418 No. 30-11

- **Raíces**

Obstrucciones por raíces se presentan con mayor incidencia en zonas donde las redes de alcantarillado están ubicadas en zonas verdes con árboles. Las raíces penetran por las juntas o roturas de las tuberías y pueden llegar a causar obstrucciones completas. Estas obstrucciones pueden removerse con equipos corta raíces y también con la aplicación de sulfato de cobre.

- **Arenas y piedras**

Estos materiales penetran con mayor incidencia en las calles con superficies entierra o lastre, donde por causa de tuberías rotas o buzones sin tapa éstas penetran al alcantarillado sanitario. También se forma arena y sedimento en tramos con muy poca pendiente debido a la descomposición que sufre la materia orgánica.

5.2. Pérdida de capacidad

Generalmente se produce por la formación de una capa de sedimentos en la tubería que se da con mayor incidencia en aquellos tramos de baja pendiente o en tramos de baja velocidad del flujo por un bajo caudal de aguas servidas. En muchos casos, viviendas que cuentan con la conexión domiciliaria de alcantarillado, no hacen uso del servicio por influencia de hábitos y costumbres, como consecuencia el tramo transportará un bajo caudal. Muchas veces la solución de este problema, es el rediseño y cambio total del tramo afectado.

5.3. Roturas

Las roturas y fallas que se presentan en las redes de alcantarillado frecuentemente pueden ser resultado de algunas de las siguientes causas:

- Soporte inapropiado del tubo Cuando las tuberías del alcantarillado se colocan en una zanja de fondo rocoso, o con piedras en el fondo, con toda seguridad la tubería fallará por falta de uniformidad en la cama de apoyo. Contrariamente, si las mismas tuberías se colocan sobre una cama de apoyo correctamente construida, la capacidad de la tubería para soportar cargas se incrementará.

- Fallas debidas a cargas vivas Las tuberías colocadas con un inapropiado recubrimiento, con frecuencia tienen grandes probabilidades de colapsar debido a la sobrecarga a la que está sometida, sobre todo si está ubicada en una zona

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

de tráfico pesado. En este caso, el personal de operación y mantenimiento, cuando realice la reparación de la tubería afectada, deberá darle protección adecuada, envolviéndola completamente en concreto para evitar que colapsen nuevamente.

- Movimiento del suelo Se presenta durante un sismo e implica la reconstrucción total del tramo fallado, la reposición de las tuberías rígidas por tuberías flexibles con uniones también flexibles soluciona el problema en muchos casos.

- Daños causados por otras instituciones Cuando se reparan calles o se colocan líneas de electricidad, es muy frecuente que se dañen las tuberías de alcantarillado. El personal de operación y mantenimiento debe prever esta situación, indicando la ubicación y profundidad de estas a fin de evitar derramamientos de aguas negras.

- Raíces Cuando el problema de raíces se acentúa, éstas llegan a fracturar las tuberías por lo que es necesario cambiar los tramos afectados.

5.4. Vandalismo

Los problemas asociados con el vandalismo son bien conocidos. La sustracción de tapas de hierro fundido deja las cámaras de inspección al descubierto causando problemas de obstrucción de los colectores. Este problema se acentúa en red de alcantarillado a campo traviesa o ubicada en las márgenes de los ríos, quebradas y acequias, el personal de operación y mantenimiento deberá sellar las tapas con concreto si es necesario, a fin de evitar estos problemas.

Además, deberá realizar un recorrido periódico y frecuente de estas líneas para la reparación de los daños con la premura del caso evitando daños mayores.

5.5. Conexiones cruzadas con pluviales

Con frecuencia ocurren las conexiones clandestinas de aguas pluviales, haciendo el rebose del alcantarillado sanitario durante las lluvias. Esto representa un peligro inminente para la salud y la propiedad. El personal operativo deberá ubicar estas conexiones evaluando las redes de alcantarillado y las aguas arriba del lugar de ocurrencia de los reboses.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

6. OPERACIONES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

La empresa de acueducto y alcantarillado de Villavicencio es responsable de la operación y mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado para asegurar un alto grado de confiabilidad, y Cormacarena ayuda a velar para que estos sistemas garanticen una adecuada operación para la conservación del medio ambiente.

Las labores de operación del sistema comienzan paralelamente a la aceptación final de las estructuras terminadas, verificando que la construcción realizada coincida con lo planeado en el proyecto y que se hayan realizado buenas prácticas de construcción.

El responsable de la operación del sistema (representante de la entidad administrativa), deberá realizar una inspección cuantitativa y cualitativa de las obras terminadas. La inspección cuantitativa consiste en comparar las dimensiones especificadas en el proyecto con las dimensiones reales obtenidas (dimensión longitudinal y transversal del alcantarillado, número y ubicación de las estructuras, etc.).

