Corporación por el Ambiente y Desarrollo Social Sostenible de la Orinoquia

COAMDESOR

¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 458 DE 2023

CONTRATISTA:
CORPORACIÓN POR EL AMBIENTE Y EL DESARROLLO DE LA ORINOQUIA "COAMDESOR".
R/ ING. JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL

SUPERVISION TÉCNICA:
ARQ. MONICA TRESPALACIOS CASTILLO
RESOLUCION DE SUPERVISION N° 2313 (28-08-2023).

ARAUCA, JULIO DE 2024

Informe Final de ejecución

INFORME FINAL DE EJECUCIÓN

PERIODOS: 30 DE AGOSTO DE 2023 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2023
01 DE OCTUBRE DE 2023 AL 31 DE OCTUBRE DE 2023
01 DE NOVIEMBRE DE 2023 AL 30 DE NOVIEMBRE DE 2023
01 DE DICIEMBRE DE 2023 AL 13 DE DICIEMBRE DE 2023
12 DE ABRIL DE 2024 AL 29 DE ABRIL DE 2024

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 458 DE 2023

OBJETO:

ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

CONTRATISTA:
CORPORACIÓN POR EL AMBIENTE Y EL DESARROLLO
DE LA ORINOQUIA "COAMDESOR".
R/ ING. JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL

SUPERVISION TÉCNICA:
ARQ. MONICA TRESPALACIOS CASTILLO
RESOLUCION DE SUPERVISION N° 2313 (28-08-2023).

ARAUCA
JULIO DE 2024

CONTENIDO

Tabla de contenido

1 INTRODUCCIÓN 5
2 ASPECTOS PRECONTRACTUALES 6
PROCESO DE SELECCIÓN 6
CELEBRACION DEL CONTRATO 6
3 ANTECEDENTES Y REVISION DEL PROYECTO 6
DESCRIPCION GENERAL 6
LOCALIZACION 7
ALCANCE 8
REVISION DEL CONTENIDO TECNICO DEL PROYECTO 8
4 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 10
GENERALIDADES DEL CONTRATO DE CONSULTORIA 10
4.1.1 INFORME CONTRACTUAL – FICHA TÉCNICA DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA 10
GARANTIAS DEL CONTRATO 11
4.1.2 PÓLIZAS DE LEGALIZACIÓN 11
4.1.3 AMPLIACIONES A LAS PÓLIZAS 11
IMPOSICION DE MULTAS Y SANCIONES 12
ACTOS ADMINISTRATIVOS 12
4.1.4 MODIFICACIONES Y/O ADICIONES AL CONTRATO 14
4.1.5 COMPENSACIÓN DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES 14
ACTAS DE COMITÉ TECNICOS 14
CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA 14
CONTROL SOCIAL DE LA OBRA 16
4.1.6 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO 16
4.1.7 CONFORMACIÓN DE LA VEEDURÍA CIUDADANA 16
4.1.8 ACTAS Y REUNIONES SUSCRITAS POR LA VEEDURÍA CIUDADANA 17
5 VINCULACION DEL PERSONAL Y CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES LABORALES 17
5.1.1 PERSONAL OPERATIVO 20
5.1.2 PAGOS SALARIALES Y LIQUIDACIÓN DEL PERSONAL 20
PERMISOS Y LICENCIAS 20
5.1.3 LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN U OTRO TIPO DE LICENCIA URBANÍSTICA. 20
5.1.4 LICENCIA O PERMISOS AMBIENTALES 21
6 ASPECTOS TECNICOS 21
CONDICIONES CONTRACTUALES 21
AVANCE DE EJECUCION INFORME FINAL 22
AVANCE DE LA CONSULTORIA 23
6.1.1 AVANCE FÍSICO DE LAS ACTIVIDADES 23
6.1.2 AVANCE DEL PLAZO CONTRACTUAL 23
IMPREVISTOS PRESENTADOS EN LA EJECUCION DE LA CONSULTORIA 23
DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES EJECUTADOS 23
OBJETIVO GENERAL 24
ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO 24
TRABAJO DE CAMPO 24
GEOREFERENCIACION 24
TOMA DE DATOS CON ESTACION TOTAL 25
BATIMETRIA 26
VUELO CON DRONE 26
CÁLCULOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 27
POSTPROCESO DE LA INFORMACION GNSS 27

DESCARGA COLECCIÓN DE DATOS DE LA ESTACION TOTAL 27
DESCARGA DE INFORMACION OBTENIDA CON ECOSONDA. 27
DESCARGA DE FOTOS OBTENIDAS DEL VUELO CON DRONE 27
SALIDA GRAFICA 27
RECURSOS 28
RECURSOS HUMANOS 28
RECURSOS MATERIALES 28
REGISTRO FOTOGRAFICO 29
ITEM 1.2. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA. 36
OBJETIVO 36
APIQUES 36
SONDEOS 39
CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO 44
SUBRASANTE VIAL 44
ZONA DE VIVIENDAS 45
ZONA DE PTAP 45
ZONA DE PTAR Y REDES 45
RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46
ITEM 1.3. ESTUDIO Y ANALISIS DE RIESGOS. 47
OBJETIVO GENERAL 47
OBJETIVOS ESPECIFICOS 47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48
OBJETIVOS 50
PERIODO DE DISEÑO 50
MODELACIÓN HIDRÁULICA DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO 50
ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES 63
DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 63
DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 65
CONCLUSIONES 65
OBJETIVOS 67
PERIODO DE DISEÑO 67
DISEÑO DE ACUEDUCTO 67
INFORMACIÓN CENSAL 67
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y DEMANDA PARA EL PERIODO 2024 – 2049 68
CALIDAD DEL AGUA 69
CAPTACIÓN 71
PLANTA DE TRATAMIENTO DEL AGUA 71
CONCLUSIONES 76
ITEM 1.6. DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL. 77
OBJETIVOS 77
METODOLOGÍA Y CRITERIOS EMPLEADOS PARA EL DISEÑO DE VÍAS 77
SECCIÓN TRANSVERSAL 78
DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO MÉTODO ASSHTO 1993 79
ESTABLECIMIENTO DE LAS VARIABLES DE DISEÑO 79
MÉTODO DE DISEÑO RACIONAL 81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 82
ITEM 1.7. DISEÑO COMPONENTE ELECTRICO 85
METODOLOGIA 85
DISEÑO DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN 85
CONFIGURACIÓN DE ESTRUCTURAS 87
ALUMBRADO PÚBLICO 88
LUMINARIA EN LOS POSTES DE DISTRIBUCIÓN 89
LUMINARIAS EN POSTES METÁLICOS. 89

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA VIVIENDA 89
ACOMETIDA 90
MEDIDOR 90
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 90
TOMACORRIENTES 90
INTERRUPTORES Y SALIDAS DE ILUMINACIÓN 90
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 91
ITEM 1.8. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS (ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO). 91
OBJETIVO GENERAL 91
ITEM 1.9. DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA. 92
OBJETIVO GENERAL 92
CONCEPTO GENERAL DE DISEÑO URBANO 92
IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 95
DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA PLAN BÁSICO DE VIVIENDA 100
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PLANOS FINALES 100
CONCLUSIONES 105
6 ASPECTOS FINANCIEROS 109
6.1 MANEJO DEL ANTICIPO 109
6.1.1 APERTURA DE CUENTA BANCARIA O ENCARGO FIDUCIARIO 109
6.1.2 PLAN DE INVERSIÓN DEL ANTICIPO 109
6.2 AVANCE FINANCIERO Y CONTROL PRESUPUESTAL 111

1 INTRODUCCIÓN

La Corporación por el Ambiente y el Desarrollo de la Orinoquia COAMDESOR, identificada con número de Nit. 900199755-1 representada legalmente por JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL y la Gobernación de Arauca, suscribieron el Contrato de Consultoría No. 458 de 2023, cuyo objeto es "ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", con el cual se pretende elaborar los estudios y diseños para las obras generales sobre un predio denominado Betania en la vereda la Arenosa área rural del Municipio de Arauquita, con el propósito institucional de Reubicar la población del centro poblado la Reinera a causa de riesgo y desastre ambiental en curso.

El presente informe, contiene una descripción de las actividades comprendidas entre el 30 de agosto de 2023 al 30 de septiembre de 2023, 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, 01 de noviembre de 2023 al 30 de noviembre de 2023, 01 de diciembre de 2023 al 13 de diciembre de 2023 y 12 de abril de 2024 al 29 de abril de 2024, concluyéndose con la supervisión que el proyecto registra un avance de ejecución del **100,00% que representa un valor de $409.994.699,98** quedando un saldo a favor del Departamento de Arauca por valor de $0,02, principalmente en los componentes:

ORDEN	COMPONENTE	PORCENTAJE DE AVANCE
1,1	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO INTEGRAL	100%
1,2	ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA E INFORME FINAL	100%
1,3	ESTUDIO y ANALISIS DE RIESGOS E INFORME FINAL	100%
1,4	DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS E INFORME FINAL	100%
1,5	DISEÑO COMPONENTE HIDRÁULICO E INFORME FINAL	100%
1,6	ESTUDIO Y DISEÑO DE PLAN VIAL E INFORME FINAL	100%
1,7	DISEÑO COMPONENTE ELÉCTRICO E INFORME FINAL	100%
1,8	ELABORACION DE PRESUPUESTOS (ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO)	100%
1,9	DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA	100%

2 ASPECTOS PRECONTRACTUALES

PROCESO DE SELECCIÓN

El Departamento de Arauca adelantó el proceso de selección del contratista mediante CONCURSO DE MERITOS CM-05-03-2023, de conformidad con lo establecido en la Ley 80/93, numeral 1 del art. 2 de la ley 1150 de 2007, art 14 y 15 del decreto 2474 de 2008 y demás normatividad concordante, para lo cual la Gerencia de Contratación realizó oportunamente las publicaciones pertinentes en la página WEB www.contratos.gov.co, Departamento de Arauca, llevándose a cabo el cierre del proceso de selección de acuerdo al cronograma y realizando la respectiva evaluación de las ofertas presentadas por los proponentes por parte del Comité Evaluador. Una vez se llevó a cabo las evaluaciones jurídicas, técnica y financiera de las propuestas y se estableció el orden de elegibilidad, se procedió a adjudicar el contrato a La Corporación para el Ambiente y el Desarrollo de la Orinoquia COAMDESOR mediante contrato de consultoría No. 458 de 2023.

CELEBRACION DEL CONTRATO

Teniendo en cuenta la resolución de adjudicación No. 2106 de 2023 publicada en el SECOP, se procedió a la suscripción del contrato de consultoría *No. 458 de 2023 el día 15 de agosto de 2023* entre el señor gobernador del Departamento de Arauca y la firma contratista COAMDESOR representada por JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL, el cual tiene por objeto "**ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**", con un plazo de ejecución de *CUATRO (04) MESES* y un valor de CUATROCIENTOS NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS PESOS *M/CTE ($ 409.994.700,00)*.

3 ANTECEDENTES Y REVISION DEL PROYECTO

DESCRIPCION GENERAL

Con el inicio de la temporada de lluvias, se presentó una creciente del Río Arauca que alcanzó el Caño Gaviota, en el sector de Isla Reinera del municipio de Arauquita. Esto causó inundaciones en 11 Veredas de los distritos 8 y 9 del municipio, que afectaron el acceso a agua segura, a sistemas de saneamiento básico y al servicio de salud, así como a las viviendas de 309 familias (1.236 personas), según reporte de los organismos de socorro (CRC y Defensa Civil) y del Comité Municipal y Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres. Adicionalmente y considerando la vocación productiva de la zona, que es principalmente dedicada al agro-pastoreo y la pesca, las afectaciones fueron en términos de seguridad alimentaria y de medios de vida con la pérdida de cultivos (más de 1200 hectáreas) y de especies animales.

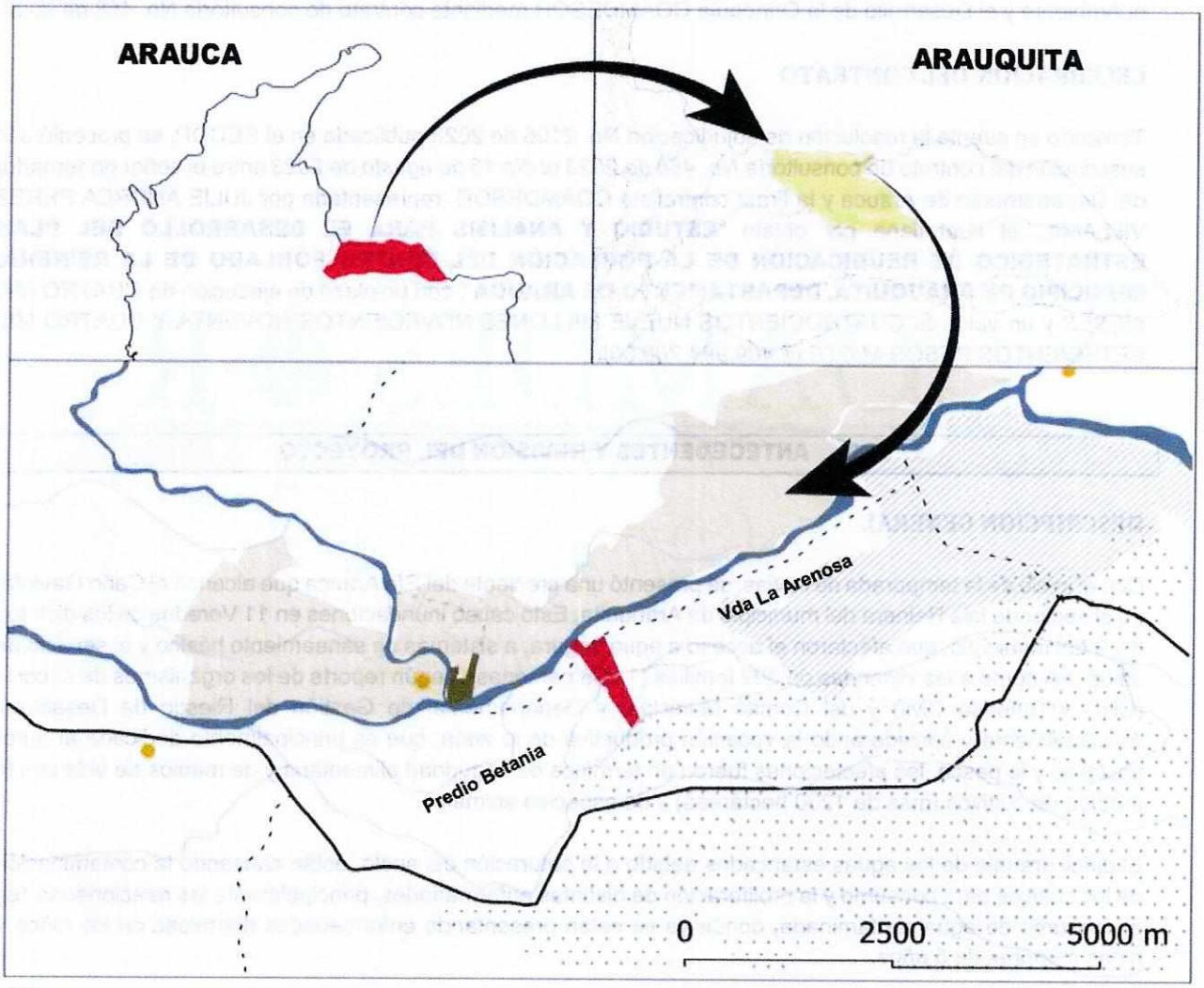
El difícil drenaje de las aguas estancadas debido a la saturación del suelo, están causando la contaminación de los cultivos para consumo y la proliferación de distintas enfermedades, principalmente las relacionadas con el consumo de agua contaminada, donde ya se están presentando enfermedades diarreicas en los niños y niñas menores de 5 años.

El proyecto de reubicación de viviendas del centro poblado de la Reinera del Municipio de Arauquita surge a partir de una serie de obras e intervenciones sobre el espacio público, zonas verdes, cuerpos de agua, rondas de rio y reubicación de viviendas en zonas de alto riesgo. Estos procesos de urbanización paulatina, asistencia de servicios públicos, transporte y movilidad, e intervención del espacio público, han permitido darle formalidad a este sector que en sus orígenes fueros asentamientos ilegales.

La reubicación de viviendas se plantea en un lote disponible en un área de 40 Ha propiedad del Municipio de Arauquita. Esto, tiene distintos objetivos por desarrollar, principalmente por mantener y fortalecer el vínculo natural de las familias con el territorio, el desarrollo económico y social del sector y la garantía de contar con espacios públicos seguros. El proyecto arquitectónico del nuevo centro poblado de la Reinera se plantea bajo la propuesta de tres líneas de acción sobre las cuales se desarrollarán los procesos de reubicación e implantación del proyecto arquitectónico.

LOCALIZACION

El área de estudio se localiza en zona rural del municipio de Arauquita, específicamente en la coordenada geográfica 6°57'25.20"N, 71°10'8.40"O.



ALCANCE

El alcance del contrato de consultoría, según el objeto corresponde a la elaboración de ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

REVISION DEL CONTENIDO TECNICO DEL PROYECTO

Dentro del alcance del contrato y contenido técnico del proyecto se encuentra:

ITEM	DESCRIPCION	ALCANCE
1.1	**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO INTEGRAL (PLANIMÉTRIA Y ALTIMÉTRIA)**	Levantamiento detallado planimétrico y altimétrico con estación total, entendido esta como el equipo requerido para realizar el trabajo con un sistema digitalizado con coordenadas geodésicas, en la zona del proyecto. En este levantamiento deben quedar referenciadas y detalladas todas las estructuras que hayan de ser construidas en el lugar, así como todos los niveles y secciones transversales. También se debe elaborar la batimetría que se refiere al levantamiento topográfico del relieve de superficies del terreno cubierto por el agua, es decir, la cartografía de los fondos de los diferentes cuerpos de agua punto al igual que en los levantamientos topográficos convencionales, se determinan las coordenadas X, Y Z, esta última corresponde a las profundidades de los cuerpos de agua levantados junto de esta manera dependiendo del detalle con el que se lleve a cabo la batimetría, se pueden describir los fondos y el relieve de los cuerpos de agua y todas aquellas anomalías que en ellos pueden existir. Las aplicaciones de los levantamientos batimétricos son muy amplias, permiten estimar los volúmenes almacenados en los cuerpos de agua y conocer la dinámica identificando zonas de socavación y áreas de depósito. Particularmente los levantamientos batimétricos son insumo indispensable para aplicar cualquier software de modelación hidráulica lo cual permite evaluar el tránsito decrecientes con fines de pronóstico hidrológico.
1.2	**ESTUDIOS DE SUELO Y GEOTECNIA**	Comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios donde se ubicarán obras, conforme a lo establecido en la normatividad vigente. Ensayos: 1 apique a max. 1.5 mts mecánicos por cada 250 ml de vía. Incluye CBR (INV E-148-07) y clasificación a una profundidad mínima de 2 m (humedad natural wn ((INV E-122-07); granulometría (INV E -123 - 07); el límite líquido LL (INV E-125-07); el límite plástico LP (INV E-126-07); el índice de plasticidad IP (INV E-126 - 07). Evaluación de perfil estratigráfico, capacidad portante, asentamientos inmediatos, asentamientos por consolidación, evaluación de potencial de licuación, recomendaciones y conclusiones.

1.3	**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE RIESGOS**	Entregar un documento técnico acorde a estudios y variables como resultados de la matriz de riesgos y desastres en todas las areas aledañas que influyan sobre el sitio especifico; este tiene como propósito dar a conocer los resultados del estudio de análisis de riesgos de desastres del proyecto y, servir de guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos a la idea de mayor rentabilidad social acorde a las prioridades y urgencias y competencias de entes municipales, departamentales y nacionales. En este sentido, hablar de planificación y gestión del riesgo, permite escribir las condiciones iniciales en las que se encuentra la iniciativa sin intervención alguna y, así generar información precisa y oportuna, que permita identificar los mecanismos de intervención apropiados para su desarrollo, teniendo con este una conceptualización del riesgo a desastres a los cuales se puede encontrar expuesto el proyecto durante su ejecución y a partir de ello, establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar posibles medidas de mitigación, esto con el fin de seleccionar las alternativas más adecuadas para el correcto desarrollo y operación del proyecto de Inversión Social.
1.4	**DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS E INFORME FINAL**	Diseño del sistema sanitario integral, redes, pozos de inspección, cajas domiciliarias y sistema de tratamiento sanitario (PTAR) con emisario final acorde a las características propias del lote a urbanizar, de alcantarillado de aguas lluvias acorde a la pluviosidad y cotas de nivel del terreno objeto, de tal forma que se pueda garantizar su adecuado funcionamiento y cobertura.
1.5	**DISEÑO COMPONENTE HIDRÁULICO E INFORME FINAL**	Diseño de sistema de captación, (bocatoma de rio y/o pozo profundo), sistema de conducción y planta de tratamiento de agua potable, tanque aéreo y redes hidráulicas de distribución multifamiliar a fin de garantizar su adecuado funcionamiento y cobertura.
1.6	**DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL E INFORME FINAL**	Diseño integral de la red vial sobre el lote objeto a urbanizar, diseño de ampliación de la vía de acceso 1 km antes y después sobre el asentamiento poblacional, diseño integral de toda la malla vial acorde a la implantación urbana, con su adecuado sistema de espacio público.
1.7	**DISEÑO COMPONENTE ELÉCTRICO E INFORME FINAL**	Diseño de las redes eléctricas principales, conectividad al sistema interconectado actual, cuadricula multifamiliar, diseño de energía para una vivienda básica, diseño de alumbrado público; cumpliendo con la totalidad de requerimientos técnicos establecidos en la normatividad vigente.
1.8	**ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO (ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO)**	Elaboración y consolidación de todos y cada uno de los componentes descritos, en atención y formato de la gobernación de Arauca. * Elaboración de presupuestos * Documento técnico * Memoria de cálculo * A.P.U * Presupuesto detallado * Programación de obra * Especificaciones técnicas * MGA web.
1.90	**DISEÑO DE ZONIFICACIÓN E IMPLANTACIÓN URBANÍSTICA Y PLAN DE VIVIENDA BÁSICA.**	Diseño de zonificación de áreas e implantación de sistema urbanístico acorde a las normas vigentes y las condiciones ambientales y técnicas del lote a intervenir, definición de áreas ambientales y sociales, áreas para equipamiento urbano, diseño de vivienda básica de interés social; Estos estudios determinarán el tipo de elementos constructivos que garantizarán la estabilidad de las viviendas y

		zonificación urbana cumpliendo con la normatividad sismo resistente vigente.

4 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

GENERALIDADES DEL CONTRATO DE CONSULTORIA

4.1.1 Informe Contractual – Ficha Técnica del contrato de consultoría

FICHA TECNICA DEL CONTRATO	
CONDICIONES ORIGINALES DEL CONTRATO	
CONTRATANTE:	DEPARTAMENTO DE ARAUCA
TIPO DE CONTRATO:	CONTRATO DE CONSULTORIA
NÚMERO:	458 DE 2023
OBJETO:	ESTUDIO Y ANÁLISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.
CONTRATISTA:	CORPORACIÓN POR EL AMBIENTE Y DESARROLLO SOCIAL SOSTENIBLE DE LA ORINOQUIA - COAMDESOR R/ JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL
NIT/NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	900199755-1
SUPERVISOR:	MONICA LEONOR TRESPALACIOS CASTILLO RESOLUCION No. 2313 DE 28/08/2023
VALOR INICIAL:	CUATROCIENTOS NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS PESOS M/CTE ($409.994.700,00).
VALOR DEL ANTICIPO:	39,96% - CIENTO SESENTA Y TRES MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL CINCUENTA PESOS CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS M/CTE ($163.832.050,42).
PLAZO INICIAL:	CUATRO (04) MESES
FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	QUINCE (15) DE AGOSTO DE 2023
FECHA DE LEGALIZACIÓN:	DIECISIETE (17) DE AGOSTO DE 2023
FECHA DE INICIO:	TREINTA (30) DE AGOSTO DE 2023
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	TREINTA (30) DE DICIEMBRE DE 2023
CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL:	N° 2023-01924 DEL 21 DE JUNIO DE 2023
REGISTRO PRESUPUESTAL:	2023-02643 DEL 17 DE AGOSTO DE 2023
FECHA ACTA DE SUSPENSIÓN No. 1:	CATORCE (14) DE DICIEMBRE DE 2023
FECHA ACTA DE PRORROGA No. 1 A LA SUSPENSIÓN No. 1:	TRECE (13) DE FEBRERO DE 2024

FICHA TECNICA DEL CONTRATO	
FECHA ACTA DE PRORROGA No. 2 A LA SUSPENSIÓN No. 1:	DOCE (12) DE MARZO DE 2024
FECHA ACTA DE REINICIO No. 1:	DOCE (12) DE ABRIL DE 2024
NUEVA FECHA DE TERMINACION:	VEINTINUEVE (29) DE ABRIL DE 2024
FECHA ACTA DE TERMINACION DE PLAZO:	VEINTINUEVE (29) DE ABRIL DE 2024
ACLARATORIO DE ACTA DE TERMINACION DE PLAZO:	VEINTINUEVE (29) DE MAYO DE 2024
FECHA DE ACTA DE RECIBO FINAL:	ONCE (11) DE JUNIO DE 2024
PERIODO DEL INFORME	
FECHA DE CORTE DEL INFORME:	30 de agosto de 2023 al 30 de septiembre de 2023, 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, 01 de noviembre de 2023 al 30 de noviembre de 2023, 01 de diciembre de 2023 al 13 de diciembre de 2023 y 12 de abril de 2024 al 29 de abril de 2024.