La inspección cualitativa incluye la inspección de las pendientes, del aislamiento, etc., comparando los materiales y procedimientos utilizados con lo especificado en las normas vigentes.

6.1. Puesta en marcha

Antes de poner en funcionamiento las redes de alcantarillado éstas deberán ser limpiadas, eliminando los desperdicios y los residuos de concreto y yeso, las alcantarillas inaccesibles se inspeccionan utilizando linternas y espejos, inspeccionar los buzones y cámaras y dispositivos simplificados de inspección, para asegurar el libre paso de la totalidad de la sección.

6.2. Inspección

La finalidad de la inspección de las redes de alcantarillado es el de tener conocimiento del estado de conservación, a través del tiempo, de los diversos componentes que conforman las redes y en especial las tuberías de drenaje.

La inspección rutinaria debe dirigirse a los colectores conectados a las líneas de alcantarillado con mayor incidencia de problemas. La inspección ayudará a conocer lo siguiente:

- La vejez o antigüedad de la tubería.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11



- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de depósitos en el fondo o infiltraciones o fugas anormales.
- La penetración de raíces en la tubería.
- La limitación en la capacidad de transporte de las aguas lluvias.
- Existencia de tapas de buzones y estado de conservación interno del buzón

La inspección interna de los colectores y buzones será en forma visual empleando linternas, espejos y el equipo de seguridad personal. Lo más recomendable para la ejecución de esta tarea, es que el colector se encuentre sin flujo o tenga el mínimo nivel de agua. Normalmente, tales condiciones se tienen entre la medianoche y las cinco horas de la mañana.

7. MANTENIMIENTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

En base a la información anterior, el responsable de la operación y mantenimiento deberá programar dos tipos de mantenimiento para cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado: Preventivo y Correctivo.

7.1. Mantenimiento preventivo

La mayoría de las obstrucciones ocurren dentro de las casas o propiedades, en las instalaciones sanitarias, así como en las conexiones domiciliarias. Por tanto, las labores de mantenimiento preventivo comienzan en las viviendas de los usuarios.

Se debe hacer un uso apropiado del servicio de alcantarillado, siguiendo las siguientes recomendaciones para evitar la obstrucción de los colectores de menor tamaño.

- No verter a los lavaderos residuos de comida, papeles, plásticos, ni otro material que pudiera ocasionar atoros de la red.
- No arrojar al inodoro papeles, toallas higiénicas, trapos, vidrios, aguas de lavado o con contenido de grasas, ni otros objetos extraños al desagüe.
- Las viviendas que cuentan con trampas de grasas internas, deberán realizar la limpieza frecuente del recipiente de retención de grasas.

7.1.1. Limpieza de la trampa de grasas.

Se deberá identificar, en función a la antigüedad de la tubería y la pendiente de la misma, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

- Retire la tapa de la trampa de grasas poniéndola a un costado con cuidado para no romperla.
- Retire las grasas sobrenadantes de la trampa de grasas con un recipiente pequeño (una vez a la semana).
- Con una escobilla pequeña retire las grasas que se encuentren en las paredes y en la tubería de entrada y salida de la trampa de grasas.
- Obstruya la salida de agua de la trampa de grasas con una esponja y retire el agua vertiéndola por la parte superior de la "T" de salida.
- Retire los residuos que se hayan asentado en el fondo de la trampa de grasas y arrójelos a la bolsa de basura. Limpie con agua y esponja y vuelva a colocar la tapa.

7.1.2. Mantenimiento de los tanques interceptores

- Cuando se hayan acumulado bastantes sólidos y natas se deberán limpiar los tanques, porque si no se corre el riesgo de permitir la salida de los lodos, que malograrían el funcionamiento de los colectores.
- Por lo menos una vez por año se inspeccionará la altura de lodos en el tanque.
- El tanque deberá ser limpiado cuando la capa del lodo sedimentada se encuentre a30 cm del deflector de salida o cuando el fondo de la capa de espuma se halle a unos 8 cm. aproximadamente del mismo deflector.
- Para medir la altura de lodos y la profundidad del líquido, se utilizará una pértiga que tenga amarrado trapos o toallas blancas en un extremo, que se hace descender hasta el fondo del tanque. La altura de la mancha negra que queda sobre los trapos blancos será la altura correspondiente a los sedimentos.
- El espesor de la nata se medirá utilizando una vara a la que se haya fijado una aleta con bisagra. La vara se introduce en la capa de nata hasta que la aleta se ponga en forma horizontal, al levantar la vara se
- podrá ver el fondo de la capa de nata y saber a qué profundidad se encuentra; con la misma vara se podrá determinar la profundidad del dispositivo de descarga; la diferencia entre estas dos medidas debe ser mayor a 8 cm., de lo contrario se deberá lavar el tanque.
- Los lodos deberán ser extraídos del tanque utilizando una bomba, estos deben ser llevados a un relleno sanitario para su entierro.
- Durante la limpieza del tanque se deberá tener mucho cuidado con los gases tóxicos que salen del lodo, preferiblemente ninguna persona debe ingresar al tanque. Si es forzoso el ingreso, el tanque debe ser previamente ventilado por un largo tiempo, y a la persona que ingresará, se le atará una cuerda a la cintura,

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

sujetada en su otro extremo por una persona fuerte que pueda sacarlo si al trabajador le llegaran a afectar los gases.

7.1.3. Limpieza de los colectores

- Se deberá identificar, en función a la antigüedad de la tubería y la pendiente de la misma, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados.
- La frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de seis meses y para los no críticos un año.
- Se deberá realizar la limpieza de los tramos iniciales de los colectores con abundantes chorros de agua o el vehículo succionador.
- Se deberá realizar la limpieza manual de las alcantarillas, para lo cual podrán emplearse barras o varillas de acero.
- Se deberán abrir las tapas de los buzones aguas abajo y aguas arriba del tramo afectado y esperar 15 minutos antes de ingresar, para permitir una adecuada ventilación de los gases venenosos que se producen en las alcantarillas.

7.1.4. Limpieza de dispositivos simplificados de inspección

Como parte del programa de mantenimiento de los colectores se deberá realizar la limpieza de los tramos a través de los dispositivos de inspección:

- Los terminales de limpieza ubicados en las cabeceras de las redes de alcantarillado deberán limpiarse con chorros de agua o empleando cables o varillas por lo menos dos veces por año. (utilizando equipo succionador)
- Los tubos de inspección deberán ser lavados con chorros de agua por lo menos una vez por año. (utilizando equipo succionador)
- Las cajas de paso ubicadas en los cambios de pendiente, diámetro y dirección deberán ser limpiados con abundante agua por lo menos 1 vez por año.

7.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente durante el funcionamiento de los colectores.

El planteamiento de las principales actividades de mantenimiento correctivo, así como los materiales, accesorios y procedimientos que se mencionan en el presente manual sólo son de carácter de recomendación, el mantenimiento correctivo comprende la intervención de los colectores en los siguientes casos:

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

- Atoros.
- Pique y desatoros.
- Rehabilitación de colectores.
- Cambio y reposición de tapa de buzones.
- Construcción y reconstrucción de buzones.

7.2.1. Atoros

Se produce cuando un tramo de tubería es obstruido por algún objeto o acumulación de sólidos que impiden en forma total o parcial el flujo normal de los desagües, y consecuentemente el represamiento de los desagües. Estas obstrucciones se deben generalmente al arrojo de materiales por la boca de los buzones al encontrarse sin tapa o la tapa deteriorada (rota) o la sedimentación de materiales por la poca velocidad de arrastre existente.

El mantenimiento correctivo comprende la eliminación de estos obstáculos o elementos extraños de los colectores, mediante el empleo de varillas de desatoros y a través de las bocas de inspección de los buzones. Se utilizará también agua a presión o equipo succionador.

El procedimiento para el desarrollo de esta actividad se describe a continuación:

- Ubicación del tramo de la tubería a ser desatorada.
- Traslado de personal, equipo y herramienta a la zona de trabajo.
- Señalización zona de trabajo.
- Introducción de agua a presión.
- Introducción de accesorios metálicos a la tubería, como varillas o toma sondas.

Si no se resolvió el problema efectuar las siguientes actividades:

- Determinar la longitud a partir del buzón, donde se estima se ubique la obstrucción de algún objeto.
- Excavar hasta encontrar la tubería donde se efectuó el atoro.
- Cortar la clave de la tubería en forma rectangular, para extraer el objeto obstruido.

7.2.2. Piques y desatoros

Cuando ya no es posible solucionar el problema de atoro a través de las bocas de inspección con las varillas de desatoro, y se verifique que existe un colapso de la tubería

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

y/o obstrucción de la misma por un material difícil de remover (que ha sido ubicado con las varillas), se procede a realizar una excavación denominada "PIQUE" en una longitud aproximada de 12 m aguas abajo del atoro, según la profundidad del colector y el material del terreno que se encuentre.