GARANTIAS DEL CONTRATO

De acuerdo con las garantías exigidas por el Departamento de Arauca en el Contrato de Consultoría No. 458 de 2023, se suscribe con la compañía de *SEGUROS MUNDIAL,* las siguientes garantías teniendo en cuenta los amparos en valor y plazo estipulados en la minuta contractual en la CLÁUSULA *VIGESIMA. GARANTÍAS* del Contrato así:

4.1.2 Pólizas de Legalización

Las pólizas iniciales fueron expedidas el *16/08/2023* por la aseguradora *SEGUROS MUNDIAL*, tomadas por La Corporación para el Ambiente y el Desarrollo de la Orinoquia **COAMDESOR** y como beneficiario el Departamento de Arauca. Dichas pólizas fueron aprobadas por la Gerencia de Contratación, mediante certificación de fecha 22 de agosto de 2023 firmado por la Gerente de Contratación *Abogada Lupita Granados Chaparro.*

Tabla 1. Pólizas iniciales del contrato de consultoría No. 458 de 2023.

Anexo	FECHA EXPEDICION	NOMBRE / TIPO DE POLIZA	ENTIDAD ASEGURADORA	NUMERO DE LA POLIZA	VALOR ASEGURADO	DESDE	HASTA
0	16-08-2023	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	ASEGURADORA SEGUROS MUNDIAL	CMZ 100003681	$ 81.998.940	15/08/2023	18/06/2024
		BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO			$ 163.997.880	15/08/2023	18/06/2024
		PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E IND			$ 61.449.205	15/08/2023	18/12/2026
		CALIDAD DEL SERVICIO			$ 81.998.940	15/08/2023	18/12/2024
0	16-08-2023	RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL		CMZ 100001065	$ 232.000.000	15/08/2023	17/12/2023

4.1.3 Ampliaciones a las pólizas

Pólizas Ampliadas Según Acta de Inicio

Las pólizas fueron ampliadas según acta de inicio del *(30/08/2023)* por la aseguradora *SEGUROS MUNDIAL*, y aprobadas por la Gerencia Técnica de Contratación Administrativa mediante certificación firmada por la Gerente de Contratación *LUPITA GRANADOS CHAPARRO* el *(12/09/2023)*.

Tabla 2. Pólizas iniciales del contrato de consultoría No. 458 de 2023, ampliadas según acta de inicio de fecha (*30/08/2023*).

Anexo	FECHA EXPEDICION	NOMBRE / TIPO DE POLIZA	ENTIDAD ASEGURADORA	NUMERO DE LA POLIZA	VALOR ASEGURADO	DESDE	HASTA
2	04-09-2023	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	ASEGURADORA SEGUROS MUNDIAL	CMZ 100003681	$ 81.998.940	30/08/23	03/07/2024
		BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO			$ 163.997.880	30/08/23	03/07/2024
		PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E IND			$ 61.449.205	30/08/23	02/01/2027
		CALIDAD DEL SERVICIO			$ 81.998.940	30/08/23	02/01/2025
2	04-09-2023	RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL		CMZ 100001065	$ 232.000.000	30/08/23	01/01/2024

Pólizas ampliadas según actas de suspensión y reinicio

Las pólizas fueron ampliadas según acta de suspensión No. 1 del *(14/12/2023)*, acta de prórroga No. 1 a la suspensión No. 1 del *(13/02/2024)*, acta de prórroga No. 2 a la suspensión No. 1 del *(12/03/2024)*, acta de reinicio No. 1 del *(12/04/2024)* y acta de recibo final de (11/06/2024) por la aseguradora *SEGUROS MUNDIAL*, y aprobadas por la Gerencia Técnica de Contratación Administrativa mediante certificación firmada por la Gerente de Contratación *LUPITA GRANADOS CHAPARRO* el *(19/07/2024)*.

Tabla 2. Pólizas iniciales del contrato de consultoría No. 458 de 2023, ampliadas según acta de suspensión No. 1 del (14/12/2023), acta de prórroga No. 1 a la suspensión No. 1 del (13/02/2024), acta de prórroga No. 2 a la suspensión No. 1 del (12/03/2024), acta de reinicio No. 1 del (12/04/2024) y acta de recibo final de (11/06/2024).

Anexo	FECHA EXPEDICION	NOMBRE / TIPO DE POLIZA	ENTIDAD ASEGURADORA	NUMERO DE LA POLIZA	VALOR ASEGURADO	DESDE	HASTA
4	19-06-2024	CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	ASEGURADORA SEGUROS MUNDIAL	CMZ 100003681	$ 81.998.940	30/08/23	03/11/2024
		BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO			$ 163.997.880	30/08/23	03/11/2024
		PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E IND			$ 61.449.205	30/08/23	03/05/2027
		CALIDAD DEL SERVICIO			$ 81.998.940	30/08/23	03/05/2025
4	19-06-2024	RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL		CMZ 100001065	$ 232.000.000	30/08/23	03/05/2024

IMPOSICION DE MULTAS Y SANCIONES

A la fecha no se han generado incumplimientos.

ACTOS ADMINISTRATIVOS

Durante el periodo de ejecución del contrato de consultoría y a la fecha del presente informe, se han suscrito los siguientes actos administrativos:

Tabla 3. Actos Administrativos contrato de consultoría No. 458 de 2023.

FECHA	ACTO ADMINISTRATIVO	MOTIVO DEL ACTO ADMINISTRATIVO	SUSCRITA POR
14/12/2023	Acta de suspensión No. 1	*Suspensión del contrato por dos (2) meses a solicitud de la firma consultora motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA y estudio de títulos de propiedad de los predios aledaños al lugar del proyecto.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO MARIA CONSTANZA MORALES LEON*
13/02/2024	Acta de prórroga No. 1 a la suspensión No. 1	*Suspensión del contrato por un (01) mes a solicitud de la firma consultora motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO GERMAN ALBERTO LEON CORONEL*
12/03/2024	Acta de prórroga No. 2 a la suspensión No. 1	*Suspensión del contrato por un (01) mes a solicitud de la firma consultora motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO GERMAN CORONEL*
12/04/2024	Acta de reinicio No. 1	*Se dio reinicio a las actividades contractuales debido a que se superaron las causas que motivaron a la suspensión.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO GERMAN CORONEL*
29/04/2024	Acta de terminación de plazo	*Se dio por terminada la ejecución de las actividades contractuales y del plazo establecido.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO GERMAN CORONEL*
11/06/2024	Acta de Recibo Final	*Se reciben a satisfacción los productos establecidos según la ejecución de las actividades contractuales y del plazo establecido.*	*JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL MONICA TRESPALACIOS CASTILLO*

4.1.4 Modificaciones y/o adiciones al contrato

No se han tramitado modificaciones y/o adicionales a las condiciones contractuales inicialmente pactadas.

4.1.5 Compensación de mayores y menores cantidades

No se han presentado compensaciones de mayores y menores cantidades.

ACTAS DE COMITÉ TECNICOS

Durante el periodo de ejecución del contrato de consultoría y a la fecha del presente informe, se han suscrito las siguientes actas de comités técnicos desarrollados entre las partes:

Tabla 4. Relación de Comité Técnicos del Contrato de Consultoría No. 458/2023

FECHA	No. DE ACTA DE COMITE	TEMAS TRATADOS	PARTICIPANTES DEL COMITÉ
12/12/2023	Comité Técnico	Revisión de los avances en la ejecución de las actividades contractuales y análisis de inconvenientes presentados.	Profesionales de la firma consultora y supervisión departamental.
29/01/2024	Comité Técnico	Revisión de los avances en la ejecución de las actividades contractuales y análisis de inconvenientes presentados.	Profesionales de la firma consultora y supervisión departamental.
30/01/2024	Mesa de trabajo interdisciplinaria	Revisión de los avances en la ejecución de las actividades contractuales.	Profesionales de la firma consultora, Profesionales de la Gobernación de Arauca, Diputados y comunidad en general.
02/04/2024	Mesa Técnica	Revisar aspectos técnico – ambientales para la correcta ejecución de las actividades contractuales y consulta sobre trámite de permisos ambientales.	Profesionales de la firma consultora, supervisión departamental y profesionales de CORPORINOQUIA.
10/04/2024	Comité Técnico	Revisión de los avances en la ejecución de las actividades contractuales y análisis de inconvenientes presentados.	Profesionales de la firma consultora y supervisión departamental.

CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA

Durante el periodo de ejecución del contrato de consultoría y a la fecha del presente informe, se ha enviado y recibido la siguiente correspondencia entre la Supervisión, el contratista y el Departamento:

Tabla 5. Relación de correspondencia enviada por Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	DESCRIPCION
01/12/2023	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Solicitud de suspensión No. 1 del contrato por dos (2) meses motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA y estudio de títulos de propiedad de los predios aledaños al lugar del proyecto.*
13/02/2024	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Solicitud de prórroga No. 1 a la suspensión No. 1 del contrato por un (01) mes motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA.*
28/02/2024	*COAMDESOR*	*CORPORINOQUIA*	*Solicitud de reprogramación de mesa técnica para consulta de permisos ambientales.*
11/03/2024	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Solicitud de prórroga No. 2 a la suspensión No. 1 del contrato por un (01) mes motivada por temas de índole ambiental con la autoridad competente CORPORINOQUIA.*
21/03/2024	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Entrega de documentación técnica del proyecto solicitada por la supervisión.*
01/04/2024	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Solicitud de acompañamiento a mesa técnica el día 02 de abril de 2024 con CORPORINOQUIA.*
11/04/2024	*COAMDESOR*	*GOBERNACION DE ARAUCA*	*Solicitud de reinicio No. 1 del contrato debido a que se superaron las causas que motivaron a la suspensión.*

Tabla 6. Relación de correspondencia recibida Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	DESCRIPCION
13/02/2024	GOBERNACION DE ARAUCA	*COAMDESOR*	*Viabilidad de Solicitud de prórroga No. 1 a la suspensión No. 1 del contrato.*
13/02/2024	CORPORINOQUIA	*COAMDESOR*	*Confirmación de mesa técnica para el día 26 de febrero de 2024.*

FECHA	REMITENTE	DESTINATARIO	DESCRIPCION
27/02/2024	GOBERNACION DE ARAUCA	*COAMDESOR*	*Solicitud de entrega de documentación técnica, informes de ejecución y productos terminados a la fecha.*
12/03/2024	GOBERNACION DE ARAUCA	*COAMDESOR*	*Viabilidad de Solicitud de prórroga No. 2 a la suspensión No. 1 del contrato.*
12/04/2024	GOBERNACION DE ARAUCA	*COAMDESOR*	*Viabilidad de Solicitud de reinicio No. 1 del contrato debido a que se superaron las causas que motivaron a la suspensión.*

CONTROL SOCIAL DE LA OBRA

4.1.6 Socialización del proyecto

El *04 de septiembre de 2023,* se realizó la socialización del proyecto ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", propiamente en el predio Betania, lugar donde se desarrollan los estudios y diseños objeto del contrato N° 458-23, realizando un recorrido exploratorio y visita ocular por parte de los delegados consultores de la firma contratista guiados por los voceros de la comunidad.

En dicha reunión participaron representantes de la firma contratista, los voceros y representantes legales de la Junta de Acción Comunal de la Vereda Centro poblado la Reinera; quienes han observado reiteradamente la falta de presencia del Gobernador o su delegado de la oficina de planeación departamental; allí se dio a conocer el alcance físico y financiero del contrato, el plazo de ejecución del mismo y el cronograma presentado por el contratista; de igual forma se atendieron las observaciones e inquietudes de los participantes y se presentaron los profesionales que van a estar frente a la ejecución del proyecto por parte del contratista, y la supervisión del Departamento de Arauca.

4.1.7 Conformación de la veeduría ciudadana

En la reunión de socialización del proyecto se llevó a cabo por parte de la comunidad que asistió a la convocatoria, el nombramiento de las personas que hacen parte de la veeduría ciudadana y que serán los voceros de la comunidad durante toda la etapa de ejecución del proyecto.

Tabla 7. Conformación de la veeduría ciudadana para el control social del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

VEEDURIA CIUDADANA					
No.	**NOMBRES Y APELLIDOS**	**CEDULA**	**TELEFONO**	**CARGO**	**VEREDA/BARRIO**
1	*VIDAL MEZA*	*96.166.627*	*3185941387*	Presidente	*JAC REINERA*
2	*YANETH ALVAREZ*	*1.116.501.069*	*3184500691*	Secretaria	*JAC REINERA*

VEEDURIA CIUDADANA					
3	*JULIO ROMERO OVIEDO*	*96.169.152*	*3168626438*	Fiscal	*JAC REINERA*

La veeduría ciudadana está en proceso de presentación al Ministerio Público del Municipio de Arauquita.

4.1.8 Actas y reuniones suscritas por la veeduría ciudadana

Reuniones con el comité veedor

En anexo final del informe se presentan evidencias de **Actas levantadas** con la Veeduría ciudadana y con la comunidad del centro poblado la Reinera, dejando en conocimiento a la Supervisión que delegados de la Junta Comunal hacen acompañamiento diario en las primeras etapas del levantamiento de los estudios, específicamente en el trabajo de campo para la topografía y el estudio de suelos.

5 VINCULACION DEL PERSONAL Y CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES LABORALES

El contratista vinculó el personal requerido para la administración y ofertado en la propuesta, para la ejecución de los trabajos de acuerdo al alcance, el personal se encuentra vinculado y efectuando aportes al sistema de seguridad social integral y riesgos laborales. El personal profesional y administrativo que laboró en la consultoría para el periodo del presente informe, es el mismo que fue ofertado por el contratista en el proceso de selección y no ha sido modificado hasta la fecha. A continuación, se relaciona el personal del contratista y las planillas de pago de cada uno de los meses correspondientes al periodo del presente informe:

Tabla 9. Personal vinculado en el Contrato de Consultoría No. 458-2023.

SEPTIEMBRE DE 2023						
No.	**CONSULTOR CONTRATADO**	**No. CÉDULA**	**CARGO**	**SALARIO**	**FECHA INGRESO**	**FECHA RETIRO**
1	HECTOR J. CESPEDES ZAPATA	79.957.012	DIRECTOR DE CONSULTORIA	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
2	LUIS ORLANDO CAMPO BEJARANO	94.422.144	TOPÓGRAFO	$1.160.000,00	30/08/2023	N/A
3	JESUS RAMON SANCHEZ DURAN	1.090.391.696	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
4	WILLIAM ALFONSO BARAJAS TIBADUIZA	7.365.711	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
5	LIBARDO HERRERA QUINTERO	96.185.638	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS, VIAS Y TRANSPORTE	$2.750.000,00	30/08/2023	N/A
6	MARLA A. DAVILA RAMIREZ	1.116.777.367	ING. CIVIL – MAG. EN ING. CIVIL CON ENFASIS EN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	$1.160.000,00	30/08/2023	N/A

7	FABIO ARNOLD TORRES PABÓN	88.151.612	ING. CIVIL ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL	$8.333.333,33	30/08/2023	N/A
8	SUSAN CAMILA VARGAS RODRIGUEZ	1.020.821.162	ARQUITECTA	$3.000.000,00	30/08/2023	N/A

OCTUBRE DE 2023						
No.	**CONSULTOR CONTRATADO**	**No. CÉDULA**	**CARGO**	**SALARIO**	**FECHA INGRESO**	**FECHA RETIRO**
1	HECTOR J. CESPEDES ZAPATA	79.957.012	DIRECTOR DE CONSULTORIA	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
2	LUIS ORLANDO CAMPO BEJARANO	94.422.144	TOPÓGRAFO	$1.160.000,00	30/08/2023	29/10/2023
3	JESUS RAMON SANCHEZ DURAN	1.090.391.696	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
4	WILLIAM ALFONSO BARAJAS TIBADUIZA	7.365.711	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS	$3.750.000,00	30/08/2023	29/10/2023
5	LIBARDO HERRERA QUINTERO	96.185.638	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS, VIAS Y TRANSPORTE	$2.750.000,00	30/08/2023	N/A
6	MARLA A. DAVILA RAMIREZ	1.116.777.367	ING. CIVIL – MAG. EN ING. CIVIL CON ENFASIS EN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	$1.160.000,00	30/08/2023	N/A
7	FELIPE ALEJANDRO MARTINEZ	16.341.810	ING. SANITARIO	$7.913.764,71	30/09/2023	N/A
8	ALVARO ORDOÑEZ SALDARRIAGA	1.098.764.764	ING. ELÉCTRICO	$2.500.000,00	30/09/2023	N/A
9	FABIO ARNOLD TORRES PABÓN	88.151.612	ING. CIVIL ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL	$8.333.333,33	30/08/2023	N/A
10	SUSAN CAMILA VARGAS RODRIGUEZ	1.020.821.162	ARQUITECTA	$3.000.000,00	30/08/2023	N/A

NOVIEMBRE DE 2023						
No.	**CONSULTOR CONTRATADO**	**No. CÉDULA**	**CARGO**	**SALARIO**	**FECHA INGRESO**	**FECHA RETIRO**
1	HECTOR J. CESPEDES ZAPATA	79.957.012	DIRECTOR DE CONSULTORIA	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
2	JESUS RAMON SANCHEZ DURAN	1.090.391.696	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
3	LIBARDO HERRERA QUINTERO	96.185.638	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS, VIAS Y TRANSPORTE	$2.750.000,00	30/08/2023	N/A

4	MARLA A. DAVILA RAMIREZ	1.116.777.367	ING. CIVIL – MAG. EN ING. CIVIL CON ENFASIS EN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	$1.160.000,00	30/08/2023	N/A
5	FELIPE ALEJANDRO MARTINEZ	16.341.810	ING. SANITARIO	$7.913.764,71	30/09/2023	N/A
6	ALVARO ORDOÑEZ SALDARRIAGA	1.098.764.764	ING. ELÉCTRICO	$2.500.000,00	30/09/2023	30/11/2023
7	FABIO ARNOLD TORRES PABÓN	88.151.612	ING. CIVIL ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL	$8.333.333,33	30/08/2023	29/11/2023
8	SUSAN CAMILA VARGAS RODRIGUEZ	1.020.821.162	ARQUITECTA	$3.000.000,00	30/08/2023	N/A

DICIEMBRE DE 2023						
No.	**CONSULTOR CONTRATADO**	**No. CÉDULA**	**CARGO**	**SALARIO**	**FECHA INGRESO**	**FECHA RETIRO**
1	HECTOR J. CESPEDES ZAPATA	79.957.012	DIRECTOR DE CONSULTORIA	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
2	JESUS RAMON SANCHEZ DURAN	1.090.391.696	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES	$3.750.000,00	30/08/2023	N/A
3	LIBARDO HERRERA QUINTERO	96.185.638	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS, VIAS Y TRANSPORTE	$2.750.000,00	30/08/2023	N/A
4	MARLA A. DAVILA RAMIREZ	1.116.777.367	ING. CIVIL – MAG. EN ING. CIVIL CON ENFASIS EN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	$1.160.000,00	30/08/2023	N/A
5	FELIPE ALEJANDRO MARTINEZ	16.341.810	ING. SANITARIO	$7.913.764,71	30/09/2023	29/12/2023
6	SUSAN CAMILA VARGAS RODRIGUEZ	1.020.821.162	ARQUITECTA	$3.000.000,00	30/08/2023	N/A

ABRIL DE 2024						
No.	**CONSULTOR CONTRATADO**	**No. CÉDULA**	**CARGO**	**SALARIO**	**FECHA INGRESO**	**FECHA RETIRO**
1	HECTOR J. CESPEDES ZAPATA	79.957.012	DIRECTOR DE CONSULTORIA	$3.750.000,00	30/08/2023	29/04/2024
2	JESUS RAMON SANCHEZ DURAN	1.090.391.696	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES	$3.750.000,00	30/08/2023	29/04/2024
3	LIBARDO HERRERA QUINTERO	96.185.638	ING. CIVIL – ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS, VIAS Y TRANSPORTE	$2.750.000,00	30/08/2023	29/04/2024

4	MARLA A. DAVILA RAMIREZ	1.116.777.367	ING. CIVIL – MAG. EN ING. CIVIL CON ENFASIS EN RECURSOS HIDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	$1.160.000,00	30/08/2023	29/04/2024
5	SUSAN CAMILA VARGAS RODRIGUEZ	1.020.821.162	ARQUITECTA	$3.000.000,00	30/08/2023	29/04/2024

El pago de las planillas de seguridad social integral del tiempo contratado de cada profesional y del periodo avanzado se anexan al final de este informe.

5.1.1 Personal Operativo

El contratista no utilizó mano de obra no calificada, la vinculación de los profesionales consultores se contrata a través de contratos integrales por componentes.

5.1.2 Pagos salariales y liquidación del personal

El contratista realiza los pagos de honorarios de los profesionales consultores vinculados a la ejecución, conforme al contrato integral para cada uno de los meses que se relacionan en el presente informe; así mismo cancelo los honorarios de los profesionales vinculados bajo prestación de servicios profesionales.

PERMISOS Y LICENCIAS

5.1.3 Licencia de construcción u otro tipo de licencia urbanística.

El contrato de consultoría **no requiere licencia de construcción o urbanismo, ya que el objeto es la formulación de estudios y diseños**. Sin embargo, en el marco del diseño se solicitó a las respectivas entidades competentes los certificados de: libertad y tradición, uso de suelo del predio objeto de los diseños y disponibilidad de los servicios públicos; así mismo una vez sea aprobado el plan maestro arquitectónico el proyecto macro será presentado a CORPORINOQUIA para verificar los requerimientos de la autoridad ambiental a los mismos y se solicitará certificación de disponibilidad de energía a ENELAR.

Tabla 10. Relación de Certificaciones en marco del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

TIPO DE CERTIFICADO	RESPONSABLE DEL TRAMITE	FECHA DEL TRAMITE	ACTO ADMINISTRATIVO	ENTIDAD QUE LA OTORGA
LIBERTAD Y TRADICIÓN	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN DE TRADICIÓN Y LIBERTAD	OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PÚBLICOS
USO DEL SUELO	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN	SECRETARIA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE ARAUQUITA
	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN	
NO UBICADO EN ZONA DE RIESGO	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN	
	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN	
DISPONIBILIDAD SERVICIO DE ENERGIA	CONSULTORÍA		CERTIFICACIÓN	ENELAR
FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN DE ENERGIA				

5.1.4 Licencia o permisos ambientales

El proyecto de consultoría *no está sujeto* al trámite de permisos o licencias ambientales, no obstante, para la ejecución de la fase 1 de obra (construcción), se requiere el trámite de:

- *Concesión de aguas superficiales.*
- *Aprovechamiento Forestal.*

Así mismo para la etapa de construcción y operación el proyecto se requiere:

- Concesión de agua para consumo humano mediante bocatoma de rio y/o pozo profundo.
- Vertimientos (Alcantarillado y/o Permiso de Vertimientos a campo de infiltración).
- La contratación de un Estudio Geo-eléctrico, que no está contemplado en el alcance de esta consultoría. Sin embargo, se va a realizar por parte del contratista para que sirva como insumo necesario para el estudio de pozo profundo para el sistema de abastecimiento de agua para la planta PTAP del acueducto contemplado en el componente 1.5 "DISEÑO COMPONENTE HIDRÁULICO" del contrato de consultoría No. 458 de 2023.
- Estudio de calidad de agua cruda de extracción de pozo profundo, con análisis de laboratorio certificado.
- Plan de manejo ambiental.

Es importante aclarar que, dentro del alcance financiero del contrato, **NO** se incluyó el valor correspondiente al trámite de permisos ambientales, los cuales según Resolución 500.41.16-1780 de 2016 – CORPORINOQUIA (Art. 10 numeral 4), equivale a un 0,4% del valor del contrato solo para proyectos de obra, "***sobre este contrato no aplica.***"

6 ASPECTOS TECNICOS

CONDICIONES CONTRACTUALES

El contrato de Consultoría suscrito entre el Departamento de Arauca y La Corporación para el Ambiente y el Desarrollo de la Orinoquia **COAMDESOR,** contempla las siguientes actividades a desarrollar dentro del plazo contractual establecido de CUATRO (04) meses.

Tabla 11. Condiciones contractuales iniciales del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**				
1.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO INTEGRAL	UN	1,00	45.000.000,00	45.000.000,00
1.2	ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA E INFORME FINAL	UN	1,00	28.000.000,00	28.000.000,00
1.3	ESTUDIO y ANALISIS DE RIESGOS e INFORME FINAL	UN	1,00	25.000.000,00	25.000.000,00
1.4	DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS E INFORME FINAL	UN	1,00	56.706.470,58	56.706.470,58

1.5	DISEÑO COMPONENTE HIDRÁULICO E INFORME FINAL	UN	1,00	62.000.000,00	62.000.000,00
1.6	DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL E INFORME FINAL	UN	1,00	22.000.000,00	22.000.000,00
1.7	DISEÑO COMPONENTE ELÉCTRICO E INFORME FINAL	UN	1,00	21.000.000,00	21.000.000,00
1.8	ELABORACION DE PRESUPUESTOS (ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO)	UN	1,00	17.600.000,00	17.600.000,00
1.9	DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA.	UN	1,00	67.226.890,75	67.226.890,75
	SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS				**344.533.361,33**
	IVA (19%)				**65.461.338,65**
	VALOR TOTAL (redondeado al peso)				**409.994.700.00**

AVANCE DE EJECUCION INFORME FINAL.

Para el periodo de corte del presente informe, se han ejecutado los siguientes componentes del contrato:

Tabla 12. Actividades ejecutadas del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

INFORME AVANCE DE EJECUCIÓN					
ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.					
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UND**	**CANT**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
1.0	**ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**				
1.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO INTEGRAL	UN	1,00	45.000.000,00	45.000.000,00
1.2	ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA E INFORME FINAL	UN	1,00	28.000.000,00	28.000.000,00
1.3	ESTUDIO y ANALISIS DE RIESGOS e INFORME FINAL	UN	1,00	25.000.000,00	25.000.000,00
1.4	DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS E INFORME FINAL	UN	1,00	56.706.470,58	56.706.470,58
1.5	DISEÑO COMPONENTE HIDRÁULICO E INFORME FINAL	UN	1,00	62.000.000,00	62.000.000,00
1.6	DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL E INFORME FINAL	UN	1,00	22.000.000,00	22.000.000,00
1.7	DISEÑO COMPONENTE ELÉCTRICO E INFORME FINAL	UN	1,00	21.000.000,00	21.000.000,00
1.8	ELABORACION DE PRESUPUESTOS (ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO)	UN	1,00	17.600.000,00	17.600.000,00
1.9	DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA.	UN	1,00	67.226.890,75	67.226.890,75
	SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS		**100,00%**		**409.994.699,98**

AVANCE DE LA CONSULTORIA

6.1.1 Avance Físico de las actividades

De acuerdo a las cantidades de componentes y productos en proceso de ejecución para el corte de 30 de agosto de 2023 al 30 de septiembre de 2023, 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, 01 de noviembre de 2023 al 30 de noviembre de 2023, 01 de diciembre de 2023 al 13 de diciembre de 2023 y 12 de abril de 2024 al 29 de abril de 2024, se presenta un avance de ejecución de las actividades contractuales del **100,00% que representa un valor de $409.994.699,98**.

6.1.2 Avance del plazo contractual

Con respecto al plazo contractual, de los cuatro (04) meses establecidos en la minuta del contrato, ha transcurrido cuatro (04) meses desde la fecha de inicio hasta la fecha de corte del presente informe, lo cual equivale a un 100% del total del plazo contractual.

Tabla 13. Avance del plazo contractual del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

PLAZO CONTRACTUAL	*CUATRO (04) MESES*
TIEMPO SUSPENDIDO	-
PLAZO ADICIONADO	-
PLAZO EJECUTADO	*CUATRO (04) MESES*
PLAZO POR EJECUTAR	-
% PLAZO EJECUTADO	*100 %*

IMPREVISTOS PRESENTADOS EN LA EJECUCION DE LA CONSULTORIA

A nivel general el único imprevisto presentado, es que la comunidad del Centro Poblado de la Reinera estaba renuente a dejar entrar al personal técnico al predio de ejecución del proyecto, sin la presencia del Gobernador o su delegado en la socialización inicial, además se pone en conocimiento a la Supervisión y a la Secretaría de Planeación Departamental que ha habido *rumores de presencia de sujetos armados acercándose a la zona*, tema que le ha causado temor a los profesionales consultores.

DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES EJECUTADOS

Para el periodo del presente informe comprendido entre el *30 de agosto de 2023 al 30 de septiembre de 2023, 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, 01 de noviembre de 2023 al 30 de noviembre de 2023, 01 de diciembre de 2023 al 13 de diciembre de 2023 y 12 de abril de 2024 al 29 de abril de 2024*, la firma contratista bajo la supervisión, ha ejecutado las siguientes actividades del contrato:

ITEM 1.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO INTEGRAL.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVO GENERAL

Realizar el levantamiento topográfico integral georreferenciado con GPS GNSS RTK, para el "ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO

- Levantamiento planimétrico y altimétrico con Estación total.
- Georreferenciación con GPS GNSS y materialización de dos mojones en el sector donde se realizarán los levantamientos y se ejecutarán los diseños.
- Poligonales establecidas menores a 1km.
- Marcación de vértices intermedios.
- Construcción de mojones de inicio a 40 cms de profundidad y sobresalen 30 cms del terreno.
- Radiación de detalles con estación total.
- Batimetría de 1 km del rio.
- Vuelo con Drone.
- Dibujo en formato Cad con toda la información que se requiera para la ejecución de los diseños.
- Procesamiento de Ortomosaico.
- Realizar y entregar el informe del levantamiento topográfico Planimétrico.

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

TRABAJO DE CAMPO

GEOREFERENCIACION

Se realizó la construcción de dos mojones en concreto para georreferenciación del proyecto.

Se realiza posicionamiento por el método estático de los dos mojones establecidos para el proyecto ubicadas en el sector y marcadas como GPS 1 y GPS 3.

En esta actividad se trasladó las coordenadas de un punto de la red geodésica MAGNA-SIRGAS establecido en Departamento por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Para esta actividad se utilizó un equipo tipo Multiconstelación (GPS + GLONASS + SBAS), y Doble Frecuencia (L1 + L2).

El traslado de las coordenadas se realizó sobre una base en concreto, una placa en bronce o aluminio previamente marcada. Sobre estos puntos se ubicó un GPS de precisión controlando paulatinamente la buena recepción de satélites. La actividad se realizó con equipos de sistema de posicionamiento global por satélite GPS de primer orden o de la red pasiva del IGAC, se capturo información de mínimo cuatro satélites en cada vértice, por un lapso de aproximadamente de 25 minutos de iniciación más 5 minutos por cada kilómetro de distancia que se encuentre alejada el punto IGAC de los puntos de control GPS, esto para asegurar que los resultados que se obtengan estén dentro de la exactitud de cinco centímetros (el círculo de error probable este dentro del nivel de confianza del noventa y cinco (95%) por ciento), los valores a obtener serán coordenadas geográficas y coordenadas planas MAGNA SIRGAS ITRG94, Elipsoide GRS80, ligado a los vértices de la Red Geodésica Nacional Magna del Instituto Geográfico Agustín Codazzi certificando. La materialización de los mojones se realizó dentro del área a intervenir con los levantamientos topográficos.

Los mojones se construyeron con un concreto de 3000 psi empotrados en el suelo a una profundidad de 60 cm de 30 x 30 cm dejando 10cm que sobre salga del terreno natural con placa de bronce o aluminio marcada en bajo relieve con su respectiva identificación.

- LOCALIZACION MOJONES DEL PROYECTO



CUADRO DE COORDENADAS MOJONES						
Point #	Elevation	Northing	Easting	Lat	Long	Description
1	143,465	1260974,33	989643,025	N6° 57' 22.03"	W71° 10' 16.43""	MOJON3
2	143,185	1260826,1	989769,778	N6° 57' 17.21"	W71° 10' 12.30""	MOJON1

TOMA DE DATOS CON ESTACION TOTAL

Una vez localizados las placas del proyecto se procede a trasladar los puntos al sector para comenzar a realizar el barrido y nubes de puntos correspondientes, se tiene en cuenta tomar los siguientes detalles:

- Postes: eléctricos.
- Árboles: Se tomaron los árboles de mayor tamaño para verificar su afectación respecto al proyecto.
- Cercas: Se levantaron los límites del predio para determinar su área.

- Puntos de terreno: se realizó barrido por nubes de puntos con el fin de determinar la superficie de terreno existente.
- Caños: se realiza el levantamiento del caño o cañada existente.
- Vía: se levanta la vía que conecta a la isla de Reinaras y que pasa por frente al predio medido.
- Detalles: los demás detalles que pudiesen afectar el proyecto se determinan a partir del vuelo con Drone y el Ortomosaico generado.

BATIMETRIA



Se realiza barrido del cauce del rio con ECOSONDA desde una canoa dirigida con motor, se hace recorrido de borde a borde que limita la lámina de agua, la demás información tanto del barranco como del hombro de la ronda de rio se realizó con la estación total dado a que este equipo solo toma la información que esta de la lámina de agua hacia el fondo. Una vez obtenida esta información se procesa y se enlaza con la información obtenida en el levantamiento planimétrico y altimétrico.

VUELO CON DRONE

Para poder realizar esta actividad es necesario realizar la planeación de los vuelos, esta actividad se realiza desde oficina y se crean las misiones a sobrevolar. Para esta actividad se calculan 4 vuelos con una duración aproximada de 15 minutos por vuelo a una altura de 100 metros y con un traslapo para toma de imágenes del 80%.

Antes de iniciar cada vuelo se procede a colocar puntos de control previamente referenciados en campo con el fin de poder orientar el orto mosaico obtenido.

Se proceden a realizar los vuelos obteniendo:

- Número de imágenes: 1,004
- Altitud media de vuelo:109 m
- Resolución en terreno: 2.68 cm/pix
- Área cubierta: 0.815 km^2

CÁLCULOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se realizan varias etapas para el procesamiento de la información obtenida en campo:

- Descarga y postproceso de la información GNSS.
- Descarga colección de datos de la Estación Total.
- Descarga de información Batimetría.
- Procesamiento de fotos obtenidas con el vuelo.
- Dibujo o salida Grafica.
- Ortomosaico.

POSTPROCESO DE LA INFORMACION GNSS.

El procesamiento GNSS es un conjunto de actividades necesarias para obtener coordenadas geodésicas en el marco de referencia oficial, que consiste en el tratamiento de los datos GNSS que permitan la obtención de vectores y sus precisiones, así como una etapa de obtención de coordenadas únicas y su exactitud que puede incluir el ajuste de mínimos cuadrados.

La información recolectada por los receptores GNSS fue descargada y procesada mediante el software para soluciones GNSS TOPCON TOOLS. (ver anexo: Postproceso).

DESCARGA COLECCIÓN DE DATOS DE LA ESTACION TOTAL

Se descargan los datos obtenidos de la Estación Total al computador y se realiza la correspondiente decodificación de estos en el programa Topconlink, para poderlos exportar a AutoCAD Land civil 3d. Programa con el cual se realizarán los dibujos y cálculos necesarios.

DESCARGA DE INFORMACION OBTENIDA CON ECOSONDA.

La información obtenida con la ECOSONDA se descarga y se procesa mediante software MAPSOURCE. Se realiza el respectivo procesamiento de la información y los puntos son cargados al software de dibujo Cad, para incorporarlos a la nube de puntos y generar el MODELO DIGITAL DEL TERRENO.

DESCARGA DE FOTOS OBTENIDAS DEL VUELO CON DRONE

La información obtenida con los vuelos se descarga y se procesa mediante software de captura de datos Metashape. (Ver anexo: informe de vuelo).

SALIDA GRAFICA

Toda la información obtenida en el levantamiento topográfico fue procesada en software formato CAD.

Se realizó planta general, localización general, batimetría y secciones transversales, modelo digital de terreno con curvas de nivel, se generó la presentación para cada plano en tamaño pliego. Ver planos anexos.

- PLANTA GENERAL
- PLANTA CON ORTOMOSAICO
- MODELO DIGITAL DE TERRENO
- BATIMETRIA
- VOLUMEN DE RELLENO

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo está conformado por personal capacitado y experimentado en el área de topografía se trabajó con dos comisiones de topografía coordinadas por un topógrafo.

NOMBRE	CARGO
Luis Orlando Campo B.	**Topógrafo** **Licencia Profesional No.01 – 11743 CPNT.**
Luis Orlando Campo B	**Dibujante**
Renzo miguel peralta.	**Auxiliar de topografía primero**
Luis Alcides flores	**Auxiliar de topografía segundo**

Tabla. Comisión de topografía

RECURSOS MATERIALES

Para la realización del posicionamiento GNSS se utilizaron los siguientes equipos:

- Receptores GNSS marca SOUTH GALAXY G1C.
- Controladoras de pantalla táctil a color con conexión bluetooth y en español.
- 2 Trípodes de aluminio para base.
- 2 Bases nivelante con adaptador rotativo.
- Herramienta menor (cinta, machete, radios).

Para la realización de los levantamientos topográficos se utilizaron los siguientes equipos:

- Estación total Topcón GTS 245 NW (ver certificado de calibración anexo).
- Prisma.
- Trípode metálico.
- Nivel de precisión TOPCON AT-B4/ MZ 7522 (ver certificado de calibración anexo).
- 1 mira Metálica centimetrada.
- Bastón calibrado.

REGISTRO FOTOGRAFICO

CONSTRUCCION DE MOJONES CON MEDIDAS REQUERIDAS



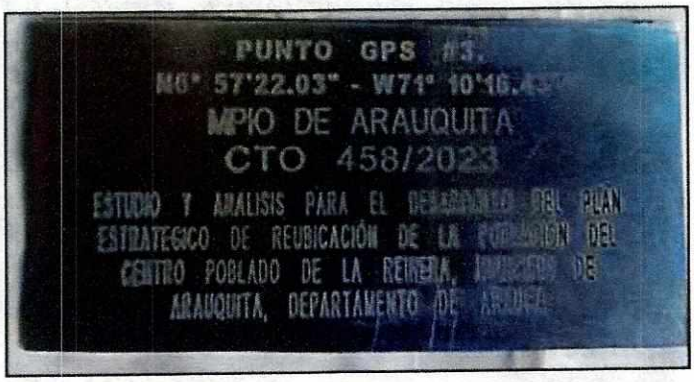


POSICIONAMIENTO CON GPS DE MOJONES



VISUALIZACION DE MOJONES CON PLACAS EN ALUMINIO

- Modelo de placa en aluminio con información grabada en bajo relieve.
- Medidas 10 x 5 cm.



- **Mojón # 3** con placa instalada.



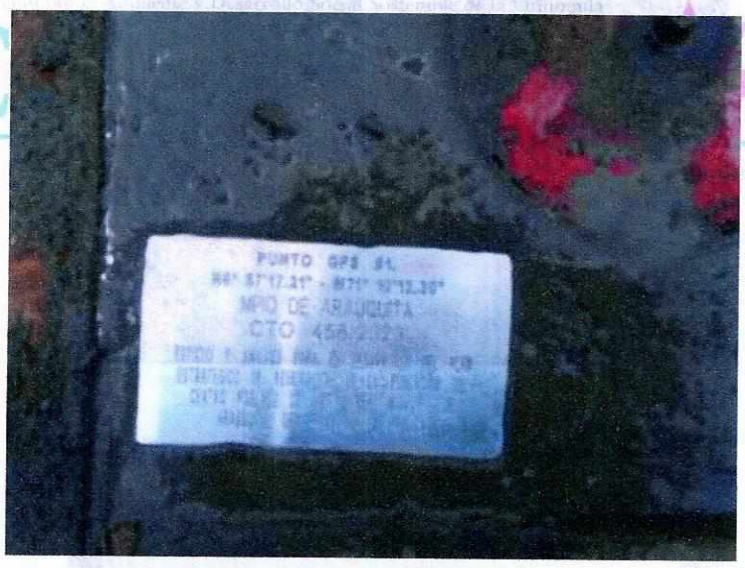
- Visualización de placa mojón # 3 instalada.



MOJON GEO-REFENCIADO # 1.



Visualización de placa mojón # 1 instalada.





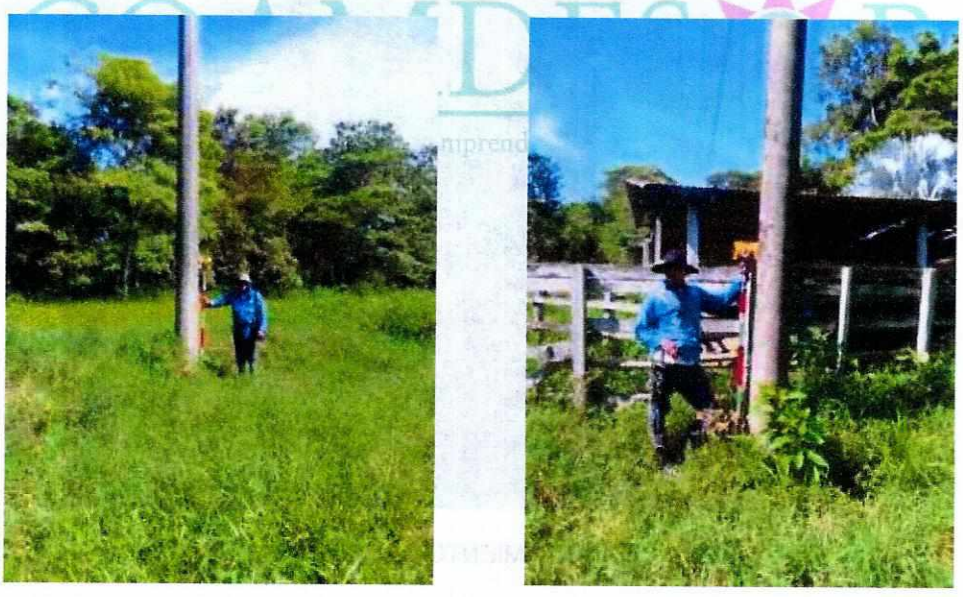
LEVANTAMIENTO DE DETALLES



LEVANTAMIENTO DE DETALLES

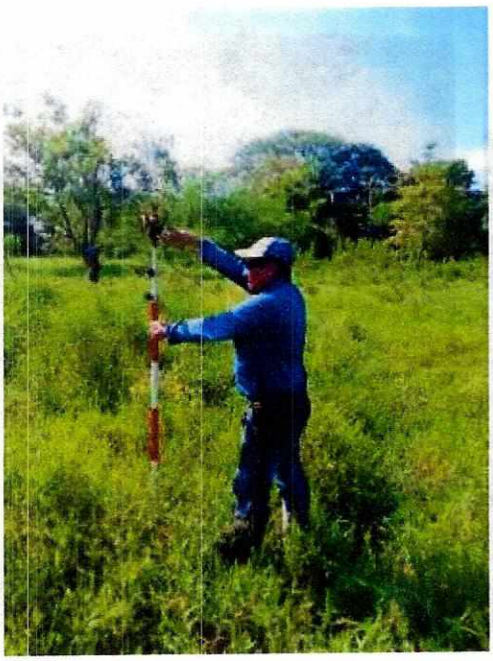


NUBE DE PUNTOS PARA CURVAS DE NIVEL



LEVANTAMIENTO DE DETALLES

coamdesorgerencia@gmail.com
coamdesortecnica@gmail.com
(7) 885 7021
+57 318 605 5095
+57 311 447 8062
Carrera 23 N° 21-34
Arauca - Arauca - Colombia





NUBE DE PUNTOS PARA CURVAS DE NIVEL

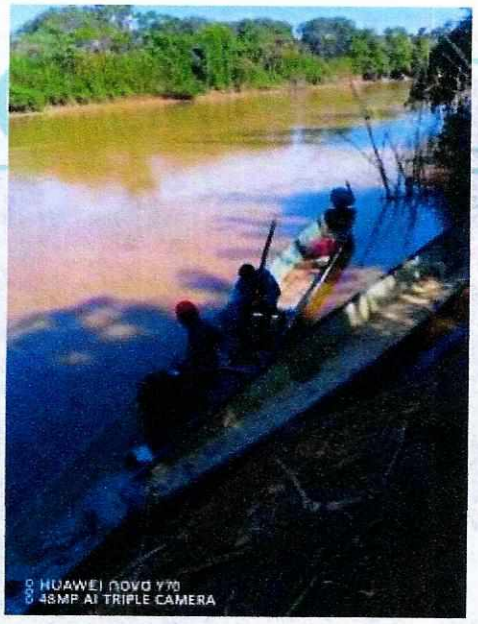




VUELO CON DRONE









BATIMETRIA

ITEM 1.2. ESTUDIO DE SUELOS y GEOTECNIA.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVO

Identificar y evaluar las condiciones actuales del subsuelo al interior de un predio ubicado en zona rural del municipio de Arauquita, en donde se llevará a cabo el proyecto de reubicación de la población del centro poblado La Reinera.

Realizar la recopilación de toda la información referente a las características geotécnicas de cada una de las áreas de estudio, necesarias para identificar los parámetros geomecánicos más representativas del terreno sobre el cual se fundarán las nuevas estructuras.