Descubierta la tubería, se procede a realizar dos orificios, el primero en la zona afectada para extraer los materiales acumulados, y el segundo a 2,50 m aproximadamente del primero, el cual servirá para evacuar el desagüe represado. En todo momento se debe evitar que la zanja se inunde y se deba utilizar e introducir varillas más gruesas(de φ ½"a ¾") a partir del primer orificio realizado el desatoro respectivo en forma manual haciendo uso de lampones (mini lampas).

Luego de efectuada la limpieza, se deberá realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento), se verifica que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el lugar afectado (si lo hubiera). Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla.

7.2.3. Rehabilitación de colectores

La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o reforzamiento de la tubería en todo el tramo afectado.

Para el caso del reforzamiento de la tubería en todo el tramo se siguen los siguientes pasos:

- Se realizará la excavación hasta descubrir la tubería (hasta % del diámetro), dejando refinado la zanja. Se colocará el entibado y/o tablestacado de acuerdo al as características del terreno.

- El reforzamiento de la tubería se llevará a cabo utilizando Concreto siendo necesario colocar un encofrado de madera o metálico que coincida con la campana de la tubería. Este refuerzo de concreto generalmente tiene un espesor de 7,5 cm.

- En algunas oportunidades la tubería presenta grietas en su parte superior, cubriéndolo con tubería de PVC (media luna) y vaciando luego con concreto.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

- Los siguientes pasos son los mismos que en una renovación de colectores, se rellena y compacta para luego reponer el pavimento según sea el caso.

- Concluido los trabajos se procede a realizar una limpieza general de las zonas afectadas.

7.2.4. Remplazo de colectores

Los Procedimiento para reemplazo de colectores son los siguientes:

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Desvío de las aguas servidas (si fuera necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Taponeado del colector, en el buzón aguas arriba.
- Rotura de pavimento si lo hubiere.
- Excavación de zanja.
- Retiro de la tubería deteriorada.
- Refine y nivelación de fondo de la zanja.
- Colocación de puntos de nivel, con equipo topográfico, respetando la pendiente de diseño.
- Preparación de la cama de apoyo con arena compactada.
- Instalación de la tubería con elementos de unión, debidamente alineada tanto en la parte superior y al costado de la tubería.
- Destaponado del colector.
- Prueba Hidráulica.
- Relleno y compactación de zanja.
- Reposición de pavimento si lo hubiera.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona de trabajo

7.2.5. Construcción y reconstrucción de pozos o cámaras de inspección

Esta actividad se realizará cuando se detecten deterioros o averías en algunas partes constitutivas de los buzones y que pueden originar filtraciones o representar algún peligro para el tránsito y los transeúntes. Esta actividad podrá ser:

- Reconstrucción del solado.
- Reconstrucción de media caña.
- Reconstrucción de cuerpo de buzón.
- Reposición de techo de buzón.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11

A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de cuerpo y fondo de buzones.

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Abrir las tapas de los buzones aguas arriba y aguas abajo del buzón afectado por lo menos 15 minutos antes de ingresar a realizar los trabajos.
- Taponado de llegadas de tuberías al buzón.
- Desvío de las aguas servidas (si fuese necesario, el agua residual deberá bombearse aguas abajo).
- Limpieza del fondo del buzón.

7.2.6. Cambio y reposición de tapa de cámaras de inspección o pozos

Los cambios y/o reposición de marcos y tapas para las cámaras de inspección generalmente se realizan por los siguientes motivos:

- Por deterioro debido al tiempo transcurrido.
- Por sustracción por terceras personas.
- Por el peso que debe soportar

En todos los casos deben ser cambiados todos los marcos para evitar riesgo que después pueden traer consecuencias que lamentar. A continuación, se describen los principales pasos para el mantenimiento correctivo de marcos y tapas de las cámaras de inspección.

- Traslado de personal, equipo, herramientas y materiales a la zona de trabajo.
- Rotura de pavimento, si lo hubiere.

Si el marco y/o tapa y/o techo del pozo se encuentran en mal estado, efectuar una o todas de las siguientes actividades:

- Cambio de marco y tapa para buzón mediante: retiro del marco y/o tapa deteriorados y/o instalación de marco de fierro fundido con concreto y/o colocación de tapa de concreto.
- Reposición de techo de buzón mediante: rotura del techo de buzón deteriorado y/o instalación de techo de buzón prefabricado y/o instalación de marco de hierro fundido.
- Reposición del pavimento si lo hubiere.
- Eliminación de desmonte y limpieza de la zona de trabajo.

CONSULTORIASOCOA2025@GMAIL.COM 310 275 4092 CALLE 41B No. 30-11