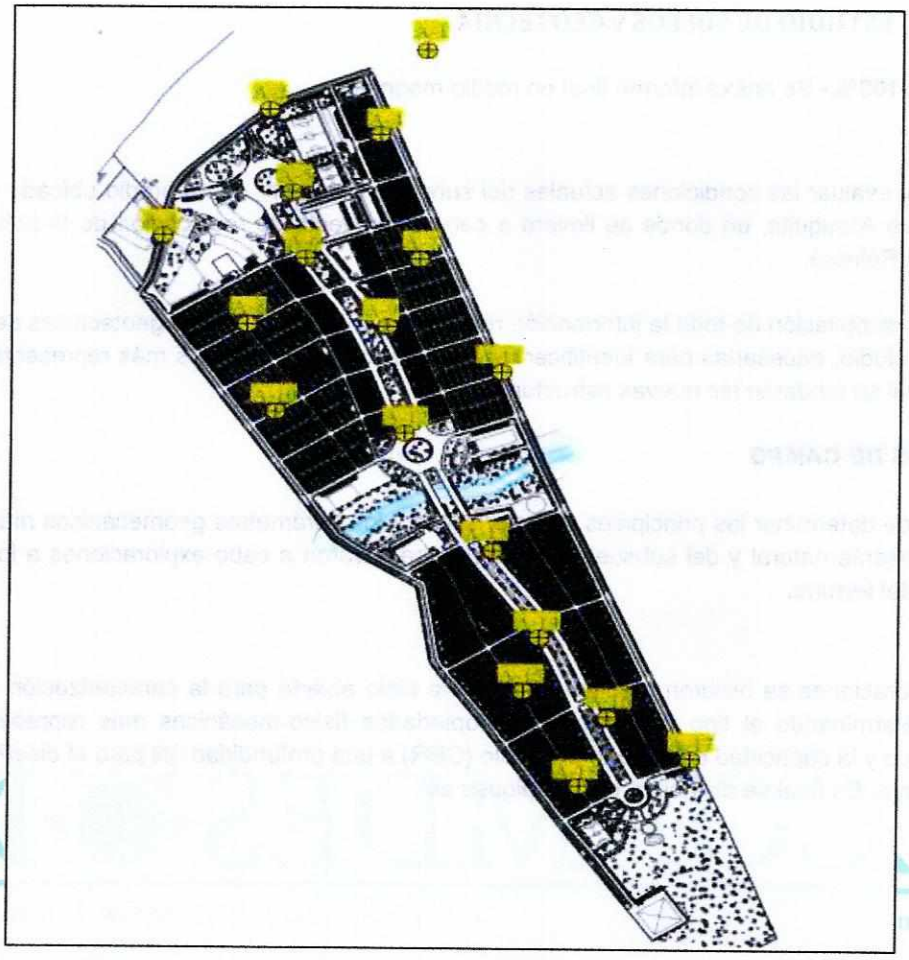
TRABAJOS DE CAMPO

Con el fin de determinar las principales características y los parámetros geomecánicos más representativos de la subrasante natural y del subsuelo en general, se llevaron a cabo exploraciones a lo largo de toda la extensión del terreno.

APIQUES

Estas exploraciones se hicieron mediante apiques a cielo abierto para la caracterización de la subrasante natural; determinando el tipo de suelo, sus propiedades físico-mecánicas más representativas, el perfil estratigráfico y la capacidad de soporte del suelo (CBR) a una profundidad útil para el diseño de la estructura de pavimento. En total se distribuyeron 18 apiques así:

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!



Distribución en campo de los apiques realizados. FUENTE: Estudio

Cuadro de localización de los apiques realizados

COORDENADAS				
APIQUE No	PLANAS		GEOGRAFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
1	990076.930	1261404.975	6°57'36.00"N	71°10'1.20"O
2	989832.492	1261304.184	6°57'31.83"N	71°10'11.17"O
3	989684.983	1261090.007	6°57'25.15"N	71°10'15.03"O
4	989983.953	1261260.160	6°57'31.85"N	71°10'5.51"O
5	989861.531	1261163.724	6°57'28.80"N	71°10'8.40"O
6	989884.610	1261056.878	6°57'25.20"N	71°10'8.40"O
7	990040.953	1261052.495	6°57'25.20"N	71°10'4.80"O
8	989806.000	1260945.604	6°57'21.60"N	71°10'12.00"O
9	989994.472	1260943.245	6°57'21.60"N	71°10'4.80"O
10	989843.530	1260800.307	6°57'18.00"N	71°10'8.40"O
11	990155.709	1260867.623	6°57'18.00"N	71°10'1.20"O
12	990022.510	1260768.470	6°57'14.40"N	71°10'4.80"O
13	990141.736	1260574.058	6°57'10.80"N	71°10'1.20"O
14	990212.974	1260423.714	6°57'3.60"N	71° 9'57.60"O
15	990193.976	1260332.044	6°57'0.00"N	71° 9'57.60"O
16	990300.680	1260292.009	6°57'0.00"N	71° 9'54.00"O
17	990419.557	1260226.953	6°56'56.12"N	71° 9'50.77"O
18	990265.001	1260183.943	6°56'54.74"N	71° 9'56.76"O

COAMDESOR

Cada uno de estos apiques se realizó hasta una profundidad de 1.50 m. para verificar la estratigrafía y presencia de niveles freáticos. Se hizo la toma de muestras in situ para clasificaciones y determinación de CBR. También se llevaron a cabo los siguientes ensayos de laboratorio:

ENSAYO	NORMA I.N.V.
Humedad natural	E-122
Límite Líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-125 y E-126

ENSAYO	NORMA I.N.V.
Ensayo de CBR	E-148
Análisis Granulométrico	E-123





Los apiques se realizaron de forma manual. Se tomaron muestras para ensayos de CBR.

SONDEOS

Los sondeos realizados al interior del predio tienen como finalidad obtener la información geotecnia necesaria para el diseño de estructuras tales como viviendas, plantas de tratamiento y redes de alcantarillado.

Por tratarse de estructuras menores y viviendas de un solo nivel se considera un proyecto de categoría baja, para lo cual se llevaron a cabo sondeos exploratorios hasta una profundidad mínima de 6.00 m. cada uno. Esto permite obtener toda la información posible sobre las características geotécnicas del subsuelo y con ello dar las respectivas recomendaciones acerca del sistema de cimentación más adecuado que garantice estabilidad y seguridad al proyecto.

La exploración del subsuelo se llevó a cabo mediante veinte (20) sondeos a través de perforación manual y la implementación del ensayo de penetración estándar cada metro de acuerdo con la Norma ASTM D1586 – 67, teniendo en cuenta una distribución adecuada de los sondeos dentro del área de estudio.

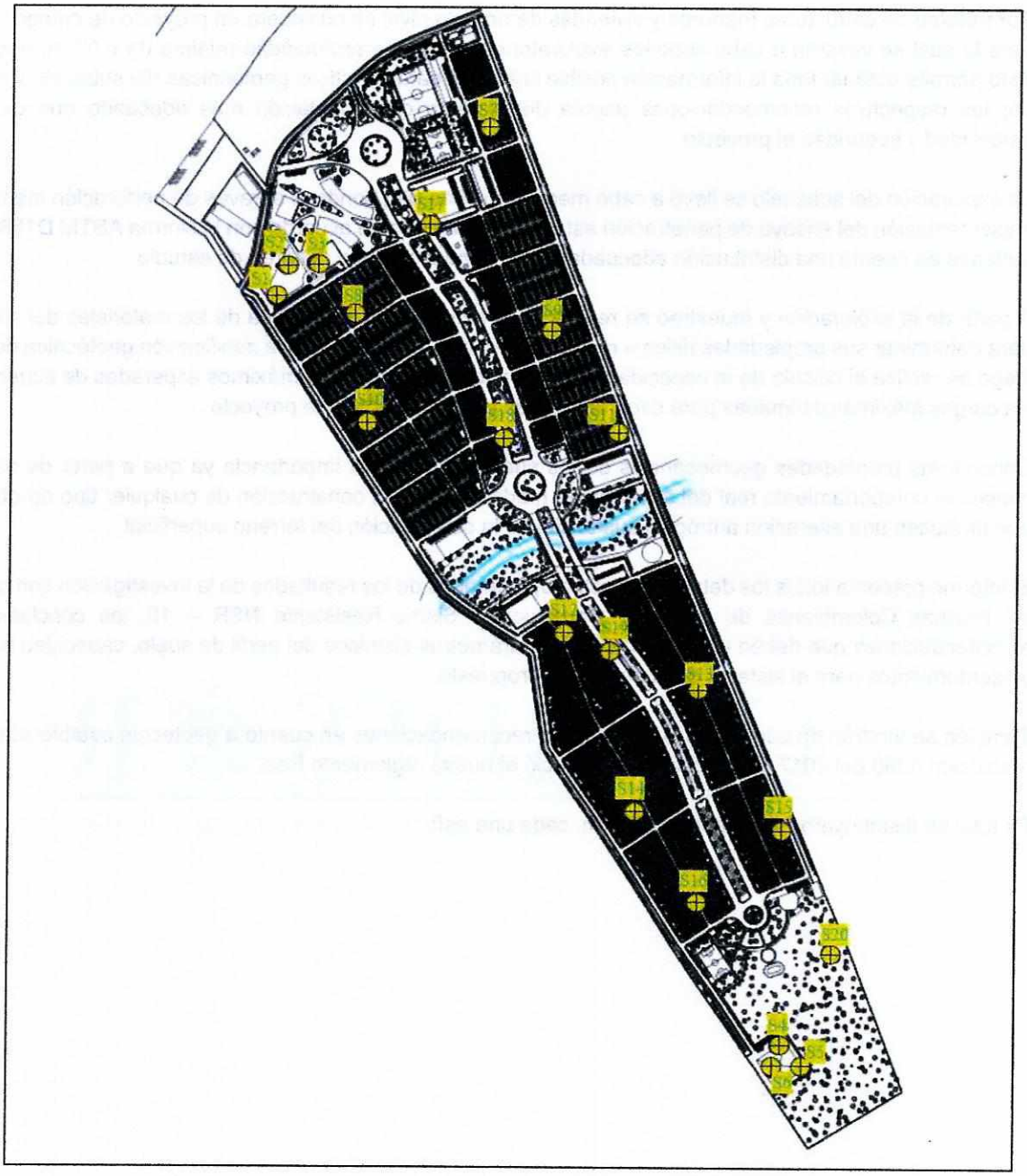
A partir de la exploración y muestreo se realiza la caracterización geotécnica de los materiales del subsuelo para determinar sus propiedades físico – mecánicas, con lo cual se realiza la zonificación geotécnica del área; luego se realiza el cálculo de la capacidad portante y los asentamientos máximos esperados de acuerdo con las cargas máximas estimadas para cada una de las estructuras de este proyecto.

Conocer las propiedades geomecánicas de los suelos, es de vital importancia ya que a partir de estas se conoce el comportamiento real del suelo al ser modificado por la construcción de cualquier tipo de obra civil que producen una alteración antrópica sustancial de la composición del terreno superficial.

El informe presenta todos los detalles del estudio, memorias de los resultados de la investigación con base en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 10, las conclusiones y recomendaciones que deben tenerse en cuenta, parámetros sísmicos del perfil de suelo, capacidad portante y asentamientos para el sistema de cimentación propuesto.

También se tendrán en cuenta las sugerencias y recomendaciones en cuanto a geotecnia establecidas en la resolución 0330 del 2017 con el cual se estableció el nuevo reglamento Ras.

En total se distribuyeron 20 sondeos a 6.0 m. cada uno así:



Distribución en campo de los sondeos realizados. FUENTE: Estudio

Cuadro de localización de los sondeos realizados

SONDEO No	COORDENADAS				ESTRUCTURA
	PLANAS		GEOGRÁFICAS		
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD	
1	989704.442	1260989.700	6°57'21.87"N	71°10'15.09"O	PTAP
2	989718.689	1261031.891	6°57'22.54"N	71°10'14.79"O	PTAP
3	989757.471	1261036.315	6°57'23.90"N	71°10'12.86"O	PTAP
4	990378.316	1259994.327	6°56'49.89"N	71° 9'53.18"O	PTAR
5	989757.471	1261036.315	6°57'23.90"N	71°10'12.86"O	PTAR
6	990370.361	1259963.720	6°56'49.13"N	71° 9'53.29"O	PTAR
7	989986.701	1261223.988	6°57'28.80"N	71°10'4.80"O	VIVIENDAS
8	989817.463	1260974.800	6°57'21.60"N	71°10'12.00"O	VIVIENDAS
9	990068.926	1260949.252	6°57'21.58"N	71°10'3.10"O	VIVIENDAS
10	989824.696	1260813.740	6°57'15.20"N	71°10'9.77"O	VIVIENDAS
11	990155.742	1260816.488	6°57'15.84"N	71° 9'59.94"O	VIVIENDAS
12	990087.882	1260534.575	6°57'7.20"N	71°10'1.20"O	VIVIENDAS
13	990276.494	1260468.045	6°57'5.06"N	71° 9'55.93"O	VIVIENDAS
14	990276.983	1260173.700	6°57'0.26"N	71° 9'59.19"O	VIVIENDAS
15	990428.356	1260138.743	6°56'56.11"N	71° 9'51.16"O	VIVIENDAS
16	990364.768	1259980.908	6°56'49.56"N	71° 9'53.43"O	VIVIENDAS
17	989913.765	1261084.341	6°57'25.20"N	71°10'8.40"O	REDES
18	990008.737	1260803.457	6°57'16.02"N	71°10'4.46"O	REDES
19	990146.234	1260518.081	6°57'7.20"N	71°10'1.20"O	REDES
20	990446.080	1260119.345	6°56'52.36"N	71° 9'52.12"O	REDES

Cada uno de estos apiques se realizó hasta una profundidad mínima de 6.00 m. para verificar la estratigrafía y presencia de niveles freáticos. Se hizo la toma de muestras in situ para clasificaciones de los estratos encontrados. También se llevaron a cabo los siguientes ensayos de laboratorio:

ENSAYO	NORMA I.N.V.
Humedad natural	E-122
Límite Líquido	E-125
Índice de plasticidad	E-125 y E-126

ENSAYO	NORMA I.N.V.
Ensayo de SPT	E-111
Análisis Granulométrico	E-123





Los sondeos se realizaron de forma manual con equipo para SPT hasta 6.0 m. de profundidad

coamdesorgerencia@gmail.com
coamdesortecnica@gmail.com
(7) 885 7021
+57 318 605 5095
+57 311 447 8062
Carrera 23 N° 21-34
Arauca - Arauca - Colombia

CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

SUBRASANTE VIAL

El terreno en general está compuesto por una capa de material vegetal de 10 a 15 cm. de espesor, compuesto por suelo limoso arenoso con presencia de raíces. Luego se halló un suelo arenoso arcilloso de baja plasticidad de color café claro amarillento con gris hasta el final de la exploración.

Las muestras para el CBR se tomaron a una profundidad de 0.45 m. en promedio con el fin de conocer la capacidad de soporte y realizar posteriormente el diseño de pavimento. En todos los apiques realizados se presentaron niveles freáticos a profundidades entre 0.65 m. y 0.90 m.

A continuación, se presentan los cuadros resumen de los trabajos de exploración realizados.

Apique #	Limite Liquido	I.P.	Humedad Natural	CBR Natural	CBR Inmersión	USC
1	29.88	13.35	11.16	4.56	3.58	CL
2	30.07	13.87	12.36	6.83	2.22	CL
3	30.01	16.42	11.85	8.91	2.68	CL
4	29.79	15.85	11.20	8.59	2.34	CL
5	30.03	14.47	12.96	6.33	2.65	CL
6	26.47	10.59	12.68	6.41	2.63	CL
7	36.34	18.90	12.70	8.11	2.44	CL
8	35.08	11.41	14.32	5.01	3.67	CL
9	28.35	9.45	16.98	5.32	3.34	CL
10	38.44	16.08	11.25	4.34	2.97	CL
11	30.52	13.91	12.51	5.94	3.93	CL
12	28.91	11.51	14.66	4.27	3.51	CL
13	30.82	16.66	15.84	5.19	3.33	CL
14	29.07	10.35	11.44	4.10	3.39	CL
15	32.37	15.33	13.99	5.35	3.37	CL
16	28.91	11.40	14.72	4.05	3.06	CL
17	35.55	9.63	12.93	3.94	3.21	CL
18	31.13	14.77	14.16	6.33	3.52	CL

CL: Arcilla de baja plasticidad

ZONA DE VIVIENDAS

El número de golpes promedio por pie de penetración del ensayo SPT dentro de los 2.0 primeros metros de perforación es de 5 y el peso unitario promedio es de 1.902 ton/m3.

El comportamiento del suelo en este sector está influenciado por la fracción fina, con algunos contenidos arenas y sin gravas, por lo que el diseño de la cimentación se realizará bajo el comportamiento de un suelo de carácter cohesivo. Esto de acuerdo con las propiedades físicas o índice del suelo de cimentación obtenidas a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados.

ZONA DE PTAP

En la zona de la planta de tratamiento de agua potable, se presenta prácticamente el mismo tipo de suelo (suelo fino arcilloso de baja plasticidad con algunas cantidades de arena y sin gravas). Sin embargo, debido a que las estructuras que conformarán la PTAP estarán cimentadas a diferentes profundidades, se deberán definir las variables geomecánicas para las diferentes profundidades en función de las cotas de cimentación proyectadas por el equipo de hidráulica y estructural de proyecto.

El complejo PTAP conllevará la construcción de los siguientes elementos estructurales:

COMPONENTE	ELEMENTOS ESTRUCTURALES
ESTRUCTURAS SISTEMA DE ACUEDUCTO	• CAPTACIÓN • DESARENADOR • FLOCULADOR • TANQUE DE ALMACENAMIENTO • TANQUE ELEVADO

Los sondeos realizados en este sector permitieron determinar las siguientes características y parámetros geomecánicos.

ELEMENTO	ANCHO (metros)	LARGO (metros)	Df (metros)	N SPT	□	Cu (ton/m2)	□ (ton/m3)
CAPTACIÓN	2.00	4.20	0.50	4	2	2.50	1.925
DESARENADOR	1.80	6.70	1.00	6	3	3.75	1.925
FLOCULADOR	4.20	5.90	1.00	6	3	3.75	1.925
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	5.80	10.60	1.50	7	4	4.50	1.940
TANQUE ELEVADO (ZAPATAS)	2.50	2.50	1.50	7	4	4.50	1.940

En este sector el nivel freático se halló a una profundidad promedio de 0.50 m.

ZONA DE PTAR Y REDES

En la zona de la planta de tratamiento de aguas residuales, se presenta prácticamente el mismo tipo de suelo (suelo fino arcilloso de baja plasticidad con algunas cantidades de arena y sin gravas). Sin embargo, debido a que las estructuras que conformarán la PTAR estarán cimentadas a diferentes profundidades, se deberán definir las variables geomecánicas para las diferentes profundidades en función de las cotas de cimentación proyectadas por el equipo de hidráulica y estructural de proyecto.

El complejo PTAR conllevará la construcción de los siguientes elementos estructurales:

COMPONENTE	ELEMENTOS ESTRUCTURALES
ESTRUCTURAS SISTEMA DE ALCANTARILLADO	• ESTACIÓN DE BOMBEO • DESARENADOR • REACTOR ANAERÓBICO • FILTRO ANAERÓBICO • LECHOS DE SECADO

Los sondeos realizados en este sector permitieron determinar las siguientes características y parámetros geomecánicos.

ELEMENTO	ANCHO (metros)	LARGO (metros)	Df (metros)	N SPT	□	Cu (ton/m2)	□ (ton/m3)
ESTACIÓN DE BOMBEO	4.40	4.40	4.90	12	5	8.00	1.966
DESARENADOR	3.30	6.85	1.10	4	2	2.50	1.922
REACTOR ANAERÓBICO	9.75	18.50	2.50	7	4	4.50	1.916
FILTRO ANAERÓBICO	9.75	10.35	2.80	7	4	4.50	1.916

En este sector el nivel freático se halló a una profundidad promedio de 1.50 m.

RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio geotécnico fue realizado para conocer las propiedades geomecánicas del suelo de fundación de los diferentes componentes que harán parte del proyecto denominado: ESTUDIO Y ANÁLISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

El terreno está compuesto en general por una sucesión de uno o dos estratos de arcillas de baja plasticidad con algunas cantidades de arena media a fina y sin gravas.

Para el cálculo de la capacidad portante se tuvieron en cuenta diferentes metodologías ampliamente aceptadas y reconocidas en el medio geotécnico. Se utilizaron los factores de seguridad mínimos directos (FDS) e indirectos (FSI) según Reglamento NSR – 10, Tabla H.2.4-1 y H.4.7-1). De esta forma se da cumplimiento a lo estipulado en el Reglamento NSR-10, en donde se establece que en todos los casos los Factores de Seguridad Directos e Indirectos asumidos deben ser iguales o superiores a los valores mínimos.

Todas las estructuras de baja complejidad tales como casetas u otras edificaciones menores, se deberán cimentar mediante zapatas cuadradas con un ancho igual o mayor a 1.00 m. a una profundad mínima de 1.00 m., esto debido a que en los primeros 0.50 m, la arenas es muy suelta y no genera la capacidad portante necesaria.

Se recomienda programar una visita del consultor durante la construcción de la cimentación con el fin de inspeccionar el proceso de excavación y aprobación del suelo de fundación.

El material excavado y los materiales de construcción no se deben acumular cerca del borde de excavación para eliminar el efecto adverso de sobrecargas

Se debe contar con suficientes equipos, para el retiro de material para mantener abiertas las excavaciones el menor tiempo posible

Las muestras para el CBR se tomaron a una profundidad de 0.45 m. en promedio con el fin de conocer la capacidad de soporte y realizar posteriormente el diseño de pavimento. En todos los apiques realizados se presentaron niveles freáticos a profundidades entre 0.65 m. y 0.90 m.

Debido a que el CBR característico es menor al 3.0% se propondrá un mejoramiento de la subrasante con material de río TM=4" de 20 cm. Con esto se obtendrá una capacidad portante equivalente CPE de 5.31%.

ITEM 1.3. ESTUDIO Y ANALISIS DE RIESGOS.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio y análisis de riesgos para el proyecto con el fin de tener en cuenta y conceptualizar el riesgo a desastres, a los cuales se puede encontrar expuesto el proyecto durante su ejecución.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar matriz de riesgos y desastres en áreas influyentes en el sitio.
- Realizar una guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos al proyecto de mayor rentabilidad social acorde a las prioridades nacionales, conceptualización del riesgo a desastres y criterios estándar para evaluación de amenazas con recomendación de posibles medidas de mitigación.

PREDIO DESTINADO PARA LA REUBICACIÓN – LOTE BETANIA – VEREDA LA ARENOSA



Ilustración. localización predio definido para reubicación de la población. FUENTE: Google Earth

El predio tene una extensión de 40,00 Ha con 398,00 m2, se encuentra ubicado aguas abajo del actual centro Poblado Reinera, sobre la margen derecha del rio Arauca en la vereda los Angelitos, Municipio de Arauquita, en la finca Betania (Matricula inmobiliaria No. 410-36711.

El predio denominado Betania cuenta con 40 has 398,00 m2, situado en la vereda los angelitos del municipio de Arauquita, Departamento de Arauca. Fue adquirido legalmente por la empresa Sierracol Energy Arauca LLC identificada con NIT 860.053.930-2 a la entonces propietaria Blanca Inés Meza identificada con cc 68.286.561 y cómo acto seguido dado en donacióin a título gratuito, al Municipio de Arauquita identificado con NIT 892.099.494-7 a los diez (10) días del mes de diciembre de 2021, mediante escritura pública No. 2843 del 10 de diciembre de 2021. Que de conformidad al certificado de tradición anexo al expediente de número de matrícula 410-36711 refleja la situación jurídica del inmueble.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este documento es una guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos al proyecto de mayor rentabilidad social acorde a las prioridades nacionales, conceptualización del riesgo a desastres y criterios estándar para evaluación de amenazas con recomendación de posibles medidas de mitigación.

El Municipio de Arauquita se encuentra ubicado en una zona con altas probabilidades de ocurrencia de fenómenos que propician inundación, esto debido a la presencia del Río Arauca, el cual tiene una alta hidrodinámica y una pendiente baja (entre 1% y 3%) para este sector, lo que ocasiona la acumulación de material de arrastre generando alteraciones en su geometría como lo son la formación de islotes de arena que producen cambios en el flujo de caudal, pérdida de la sección hidráulica, desbordamientos, erosion y

socavación de orilla y rompimiento de las riberas que finalmente afectan a los habitantes de las laderas, sus medios de subsistencia, su economía y sus fuentes de ingreso como lo es el caso de la población del centro Poblado Reinera.

Concluyendo del Análisis de Riesgos y Amenazas del Predio "Betania" ubicado en la Vereda Angelitos del Municipio de Arauquita, predio en el cual se proyecta la reubicación de la Población del Centro Poblado Reinera, se observa que para este terreno y su ubicación geográfica con las características topograficas y físicas propias, se obtiene un riesgo bajo frente a las diferentes amenazas identificadas. De estas amenazas, la más crítica es el fenómeno de inundación, por lo que se deben tomar acciones para realizar el monitoreo continuo de las fuentes hidricas y la recuperación de las zonas de amortiguación de las mismas, para así mejorar la dinámica natural de los afluentes.

De acuerdo con el Análisis de Riesgo realizado, la variable que representa mayor amenaza para el sector de interés es el fenomeno de inundación:

Amenaza Por Inundación	*Alta*
Amenaza De Sequia	*Intermedia*
Amenaza De Vendavales	*Media*
Amenaza Por Derrames de Hidrocarburos	*Media*
Amenaza Por Paros Cívicos	*Intermedia*

La ubicación actual del centro Poblado Reinera fue estudiada, con los factores condicionantes de la zona, como lo son la susceptibilidad geológica, topográfica y por geoformología, así como el uso del suelo que se ha dado en los últimos años y a partir de este estudio se puede determinar que actualmente este sector es 100% susceptible a inundación.

El predio donde se plantea la reubicación de esta población, es el predio con nombre "Betania", este cuenta con caracteristias topográficas favorables, ya que las curvas de nivel estan por encima de las del terrreno donde esta ubicado actualmente la comunidad de Reinera. La región de la Isa Reinera tiene una altura media de 151 m.s.n.m. y el predio "Betania" esta a una altura media de 152,3 m.s.n.m.

Se recomienda realizar mantener protegida la ronda hídrica frente a los riesgos de erosión de orilla e inundación por desbordamiento para garantizar la estabilidad de la margen del Rio Arauca en la zona aledaña al predio "Betania".

Como recomendación a largo plazo, para todas las regiones aledañas a las riberas del rio Arauca y todos sus brazos hídricos, es importante proyectar la recuperación de la sección hidráulica de los ríos y demás cuerpos hídricos, para así disminuir el riesgo por desbordamiento de las masas de aguas en épocas drásticas de pluviosidad tanto en la cordillera oriental y las sabanas de la línea fronteriza, al igual que la fractura drástica de sus orillas a causa de la erosión.

Se recomienda planificar y proyectar de forma inminente proyectos de restauración ambiental a través de la implantación de sistemas arbóreos de especies nativas de raíz profunda principalmente en las orillas de espejos de agua.

Se sugiere realizar una consultoria con el fin de obtener los estudios que sirvan de fundamento para la viabilidad de construcción de obras hidráulicas de carácter definitivo sobre el margen del afluente de la vereda Arenosa denominado caño Bayonero.

Se recomienda realizar de manera periódica trabajos de recuperación de la sección hidráulica del cauce mediante canalización mecánica del lecho del río y demás cuerpos hídricos que tienen influencia sobre la vereda la Arenosa, para así mantener la estabilidad de los diques existentes.

Proyectar y construir un desagüe canal perimetral al predio "Betania" que recoja las aguas lluvias de los lotes y potreros del noroccidente para que sean encausadas, también fortalecer la fuente hídrica del costado sur habilitando la capacidad hidráulica de esa micro fuente secundaria.

ITEM 1.4. DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVOS

- Diseño hidráulico de las redes de alcantarillado sanitario
- Diseño hidráulico de las estaciones elevadoras de aguas residuales
- Diseño hidráulico de la planta de tratamiento de las aguas residuales PTAR
- Diseño hidráulico de las redes de alcantarillado pluvial
- Realizar y entregar el informe final

Los parámetros y criterios que se deberán tener en cuenta para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial del Centro Poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca en lo dispuesto en la resolución 0330 de 8 de junio de 2017 Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.

El decreto 3930 de 2010 por el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos y la resolución 0631 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece los parámetros y valores límites permisibles que deberán cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público

La resolución en mención reglamenta los requisitos técnicos que deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

PERIODO DE DISEÑO

Para la determinación del período de diseño del proyecto, la Consultoría dará aplicación al Artículo 40 de la Resolución 0330 de noviembre de 2017, que establece que para todos los componentes del sistema de acueducto, alcantarillado y aseo se adoptan como periodo de diseño 25 años.

MODELACIÓN HIDRÁULICA DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Es importante mencionar que la modelación del alcantarillado sanitario se hará mediante SWMM 5.2, el cual es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico en redes de alcantarillado. Como bien se sabe una red puede estar constituida por tuberías, cámaras, sistemas de bombeo, puntos de descarga, depósitos de almacenamiento y planta de tratamiento de aguas residuales. SWMM efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales de aguas domesticas que

son aportadas a lo largo del día, los niveles, caudales y velocidad de las tuberías y los niveles en los pozos de inspección a lo largo del periodo de simulación variable en múltiples intervalos de tiempo.

La modelación del sistema de distribución se efectuó con el Caudal Máximo Horario, según lo indica la resolución 0330 de 2017 "Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico Urbano y Rural."

En cuanto al caudal de diseño descargado al alcantarillado sanitario por parte de la población, fue considerado a partir del número de viviendas que descargan al correspondiente pozo. Los caudales aportantes de la Reinera, Arauquita, se observan en la siguiente tabla 3.

Tabla Caudales aportantes del Centro Poblado rural La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

ID Pozo	Caudal medio aportante (Qmd)	Caudal Maximo aportante (QMH)	ID Pozo	Caudal medio aportante (Qmd)	Caudal Maximo aportante (QMH)	ID Pozo	Caudal medio aportante (Qmd)	Caudal Maximo aportante (QMH)
P1	0.03	0.12	P24	0.00	0	P48	0.00	0
P2	0.00	0	P25	0.05	0.2	P49	0.00	0
P3	0.06	0.23	P26	0.05	0.2	P50	0.03	0.12
P4	0.00	0	P27	0.02	0.09	P51	0.05	0.18
P5	0.06	0.23	P28	0.10	0.41	P52	0.22	0.89
P6	0.02	0.06	P29	0.10	0.41	P53	0.04	0.17
P7	0.06	0.23	P30	0.02	0.09	P54	0.19	0.76
P8	0.02	0.09	P31	0.02	0.09	P55	0.15	0.6
P9	0.05	0.18	P32	0.10	0.41	P56	0.12	0.46
P10	0.10	0.41	P33	0.10	0.38	P57	0.14	0.57
P11	0.05	0.18	P34	0.05	0.18	P58	0.15	0.61
P12	0.10	0.41	P35	0.10	0.41	P59	0.14	0.56
P13	0.05	0.18	P36	0.08	0.32	P60	0.09	0.34
P14	0.10	0.41	P37	0.02	0.09	P61	0.11	0.42
P15	0.01	0.04	P38	0.10	0.41	P62	0.08	0.33
P16	0.38	1.5	P39	0.05	0.2	P63	0.10	0.41
P17	0.02	0.09	P40	0.02	0.09	P64	0.00	0
P18	0.08	0.31	P41	0.00	0	P65	0.00	0
P19	0.00	0	P42	0.02	0.06	P66	0.00	0
P20	0.00	0	P43	0.05	0.2	P67	0.00	0
P21	0.00	0	P44	0.02	0.09	P68	0.00	0
P22	0.04	0.14	P45	0.00	0	P69	0.00	0
P23	0.07	0.27	P46	0.00	0	P70	0.00	0

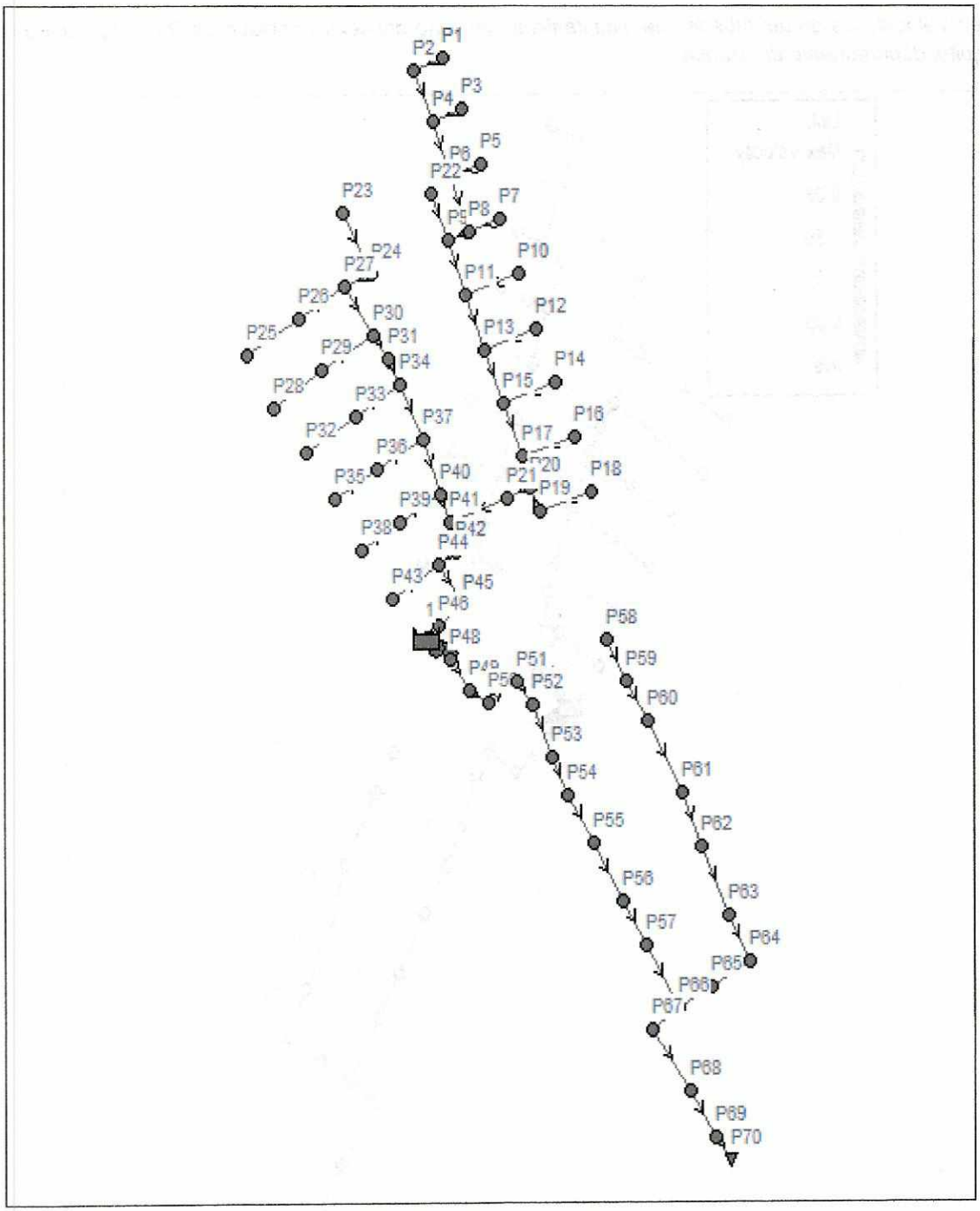
Formulación del modelo de la red en SWMM

Se trazaron las tuberías de acuerdo con la información planimetría y altimétrica de los pozos de inspección que fueron ubicados a una distancia no mayor a 120 m de distancia entre cada uno. A cada pozo se le asignaron caudales de acuerdo con el número de viviendas que descargan en sus recorridos.

Implementación del modelo en SWMM

El mapa del alcantarillado sanitario para La Reinera, Arauquita, se observa en la siguiente figura:

Imagen Mapa de las redes de alcantarillado sanitario del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita



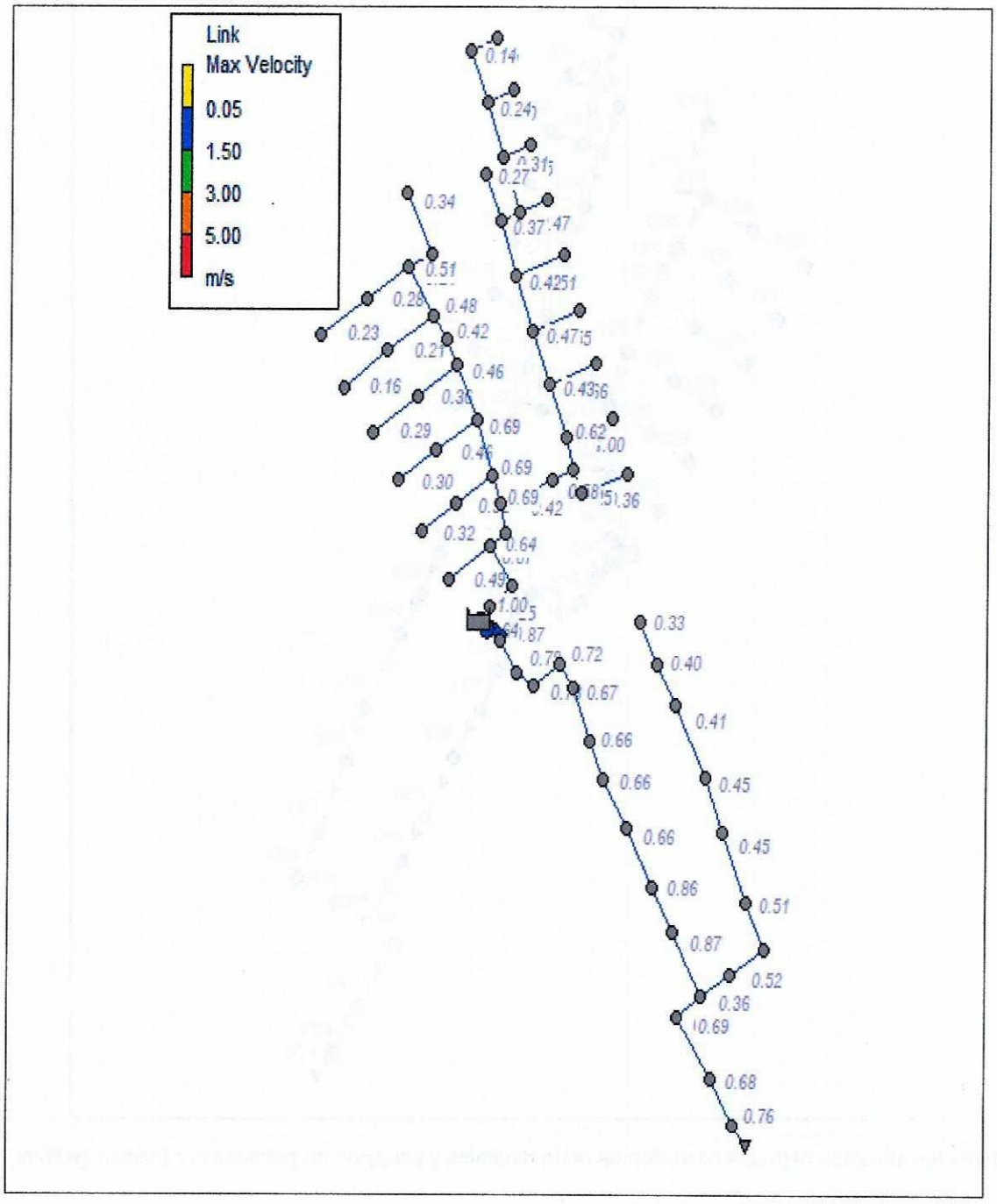
El modelo fue simulado bajo una condición de onda dinámica y ecuación de pérdidas por fricción de D-W.

Resultados corrida del modelo en SWMM

- **Velocidad**

En la siguiente imagen se muestran las velocidades obtenidas en las redes de alcantarillado sanitario.

Imagen Velocidades en las tuberías de alcantarillado sanitario del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

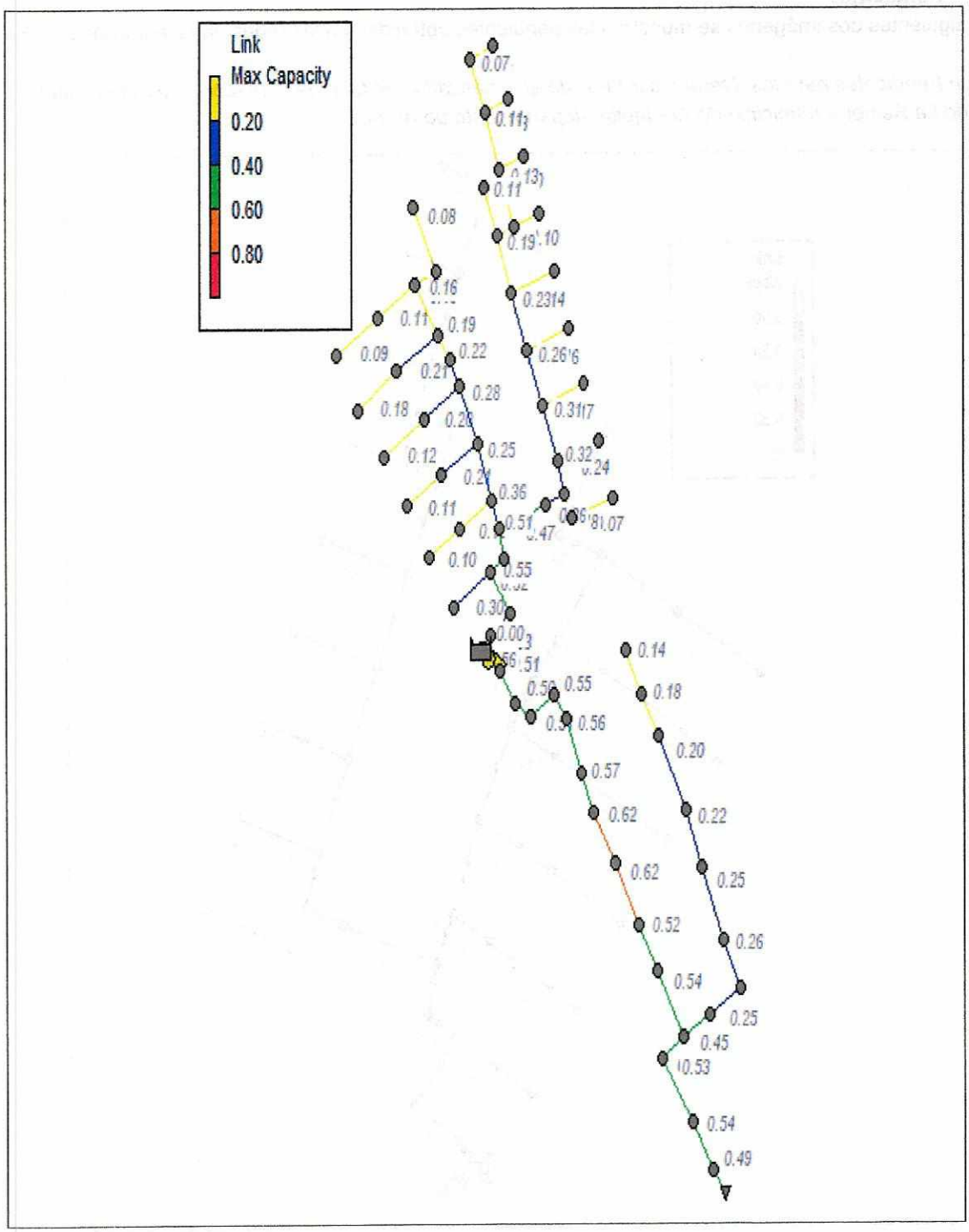


Respecto a la velocidad de las tuberías, según lo recomendado en RAS, la velocidad máxima no debe sobrepasar 5.0 m/s. En el alcantarillado sanitario de La Reinera, la velocidad máxima que existente es de 0.87 m/s, cumpliendo de esta manera con lo establecido anteriormente.

- **Profundidad de flujo**

En la siguiente imagen se muestran las alturas de la lámina de agua obtenidas en las redes de alcantarillado sanitario.

Imagen Profundidades del flujo para los diferentes tramos de alcantarillado sanitario del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



Para permitir el flujo libre de las aguas residuales y evitar que las tuberías trabajen a presión la profundidad del flujo en las tuberías deberá ser no mayor al 85% del diámetro interno real. Al realizarse la simulación en el software, este parámetro se representa la capacidad máxima. En el caso del alcantarillado sanitario de La Reinera se obtuvo una capacidad máxima del 62%<85% establecido por la norma, los cuales ocurren en los tramos P54-P55-P56.

- **Pendientes**

En la siguientes dos imágenes se muestran las pendientes obtenidas en las redes de alcantarillado sanitario.

Imagen Pendientes para los diferentes tramos de alcantarillado sanitario de la primera etapa del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

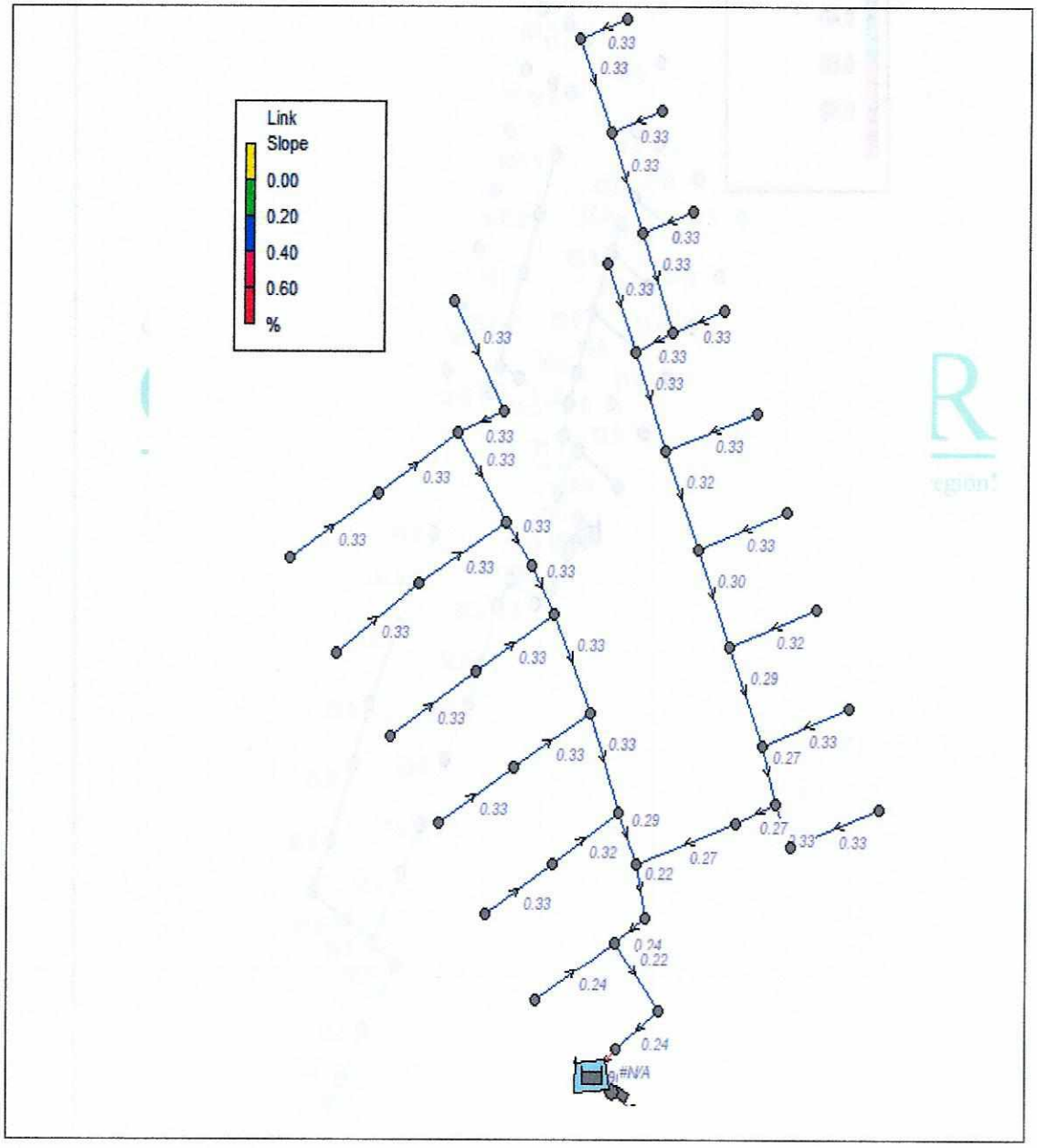
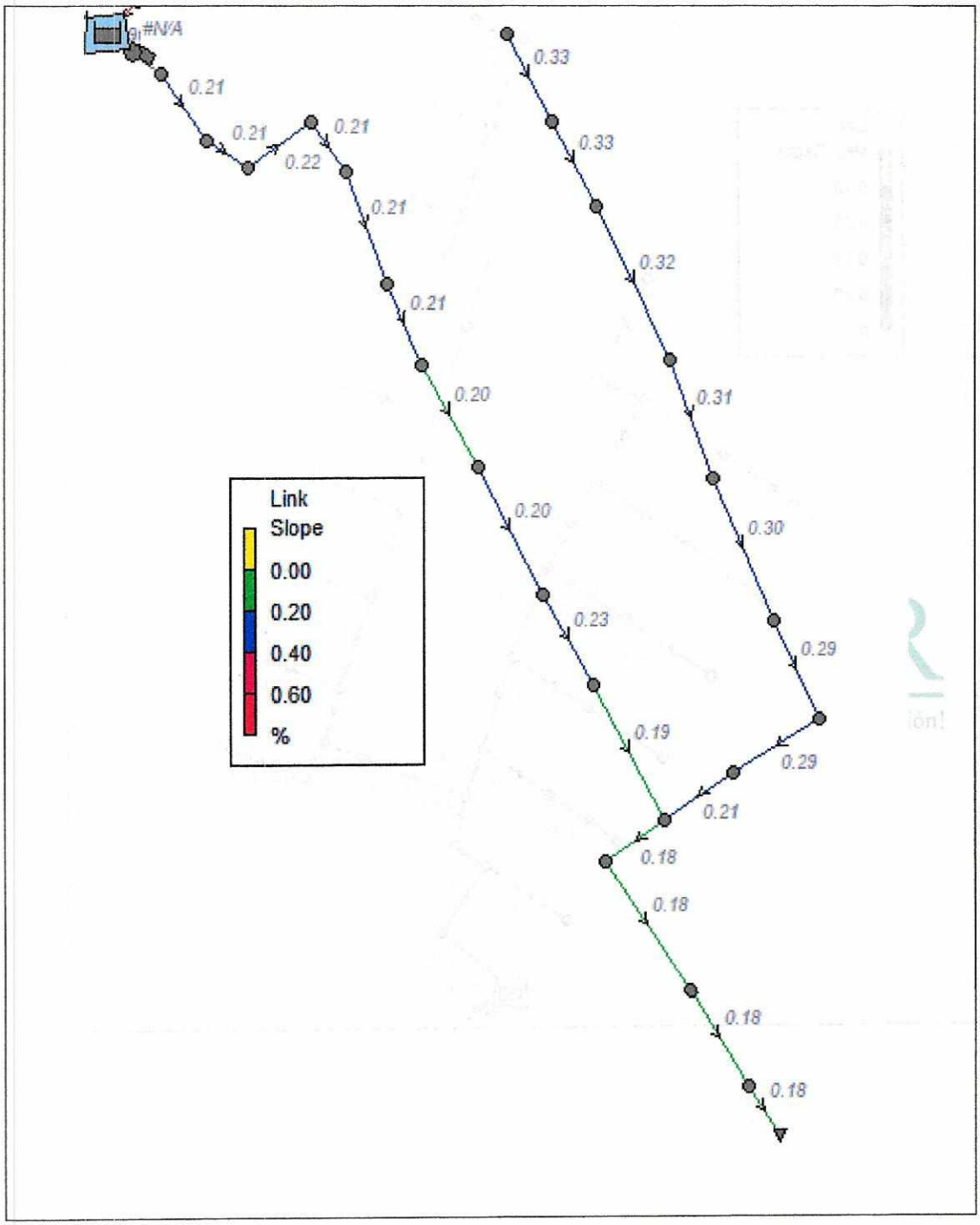


Imagen Pendientes para los diferentes tramos de alcantarillado sanitario de la segunda etapa del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



- **Diámetros**

En la siguientes dos imágenes se muestran los diámetros obtenidos en las redes de alcantarillado sanitario.

Imagen Diámetros interno en m para los diferentes tramos de alcantarillado sanitario de la primera etapa del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

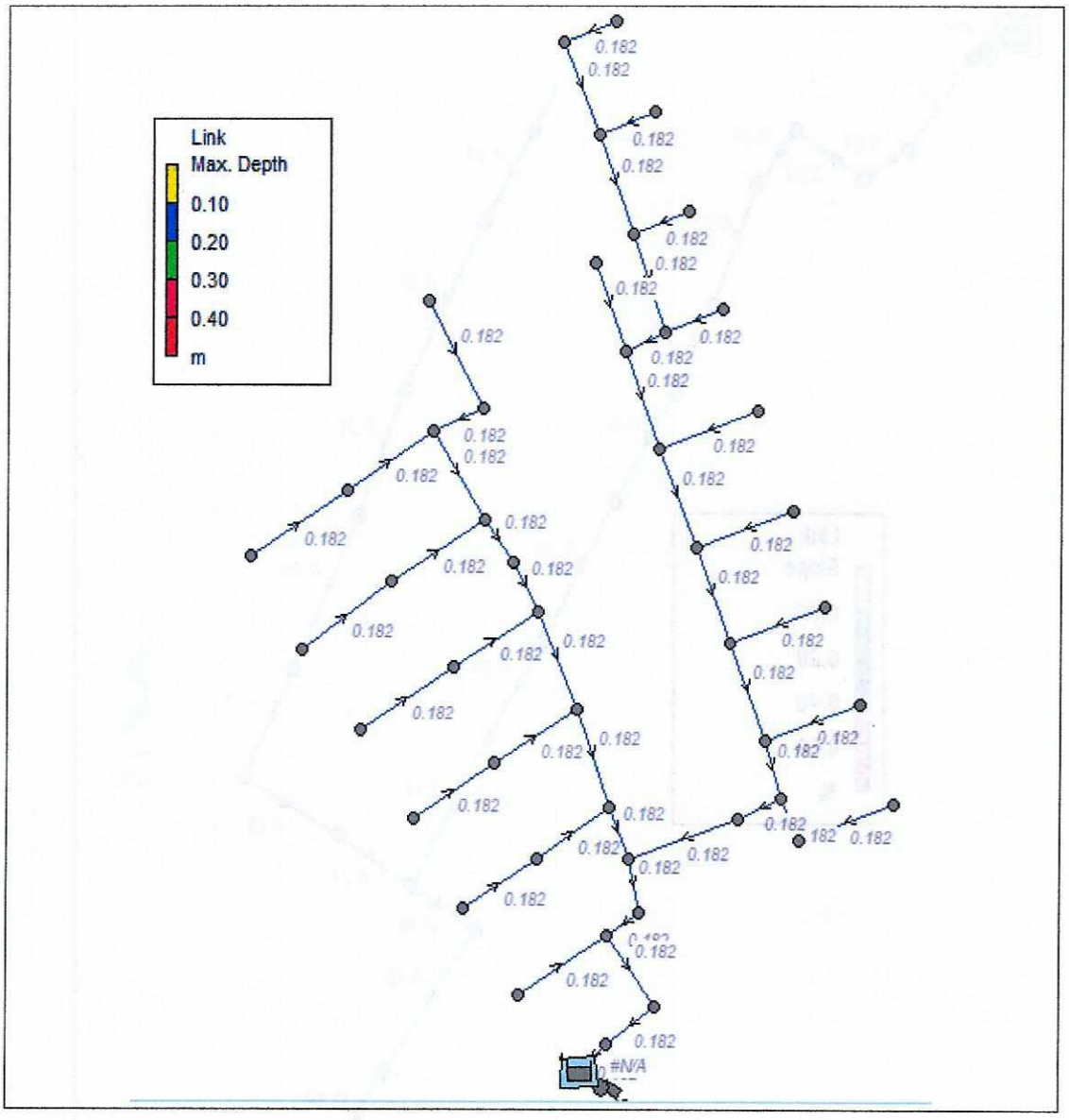
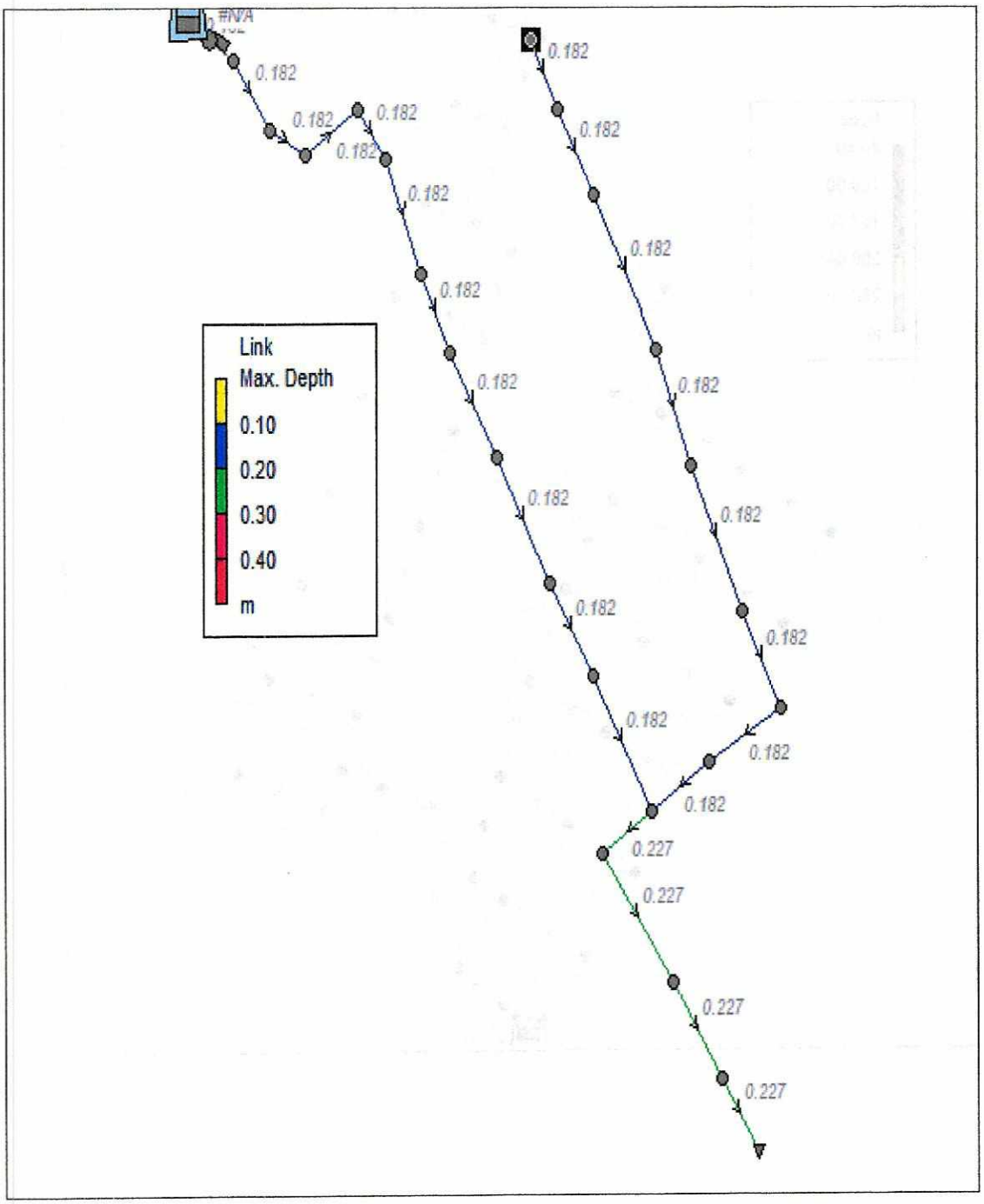


Imagen Diámetros interno en (m para los diferentes tramos de alcantarillado sanitario de la segunda etapa del centro poblado La Reinera, m) municipio de Arauquita, departamento de Arauca



- **Cotas bateas**

En la siguientes dos imágenes se muestran cotas batea de las tuberías de salida de los pozos obtenidas en las redes de alcantarillado sanitario.

Imagen Cotas batea de las tuberías de salida de los pozos del alcantarillado sanitario de la primera etapa del centro poblado La Reinera, m) municipio de Arauquita, departamento de Arauca

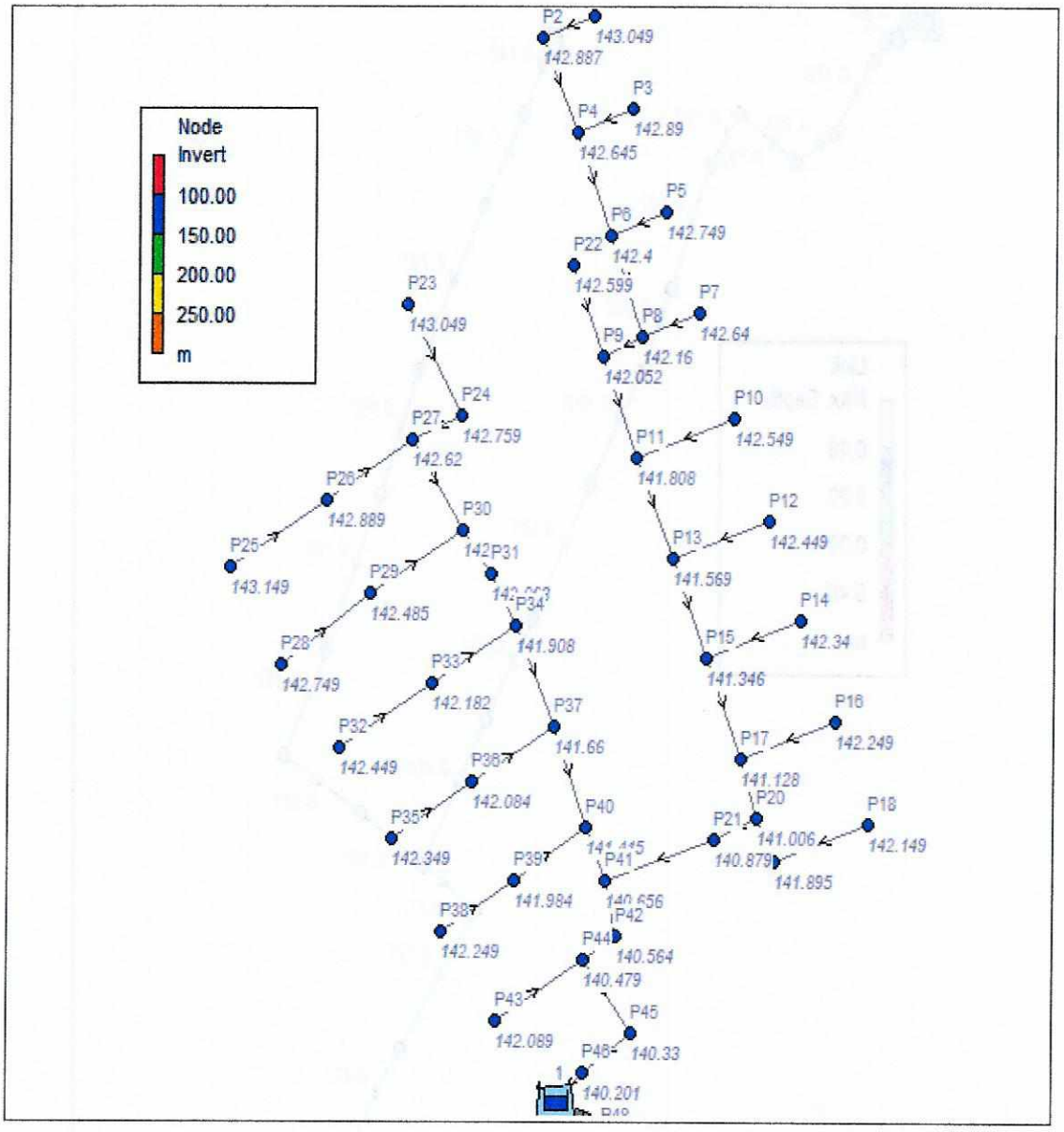
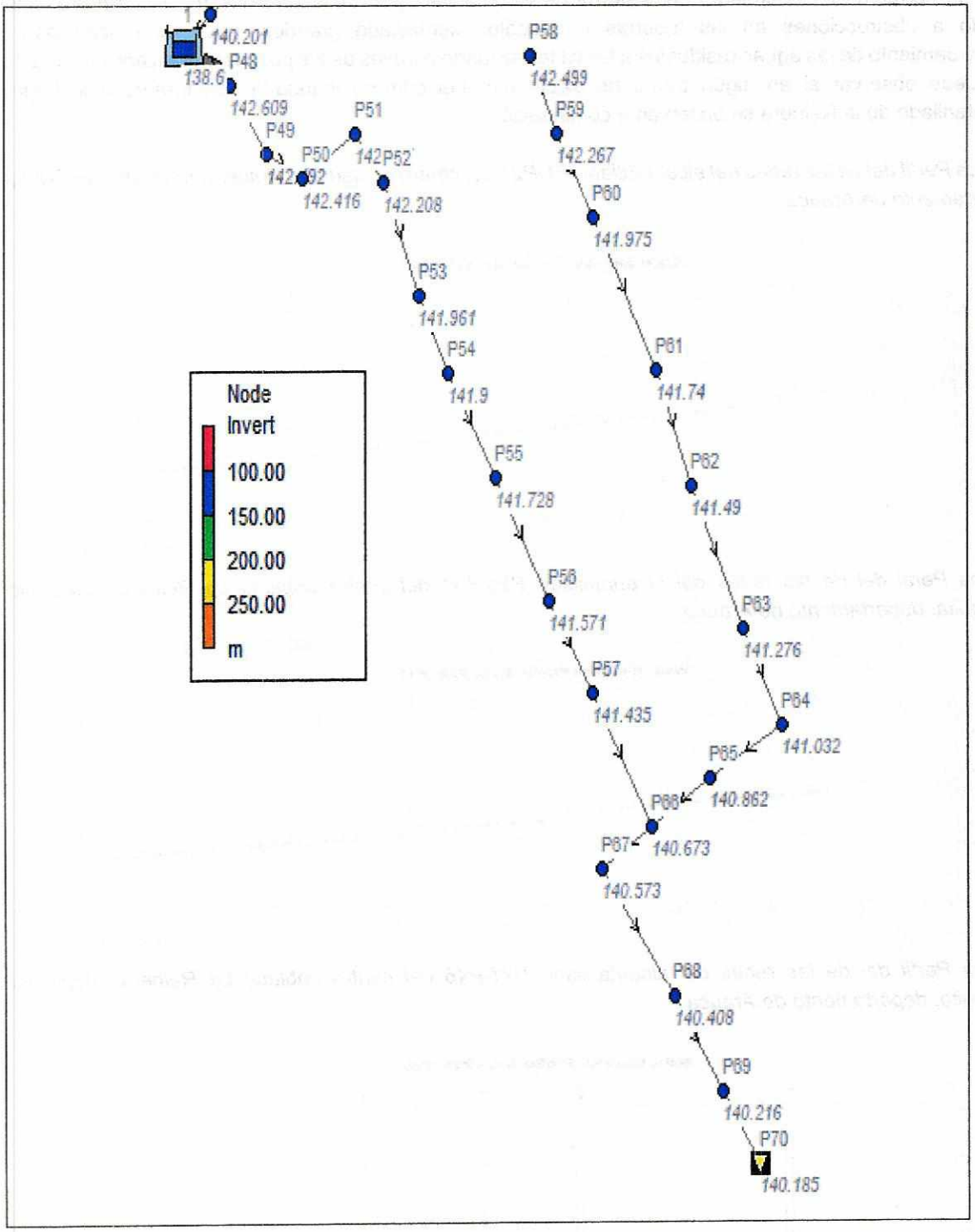


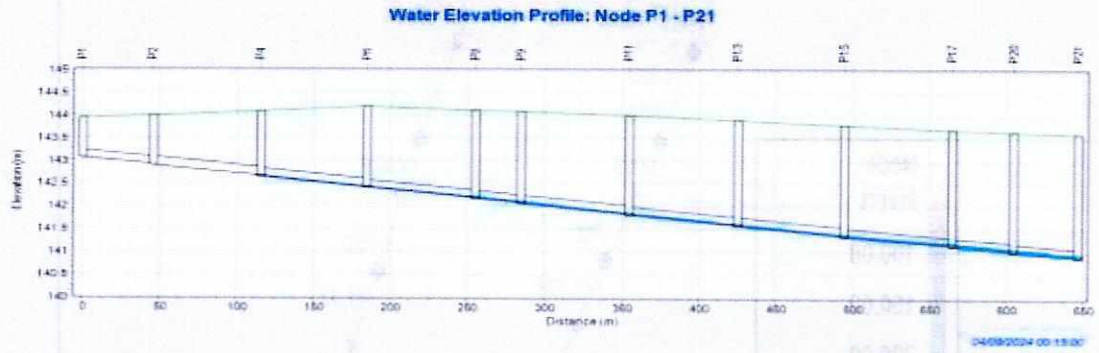
Imagen Cotas batea de las tuberías de salida de los pozos del alcantarillado sanitario de la segunda etapa del centro poblado La Reinera, m) municipio de Arauquita, departamento de Arauca



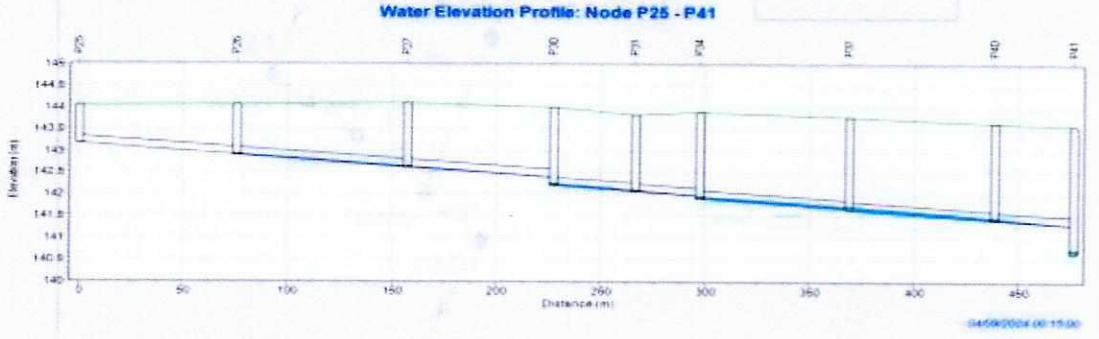
- **Inundación de pozos de inspección**

Para un correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado, es necesario que no exista represamiento debido a obstrucciones en las tuberías o caudales demasiado grandes, pues esto ocasionaría un desbordamiento de las aguas residuales a las calles saliendo a través de los pozos. Al realizarse la simulación, se puede observar si en algún tramo no existe ninguna cámara inundada, los tramos a lo largo del alcantarillado de la Reinera se observan a continuación.

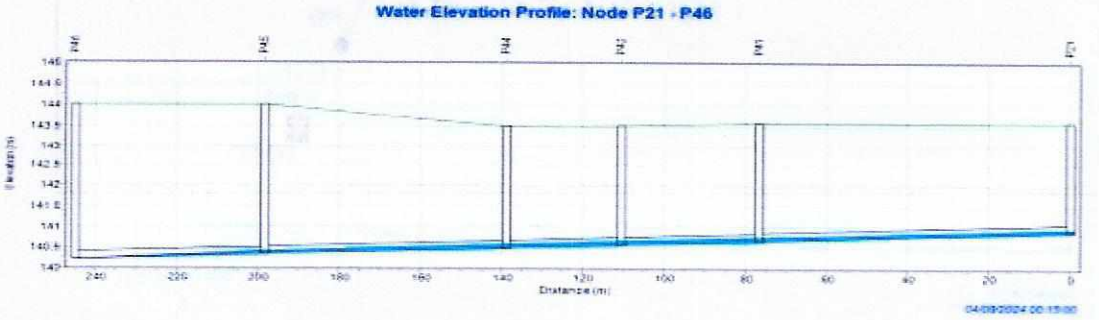
Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P1-P21 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



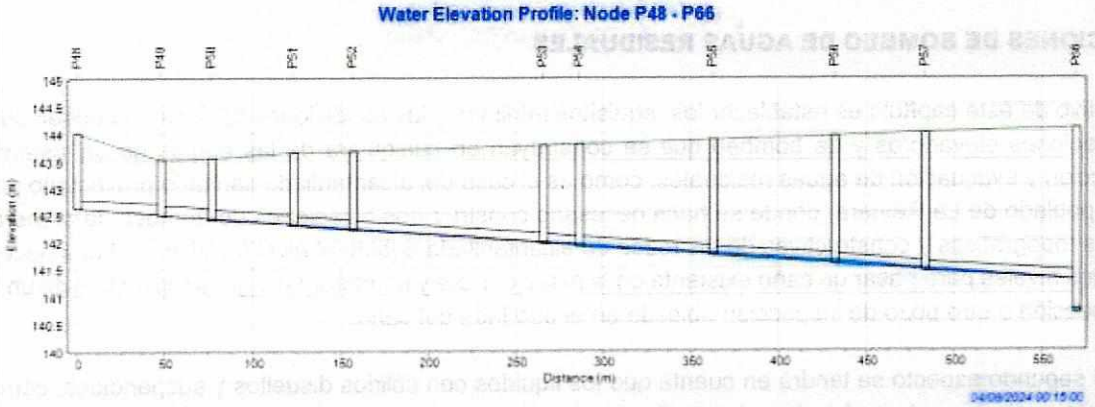
Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P25-P41 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



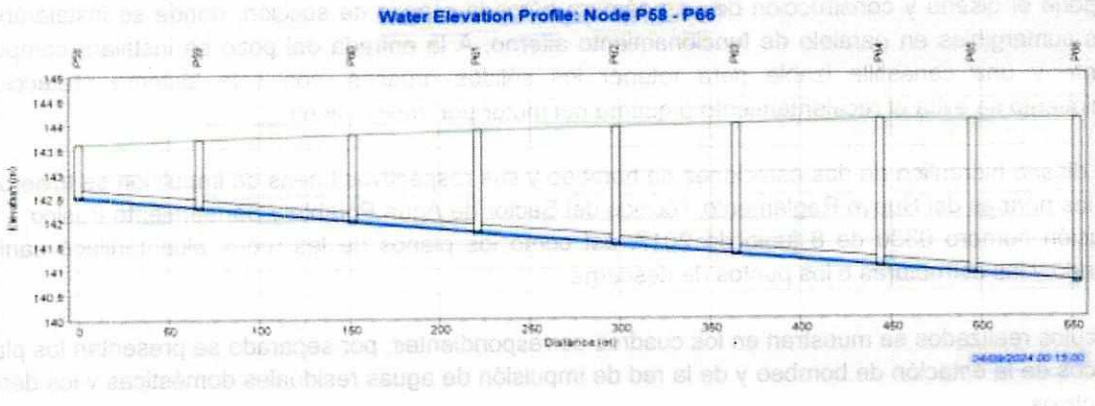
Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P21-P46 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



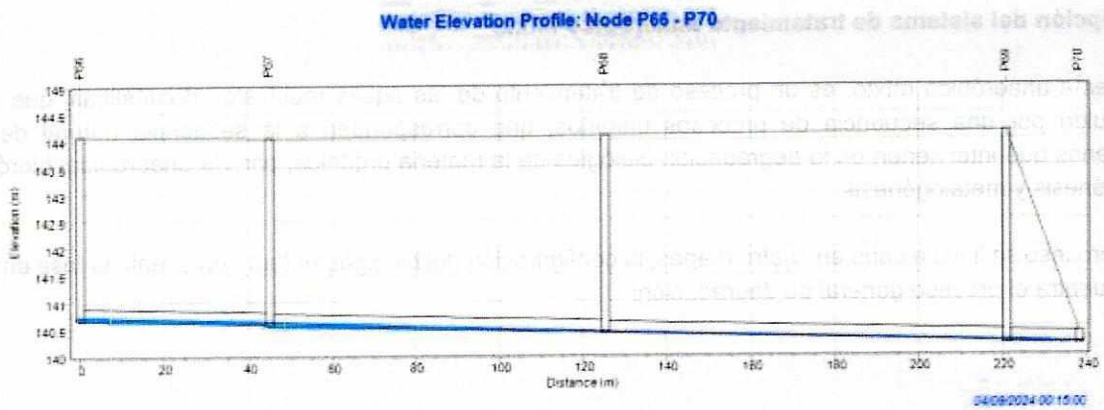
Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P48-P66 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P58-P66 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



Grafica Perfil del de las redes del alcantarillado P66-P70 del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca



Se observa en los perfiles de las redes de alcantarillado sanitario un correcto funcionamiento del sistema, no existen represamientos que vayan a ocasionar desbordamiento de las aguas residuales a las calles saliendo a través de los pozos.

ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

El objetivo de éste capítulo es establecer los requisitos mínimos y las condiciones básicas que deben cumplir las estaciones elevadoras y de bombeo que se construyan en cualquiera de las etapas de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales, como es el caso del alcantarillado sanitario proyectado para el centro poblado de La Reinera, donde se hace necesario construir dos estaciones de bombeo, la primera por razones topográficas y constructivas de las redes de alcantarillado debido al nivel freático, se hace necesario elevar los niveles para pasar un caño existente en la mitad del lote y bombear las aguas residuales de un pozo de inspección a otro pozo de inspección ubicado en el otro lado del caño.

Para el segundo aspecto se tendrá en cuenta que los líquidos con sólidos disueltos y suspendidos, como las aguas residuales, requieren bombas de amplios pasajes capaces de permitir el paso de los sólidos. De aquí que se utilicen impulsores de tipo mixto, es decir que la dirección de la corriente resulta de una combinación de un sentido axial y radial.

Se propone el diseño y construcción de una cámara húmeda o pozo de succión, donde se instalarán dos bombas sumergibles en paralelo de funcionamiento alterno. A la entrada del pozo se instalará compuerta deslizante y una canastilla izable para retener los sólidos gruesos, con este sistema protección y mantenimiento se evita el recalentamiento o quema del motor por atascamiento.

Para el diseño hidráulico de dos estaciones de bombeo y sus respectivas líneas de impulsión se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, así como los planos de las redes alcantarillado sanitario proyectado y las estructuras o los puntos de descarga.

Los cálculos realizados se muestran en los cuadros correspondientes, por separado se presentan los planos hidráulicos de la estación de bombeo y de la red de impulsión de aguas residuales domésticas y los detalles constructivos.

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Descripción del sistema de tratamiento anaeróbico mixto

El sistema anaeróbico mixto, es un proceso de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que está constituido por una secuencia de procesos unitarios, que corresponden a la secuencia natural de los fenómenos que intervienen en la degradación biológica de la materia orgánica, por vía anaeróbica; hidrólisis acidogénesis y metalogénesis.

Cada proceso se lleva a cabo en cuatro etapas, la configuración del biodigestor toma en cuenta la fase en que se encuentra el proceso general de degradación:

DIAGRAMA DE FLUJO TÍPICO DEL TRATAMIENTO ANAEROBICO MIXTO

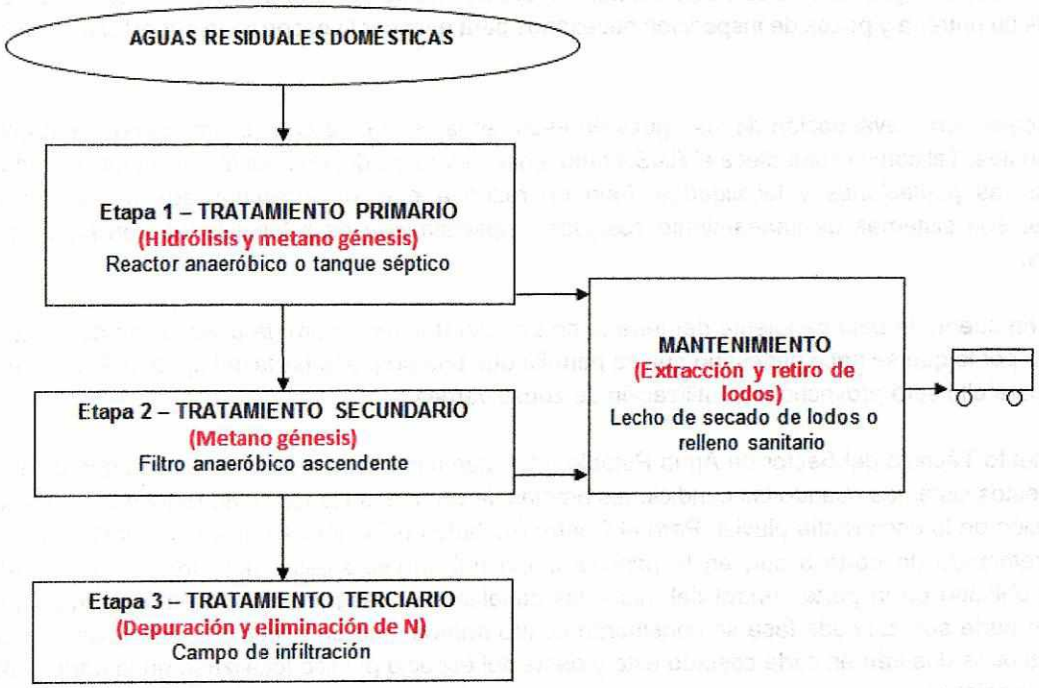


Diagrama de flujo de tratamiento de agua

COAMDESOR

El sistema anaeróbico mixto es un sistema compuesto de múltiples digestores, podría entonces hablarse de un sistema de configuración compuesta. Es sistema de alta tasa, flujo permanente, variable, de flujo similar a pistón; por esta razón debe evitarse turbulencias que alteren las condiciones ecológicas de las bacterias.

El sistema anaeróbico mixto depende para su correcto funcionamiento del adecuado comportamiento biológico de las colonias bacterianas activas en cada biodigestor. Por lo tanto, es indispensable que dichas colonias hayan logrado un grado de selección y crecimiento. Para lograr de manera más eficiente el estado de equilibrio bacteriano se realiza la inoculación con microrganismos de acción dirigida las cuales proporcionarán una mayor eficiencia y minimizarán el periodo de aclimatación a un periodo máximo de 30 días.

El efluente del sistema es muy favorable para eliminación de microrganismo patógenos, pues su baja concentración de DBO Y SST, representa un efluente bajo en nutrientes carbonosos. Para lograr la eliminación total de las bacterias, se infiltrará el efluente en el terreno.

El sistema, como proceso básicamente anaeróbico produce muy pocos lodos. Los lodos del reactor anaeróbico de doble compartimiento poseen características especiales que los hacen nocivos y peligrosos para la salud. Por lo tanto, cuando se envíen al lecho de secado, deben estabilizar con cal antes de su manejo y disposición final. Después del secamiento bajo condiciones naturales, los lodos se palean y se entierran, aunque por su origen, puede utilizarse para disponerse sobre suelos ácidos cultivables.

DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Un alcantarillado de aguas lluvias está conformado por el conjunto de cunetas, sumideros, colectores, canales, estructuras de entrega y pozos de inspección necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia.

Para la recolección y evacuación de las aguas de escorrentía se cuenta con sistemas convencionales y no convencionales. Tal como lo establece el RAS, como regla general se deben adoptar sistemas convencionales para todas las poblaciones y localidades. Esto en razón a que los alcantarillados no convencionales usualmente son sistemas de saneamiento costosos, especialmente para localidades con baja capacidad económica.

Teniendo en cuenta la baja pendiente del terreno no permite una fácil y pronta evacuación de las aguas de escorrentía por lo que se hace necesario que se permita que una pequeña parte del agua se infiltre dentro del terreno y para ello será provechoso la utilización de zonas verdes.

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS, consigna que es necesario proyectar estos sistemas cuando las condiciones propias de drenaje de la localidad requieran una solución a la evacuación de la escorrentía pluvial. Para el Centro Poblado La Reinera se proyecta construir canales en concreto reforzado de norte a sur, en la primera etapa del proyecto estos descargarán en el caño que encuentra ubicado en la parte central del lote y los canales de la segunda etapa entregarán en humedal ubicado en parte sur. En cada fase se construirán cuatro tramos, uno en el costado este y otro en costado Oeste y los otros dos irán en cada costado este y oeste del espacio público localizado en la parte central del proyecto urbanístico.

Los sumideros se construirán en los puntos más bajos por los dos costados de la vía, específicamente donde haya cambio de pendientes, los sumideros se interconectarán con los canales proyectados.

Para el diseño hidráulico del drenaje de la vía y los colectores y canales de aguas lluvias se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, así como las curvas Intensidad – Frecuencia - Duración, del municipio de Arauquita.

Los cálculos realizados se muestran en los cuadros correspondientes, por separado se presentan los planos de las cunetas, sumideros y tuberías de drenaje y los detalles constructivos.

CONCLUSIONES

- Para el diseño hidráulico de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, el decreto 3930 de 2010 por el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos, la resolución 0631 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece los parámetros y valores límites permisibles que deberán cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.
- En cumplimiento del artículo 40 de la Resolución 0330 de 2017 Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS, se adoptó como periodo de diseño 25 años para todos los componentes del sistema de alcantarillado sanitario y del sistema de alcantarillado pluvial.

- Se realizó la modelación del alcantarillado sanitario mediante la utilización de software especializado SWMM 5.2 el cual es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico en redes de alcantarillado.
- La modelación del sistema de distribución se efectuó con el Caudal Máximo Horario, según lo indica la resolución 0330 de 2017 "Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico Urbano y Rural."
- Se realizó la modelación del sistema pluvial se hizo mediante la utilización de software especializado CANALES PRISMÁTICOS de flujo uniforme Gustavo A Silva, y las redes que conectan los sumideros con los canales en tablas en Excel.
- En el alcantarillado sanitario de La Reinera, la velocidad máxima será de 0.87 m/s < 5.0 m/s establecida por la norma.
- En el caso del alcantarillado sanitario de La Reinera se obtuvo una capacidad máxima del 62%<85% establecido por la norma, los cuales ocurren en los tramos P54-P55-P56.
- Se observa en los perfiles de las redes de alcantarillado sanitario un correcto funcionamiento del sistema, no existen represamientos que vayan a ocasionar desbordamiento de las aguas residuales a las calles saliendo a través de los pozos.
- Para el diseño hidráulico de dos estaciones de bombeo y sus respectivas líneas de impulsión se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017.
- Para el diseño de las estaciones de bombeo se utilizó un cuadro Excel debidamente formulado, con un tiempo de retención de 20 minutos.
- Para calcular la eficiencia del proceso de tratamiento de las aguas residuales domésticas, se tomaron de la tabla 29 rangos de eficiencia en los procesos de tratamiento de aguas residuales estipulados en el artículo 184 de la resolución 0799 de 2021.
- Para el Centro Poblado La Reinera se proyecta construir canales en concreto reforzado de norte a sur, en la primera etapa del proyecto estos descargarán en el caño que encuentra ubicado en la parte central del lote y los canales de la segunda etapa entregarán en humedal ubicado en parte sur. En cada fase se construirán cuatro tramos, uno en el costado este y otro en costado Oeste y los otros dos irán en cada costado este y oeste del espacio público localizado en la parte central del proyecto urbanístico.
- Para el diseño hidráulico del drenaje de la vía y los colectores y canales de aguas lluvias se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, así como las curvas Intensidad – Frecuencia - Duración, del municipio de Arauquita.
- La velocidad mínima real permitida en el colector de alcantarillado pluvial es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 2,0 Pa. El esfuerzo cortante de los tramos de tuberías y canales están por encima de 2.0 Pa establecido por la norma.
- La velocidad máxima real encontrada en un colector por gravedad es de 1.18 m/s muy inferior a 5,0 m/s determinada por la norma.
- 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 esfuerzos cortantes de los tramos de tuberías de alcantarillado sanitario están por encima de 1.0 Pa establecido por la norma.
- En el caso del alcantarillado pluvial de La Reinera se obtuvo una capacidad máxima del 84%<93% establecido por la norma.

ITEM 1.5. DISEÑO COMPONENTE HIDRAULICO.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVOS

- Diseño hidráulico del pozo profundo, de equipos de bombeo y redes de impulsión de pozo profundo.
- Diseño hidráulico de la planta de tratamiento de agua potable PTAP.
- Diseño hidráulico de tanques de almacenamiento y equipos de bombeo.
- Diseño hidráulico de las redes de distribución de acueducto.
- Realizar y entregar el informe final.

Los parámetros y criterios que se deberán tener en cuenta para el diseño del sistema de acueducto del Centro Poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca en lo dispuesto en la resolución 0330 de 8 de junio de 2017 Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.

La resolución en mención reglamenta los requisitos técnicos que deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

PERIODO DE DISEÑO

Para la determinación del período de diseño del proyecto, la Consultoría dará aplicación al Artículo 40 de la Resolución 0330 de noviembre de 2017, que establece que para todos los componentes del sistema de acueducto, alcantarillado y aseo se adoptan como periodo de diseño 25 años.

DISEÑO DE ACUEDUCTO

Información censal

La Consultoría cuenta con la siguiente información censal, la cual se obtuvo por encuestas a los núcleos familiares tutelantes que conforman las viviendas del Centro Poblado La Reinera a reubicar, esta información fue entregada por el Director de la Consultoría.

Tabla Censo socio económico para reubicación en el tiempo de los habitantes del Centro Poblado La Reinera municipio de Arauquita, departamento de Arauca

Núcleos Familiares	Densidad promedio población por núcleo familiar según censo	Total, Habitantes	Situación socio-económica	PERIODO DE REUBICACION	TIEMPO EN AÑOS	AÑO
384	5,3385	2050	**Población real a reubicar en el centro poblado de Reinera y población proyectada a 25 años.**			2049

FUENTE: Consultor

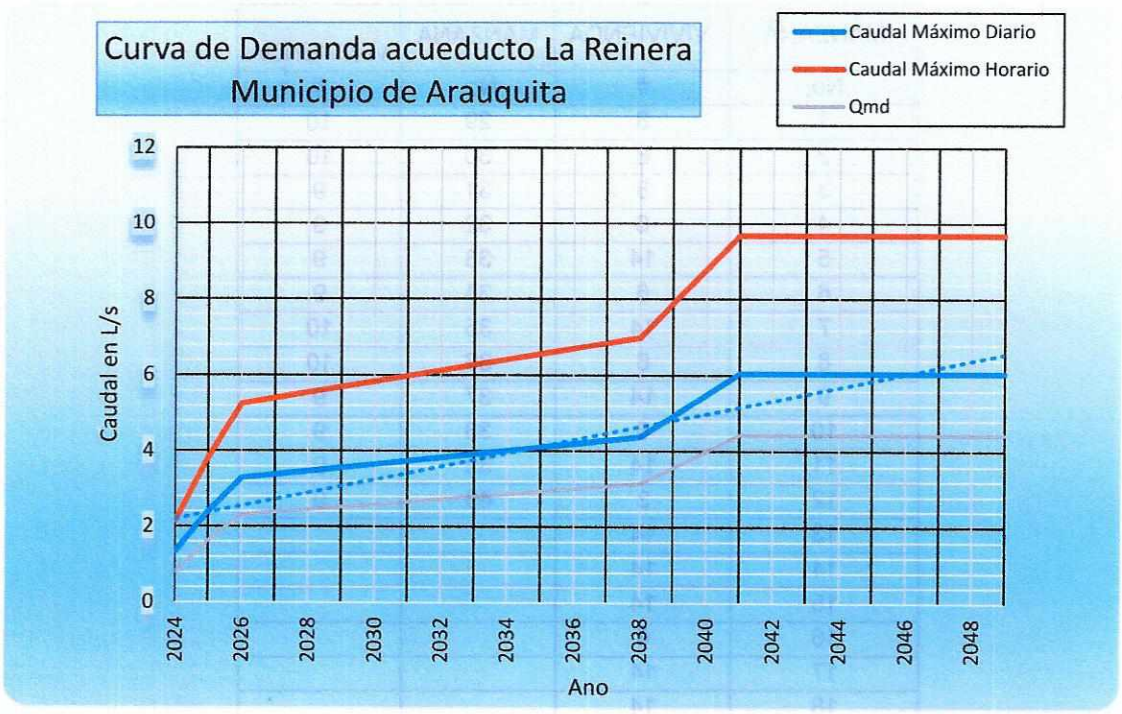
Teniendo en cuenta el plano urbanístico realizado por grupo de arquitectos de la Consultoría, en tabla 2 se resume la distribución de las viviendas por manzanas en cada una de las etapas proyectadas:

Tabla. Distribución de viviendas por manzanas en las etapas 1 y 2

MANZANA	VIVIVIENDA	MANZANA	VIVIVIENDA
No,	#	No,	#
1	8	29	10
2	8	30	10
3	8	31	9
4	6	32	9
5	14	33	9
6	6	34	9
7	14	35	10
8	6	36	10
9	14	37	9
10	6	38	9
11	14	39	9
12	3	40	9
13	14		
14	14		
15	14		
16	6		
17	14		
18	14		
19	6		
20	14		
21	12		
22	6		
23	14		
24	9		
25	6		
26	14		
27	5		
28	3		
TOTAL 1 ETAP	272	TOTAL 2 ETAP	112
TOTAL PROYECTO			384

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y DEMANDA PARA EL PERIODO 2024 – 2049

Grafica Proyección de demanda de caudal acueducto de la Reinera, municipio Arauquita, departamento de Arauca.



La curva de demanda es una línea con pendiente ascendente media escalonada. Este comportamiento estará influido de manera directa por la situación de vulnerabilidad económica y social y en especial por riesgo eminente de erosión del rio a través del tiempo y de que algunos núcleos familiares ya emigraron a donde familiares están solicitando vivienda propia.

CALIDAD DEL AGUA

Para el análisis de la calidad de la fuente se tomará en cuenta lo establecido en la Tabla B.3.1 Calidad de la Fuente del Título B del RAS.

Se realizó la toma de la muestra en un pozo profundo del predio de la vereda La Arenosa del municipio de Arauquita; para la reubicación de la población del Centro Poblado de la Reinera-Arauquita, el análisis de calidad de agua de la fuente se realizó de acuerdo a la muestra tomada en el puntillo en las coordenadas geográficas: 6° 56' 10" N, 71° 10' 19" O, instalado en el área de estudio, donde actualmente se extrae el agua para el consumo, conforme al resultado del estudio de la calidad del agua y en comparación con los valores permitidos establecidos en la resolución 2115 del 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la cual señala las características que debe tener el agua, y establece los límites máximos permisibles de algunos elementos químicos y biológicos que pueden llegar a estar presentes y tienen conocidos efectos adversos sobre la salud humana, los resultados del estudio realizado a cada muestra se presentan en las siguientes tablas:

Tabla. Calidad del agua de la muestra tomada en pozo profundo cercano al lote del proyecto La Reinera

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTO DE MUESTREO	NORMA 2115/2007	VERIFICACION
		ENTRADA PTAP	VALOR MAXIMO PERMITIDO	

Oxigeno disuelto	mg O2/L	4.26	NO APLICA	
Cloro residual	mg CL2/L	<0.02	0.3-2.0	Cumple
Pesticidas Organofosforados	mg/L	<0.0004	0.001	Cumple
Pesticidas Organoclorados	mg/L	<0.0004	0.001	Cumple
Sulfactantes	mg/L	<0.2	NO APLICA	
Cloruros	mg Cl/L	<10.0	250	Cumple
Color aparente	UPC	>500	15	No Cumple
Hierro Total	mg Fe/L	5.99	0.3	No Cumple
Nitritos	mg N-NO2/L	<0.085	0.1	Cumple
Nitratos	mg N-NO3/L	<0.30	10	Cumple
pH	Unidades de pH	6.76	6.5-9.0	Cumple
DBO5	mg O2/L	<4.0	NO APLICA	
Sulfatos	mg SO42 /L	<10.0	250	Cumple
Turbidez	NTU	91	2	No Cumple
Fluoruros	mg F-/L	0.34	1	Cumple
Manganeso	mg Mn/L	<0.05	0.1	Cumple
Coliformes Totales NPM	NPM de Microorganismos/100mL	>200	0	No Cumple
Escherichia coli	NPM de Microorganismos/100mL	0	0	Cumple

Se observa que el agua del acuífero presenta características que sobrepasan los límites permisibles Color aparente, Hierro total, turbiedad y Bacterias Coliformes establecidas por la resolución 215 de 2007 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo territorial. La presencia de altos contenidos de hierro en las aguas subterráneas produce coloración y turbiedades altas.

Tabla Clasificación de la fuente por parámetros físico químicos y bacteriológicos de la muestra tomada en pozo profundo cercano al lote del proyecto La Reinera

Parametro	Valor obtenido	Clasificación según Tabla B.3.1 calidad de la Fuente	Tratamiento requerido
Coliformes totales	>200	Fuente regular	Filtración lenta en arena
Turbiedad	91	Fuente deficiente	Pre tratamiento + coagulación + floculación + sedimentación + filtración rápida
Color	>500	Fuente muy deficiente	Pre tratamiento + coagulación + floculación + sedimentación + filtración rápida + tratamientos específicos
pH	6.76	Fuente aceptable	Desinfección + estabilización
DBO5	<4.0	Fuente Aceptable	Filtración lenta o directa
Cloruros	<10	Fuente Aceptable	Desinfección + estabilización
Fluoruros	0.34	Fuente Aceptable	Desinfección + estabilización

De acuerdo con los resultados presentados en la tabla 5 la fuente se presenta como como una fuente muy deficiente, por lo tanto, requerirá de un **tratamiento convencional** (Pre tratamiento + coagulación + floculación + sedimentación + filtración rápida + desinfección, sin requerir tratamiento especializados), esta puede ser una planta construida en concreto impermeabilizado o compacta prefabricada.

CAPTACIÓN

Para abastecer la población de la Reinera se proyecta construir un sistema de captación subterráneo, el cual cuenta con un pozo profundo del cual se extrae el agua por medio de una estación de bombeo.

El pozo profundo es una perforación vertical que se hace en el terreno de forma cilíndrica y de diámetro mucho menor que su profundidad. Una vez hecha la perforación se instala un tubo vertical dentro de ella, el cual tiene unas secciones de tubería llamadas filtros que se instalan en frente de los acuíferos para que el agua penetre y pueda ser bombeada a la superficie del terreno.

Por otra parte, las estaciones de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías y accesorios, que toman el agua directa del acuífero y la impulsan a una planta de tratamiento.

PLANTA DE TRATAMIENTO DEL AGUA

De acuerdo con los resultados presentados la fuente se presenta como una fuente muy deficiente, por lo tanto, requerirá de un **tratamiento convencional** (Pre tratamiento + coagulación + floculación + sedimentación + filtración rápida + desinfección.

Opción seleccionada

Teniendo en cuenta que las dos plantas cumplen el mismo objetivo de tratar el agua cruda procedente del pozo profundo El consultor propone la opción 2 por las siguientes consideraciones de tiempo, técnicas y económicas:

- ✓ La planta compacta prefabricada presenta menor tiempo en la construcción de la obra, el proveedor la diseña y construye en fabrica y la entrega en el sitio de la obra (60 días). Mientras que una planta construida en concreto se demorá entre 150-180 días.
- ✓ Los costos de operación y mantenimiento son menores los costos de energía en la planta compacta prefabricada, porque todo el sistema funciona por gravedad, en cambio la convencional en concreto por condiciones topográficas y profundidades de los tanques sedimentadores y filtros se requiere bombear para enviar las aguas de lavado a los lechos de tratamiento de lodos.
- ✓ El proveedor de la planta convencional la entregará operando, Adicional entregará como elemento de laboratorio un Comparador Colorimétrico para medición de PH y Cloro Residual, para hacer seguimiento a dos parámetros importantes en calidad de agua.
- ✓ Una vez en funcionamiento, el fabricante dictará una capacitación en el correcto funcionamiento de la PTAP para las personas que ha bien tenga designar la Asociación de usuarios, además, entregará dos copias de manual de funcionamiento.

REDES DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Teniendo en cuenta los estudios previos como lo son: El levantamiento topográfico, geoeléctrico, geotecnia y el plano arquitectónico y urbanístico del centro poblado, se procede a realizar todos los cálculos hidráulicos

correspondientes para las redes de conducción y de distribución del sistema de acueducto, basado a las normas estipuladas en el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico Urbano y Rural "RAS".

Es importante mencionar que la optimización de las redes de distribución se hará mediante EPANET 2.2, el cual es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico en redes de suministro a presión. Como bien se sabe una red puede estar constituida por tuberías, nudos, válvulas y depósitos de almacenamiento, EPANET efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos y los niveles en los depósitos a lo largo del periodo de simulación variable en múltiples intervalos de tiempo.

La modelación del sistema de distribución se efectuó con el Caudal Máximo Horario, según lo indica la resolución 0330 de 2017 "Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico Urbano y Rural."

En cuanto al caudal requerido por la población, se estableció en la tabla 3 "Proyección de población y demanda de caudal en el periodo 2024-2049", que para para el año 25 (2049), la población requerirá un total de 9.68 L/s.

La modelación se realizó para un periodo de 24 horas, manejando un patrón de demanda asumido, debido a que no se tiene una curva de modulación propia del centro poblado.

Formulación del modelo de la red en EPANET

Se trazaron las tuberías de acuerdo con la información planimetría y altimétrica de los perfiles en EPANET. Se asignaron caudales de acuerdo con los puntos en los cuales se identifican salidas de agua.

Implementación del modelo en EPANET

Se modeló bajo una condición de flujo variable en consumos para caudal máximo horario de acuerdo con la información suministrada.

En la siguiente tabla se expresa la demanda asignada a cada uno de los nodos de la red mallada del sistema de acueducto.

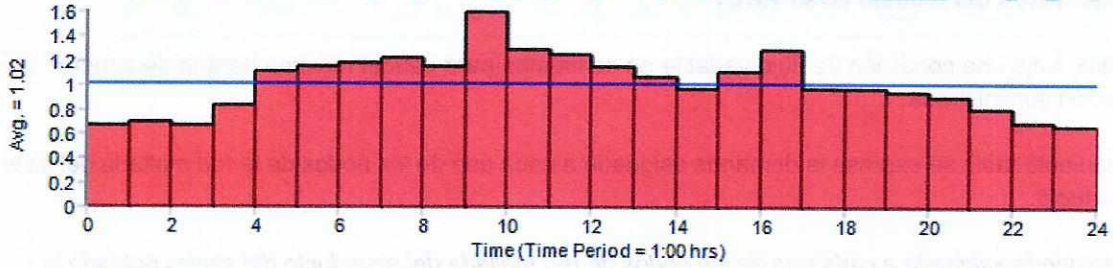
Tabla demanda asignada a cada uno de los nodos de red mallada del acueducto del centro poblado la Reinera

ID Nodo	Elevación (m.s.n.m)	Demanda Total (L/s)	ID Nodo	Elevación (m.s.n.m)	Demanda Total (L/s)
N1	143	0.128	N29	143	0.057
N2	143	0.057	N30	143	0.085
N3	143	0.071	N31	143	0.128
N4	143	0.142	N32	143.6	0.142
N5	143	0.242	N33	143.6	0.142
N6	143	0.1	N34	143.6	0.142
N7	143.6	0.085	N35	143.6	0.142
N8	143.6	0.213	N36	142.6	0.128
N9	143.6	0.128	N37	142.6	0.128
N10	143.6	0.1	N38	142.6	0.076
N11	143.6	0.213	N39	142.6	0.071

N12	143.6	0.114	N40	142.5	0.086
N13	142.6	0.1	N41	142.5	0.085
N14	142.6	0.156	N42	142.5	0.085
N15	142.6	0.071	N43	142.5	0.115
N16	142.6	0.057	N44	142.7	0.142
N17	142.6	0.057	N45	142.7	0.142
N18	142.6	0.145	N46	142.7	0.128
N19	142.6	0.028	N47	142.7	0.142
N20	143	0.188	N48	142.9	0.128
N21	143	0.057	N49	142.9	0.128
N22	143	0.05	N50	142.9	0.128
N23	143	0.085	N51	142.9	0.128
N24	143	0.057	N52	143	0.1
N25	143	0.057	N53	143	0.1
N26	143	0.028	N54	143	0.142
N27	143	0.028	N55	143	0.142
N28	143	0.057	N56	143	0.071
Total (QMD)					6.050

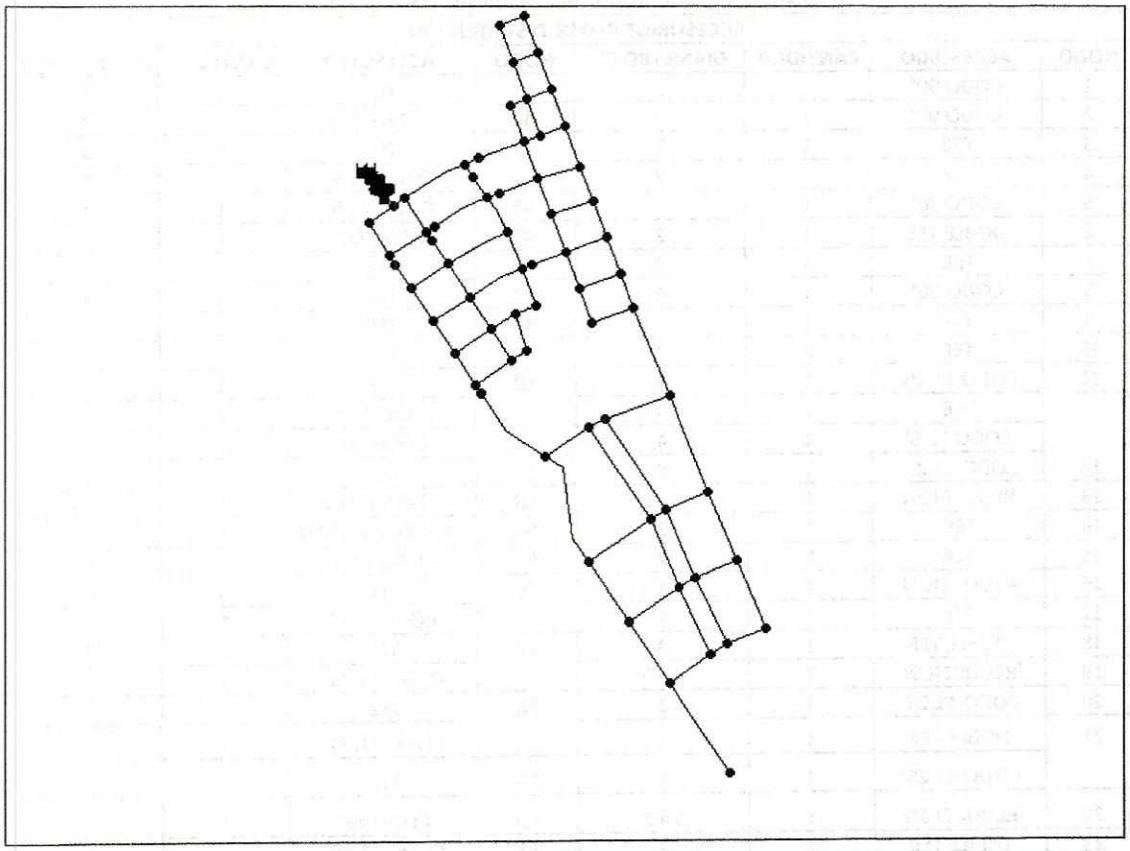
Para obtener el caudal de diseño QMH, se implementó un factor K = 1.6, el cual fue implementado en el patrón de demanda de la población a la hora de mayor consumo, es decir a las 9:00 AM. El patrón de consumo implementado se observa a continuación:

Grafica Patrón de demanda asignado para el acueducto la Reinera, municipio de Arauquita



El mapa del sistema mallado implementado para La Reinera, Arauquita, se observa en la siguiente figura:

Imagen Mapa de sistema de mallado implementado en la Reinera, municipio de Arauquita



¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

Resultados corrida del modelo en EPANET

A continuación, se presentarán los cálculos y resultados arrojados por la modelación efectuada a las redes de distribución del acueducto de La Reinera. Es de tener en cuenta que los datos y gráficas serán presentados y analizados en las horas de mayor consumo (10:00 am) y el de menor consumo (12:00 am), debido a que es en estos momentos donde el sistema presenta mayor oscilación en sus líneas de distribución.

Tabla Tipo de accesorio de cada nodo en la red de distribución del acueducto del centro poblado La Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCION							
NODO	**ACCESORIO**	**CANTIDAD**	**DIAMETRO ["]**	**NODO**	**ACCESORIO**	**CANTIDAD**	**DIAMETRO ["]**
1	CODO 90°	1	2	41	TEE	1	3
2	CODO 90°	1	2	42	DOBLE TEE	1	3
3	TEE	1	2	43	TEE	1	3
4	TEE	1	2		CODO 22.5°	1	3
5	CODO 90°	1	2	44	CODO 22.5°	1	3
6	DOBLE TEE	1	2	45	CODO 90°	1	3
7	TEE	1	2	46	TEE	1	2
8	CODO 90°	1	4	47	TEE	1	2
9	TEE	1	4	48	TEE	1	3
10	TEE	1	4	49	TEE	1	3
11	CODO 11.25°	1	4	50	TEE	1	3
	TEE	1	4		CODO 22.5°	1	3
	CODO 22.5°	1	4	51	CODO 90°	1	2
12	CODO 11.25°	1	4	52	TEE	1	2
13	REDUCCION	1	4 a 2	53	REDUCCION	1	3 a 2
14	TEE	1	2	54	VALV COMPUERTA	1	2
15	TEE	1	2	55	CODO 22.5°	1	2
16	REDUCCION	1	4 a 3	56	TEE	1	2
17	TEE	1	4		CODO 22.5°	1	2
18	DOBLE TEE	1	4	57	TEE	1	2
19	REDUCCION	1	4 a 3		CODO 11.25°	1	2
20	CODO 11.25°	1	3	58	TEE	1	2
21	DOBLE TEE	1	3		CODO 11.25°	1	2
	CODO 11.25°	2	3	59	TEE	1	2
22	REDUCCION	1	3 a 2	60	CODO 45°	1	2
23	DOBLE TEE	1	2	61	CODO 11.25°	1	2
24	TEE	1	2	62	TEE	1	2
25	REDUCCION	1	4 a 3	63	DOBLE TEE	1	2
26	REDUCCION	1	4 a 3	64	CODO 11.25°	1	2
27	CODO 11.25°	1	3	65	DOBLE TEE	1	2
28	TEE	1	3	66	TEE	1	2
29	DOBLE TEE	1	2	67	TEE	1	2
30	CODO 11.25°	1	3	68	DOBLE TEE	1	2
31	TEE	1	3	69	DOBLE TEE	1	2
32	TEE	1	2		CODO 11.25°	1	2
33	TEE	1	2	70	TEE	1	2
34	TEE	1	3	71	TEE	1	2
35	DOBLE TEE	1	3	72	TEE	1	2
36	CODO 11.25°	1	3	73	TEE	1	2
37	DOBLE TEE	1	3		CODO 11.25°	2	2
38	REDUCCION	1	3 a 2	74	CODO 90°	1	2
39	DOBLE TEE	1	2	75	VALV. COMPUERTA	1	2
40	TEE	1	2	76	TEE	1	2

Tabla Listado de materiales de las redes de distribución del acueducto la Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca

TABLA DE CANTIDADES			
ACCESORIO	**DIAMETRO**	**CANTIDAD**	**UNIDAD**
TUBOS UP-PVC 6.0m	4"	464	ML
TUBOS UP-PVC 6.0m	3"	1717	ML
TUBOS UP-PVC 6.0m	2"	5434	ML
CODO 90° HD-JH	4"	1	UND
CODO 90° HD-JH	3"	1	UND
CODO 90° HD-JH	2"	5	UND
CODO 45° HD-JH	2"	1	UND
CODO 22.5° HD-JH	4"	1	UND
CODO 22.5° HD-JH	3"	3	UND
CODO 22.5° HD-JH	2"	2	UND
CODO 11.25° HD-JH	4"	2	UND
CODO 11.25° HD-JH	3"	6	UND
CODO 11.25° HD-JH	2"	7	UND
TEE HD-JH	4"	3	UND
TEE HD-JH	3"	7	UND
TEE HD-JH	2"	25	UND
CRUCES HD-JH	4"	1	UND
CRUCES HD-JH	3"	4	UND
CRUCES HD-JH	2"	8	UND
REDUCCION UP-PVC	4" a 3"	4	UND
REDUCCION UP-PVC	4" a 2"	1	UND
REDUCCION UP-PVC	3" a 2"	3	UND
Acometida collar derivación y manguera de 1/2" PF+UAD	4"	30	UND
	3"	121	UND
	2"	233	UND
VALV.COMPUERTA	4"	2	UND
VALV.COMPUERTA	2"	2	UND
MACRO MEDIDOR	4"	1	UND

CONCLUSIONES

- Para el diseño hidráulico de acueducto se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017.
- De acuerdo con los resultados de los análisis de laboratorio presentados en la tabla 5 la fuente se presenta como una fuente muy deficiente, por lo tanto, se construirá un sistema de tratamiento convencional (Pre tratamiento + coagulación + floculación + sedimentación + filtración rápida + desinfección, sin requerir tratamiento especializados).

- El sistema de tratamiento de agua más adecuada para disminuir el contenido de hierro, manganeso turbiedad, pH y Coliformes totales y fecales dentro de los valores límites permisibles establecidos en la norma, es la planta convencional prefabricada con torre de aireación previa, la cual tendrá los siguientes procesos unitarios de tratamiento: adicción de químicos, mezcla rápida, floculación, sedimentación filtración y desinfección con cloro.
- Se realizó la simulación hidráulica de los ductos y accesorios para el suministro de agua a todas las unidades de vivienda de las dos etapas mediante la utilización de software especializado Epanet 2.2.
- La modelación se realizó para un periodo de 24 horas, manejando un patrón de demanda asumido, debido a que no se tiene una curva de modulación propia del centro poblado.
- Se establece que las presiones en las redes de distribución si están cumpliendo con las especificaciones técnicas expuestas por la normatividad legal vigente (50 m.c.a. =< P >=10 m.c.a.), La presiones en la hora de mayor demanda en el nodo más cercano y más lejano (N1 y N56), es de 16.37 m.c.a. a y 13.38 m.c.a. respectivamente, a la hora de menor consumo cuentan con una presión de 18.47 m.c.a. a y 17.88 m.c.a. respectivamente.
- Las acometidas domiciliarias de acueducto se construirán en manguera PF+UAD con collar de derivación con inserto metálico, registro de corte, medidor de 1/2" y caja plástica con tapa.

ITEM 1.6. DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL.

ALCANCE 100% - Se anexa informe final en medio magnético.

OBJETIVOS

- Determinar los parámetros elementales para el diseño geométrico de las vías internas del proyecto de DESARROLLO DEL PLAN ESTRATÉGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.
- Realizar el diseño de la estructura del pavimento flexible o rígido, empleando conocimientos técnicos que conlleven a la obtención de espesores óptimos, que garanticen un pavimento durable, económico, cómodo y seguro.

METODOLOGÍA Y CRITERIOS EMPLEADOS PARA EL DISEÑO DE VÍAS

Para el diseño geométrico vial se empleó la siguiente metodología, la cual tuvo como base los trabajos de topografía realizados por la CORPORACIÓN POR EL AMBIENTE Y EL DESARROLLO DE LA ORINOQUIA "COAMDESOR" para el proyecto. El levantamiento topográfico a su vez tomó como base una poligonal cerrada nivelada con estación total, arrancando de deltas ubicados y referenciados, a partir de la cual se localizaron puntos de la vía, puntos del terreno natural en el área de estudio, árboles, cercas y demás detalles que pudieran ser útiles en el proceso de diseño.

Dentro del trabajo de radiación de detalles y la materialización de los linderos del predio se encuentra la dificultad del espesor de vegetación que no permite la visibilidad a buen rango del topógrafo.

La información topográfica se procesó con software especializado que permitió el dibujo de los detalles y la elaboración de curvas de nivel del área de estudio.

Para el dimensionamiento de la estructura del pavimento se siguieron las metodologías propuestas por la AASTHO-93 y el MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRANSITO del INVIAS, y el método racional o mecanístico; el propósito de estos métodos consiste en determinar los espesores óptimos de pavimento para garantizar una estructura, estable, durable y económica.

Estos métodos consideran parámetros de cálculo y ábacos, mediante los cuales se determina el espesor de las capas que conforman la estructura del pavimento.

SECCIÓN TRANSVERSAL

El ancho de los carriles debe ser tal que permitan la operación de vehículos pesados a baja velocidad. Así mismo este dependerá de las condiciones del terreno y los elementos que se vayan a instalar a lado y lado de la sección de la vía.

Para el proyecto se emplearán las siguientes características para la sección transversal de la vía:

- Ancho mínimo de calzada = 6.0 mts.
- Ancho de carril = 3,00 mts.
- Pendiente transversal de la vía = 1% a ambos lados
- Cunetas: Serán cunetas tipo V, con un ancho igual a 0,40 mts ubicadas a lado y lado de la vía.

Se deberán construir estructuras de drenaje, que permitan garantizar la evacuación de las aguas. Aparte de la sección transversal de la vía, se contará con andenes para el tránsito de peatones dentro del centro poblado Nueva Reinera.

Ancho de andenes = 2 mts.

COAMDESOR

Ilustración Sección transversal de la vía – principal



Ilustración Sección transversal de la vía – carreras

Sección Típica Carreras

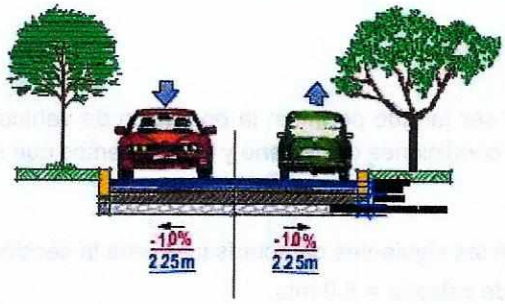
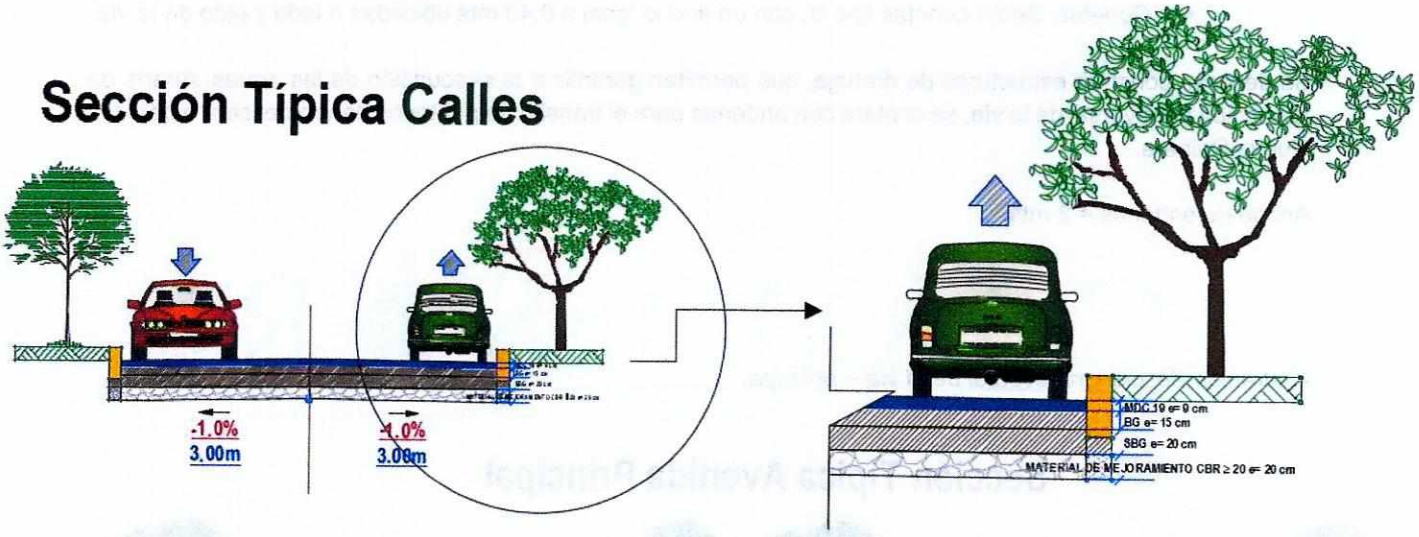


Ilustración Sección transversal de la vía – calles

Sección Típica Calles



Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO MÉTODO ASSHTO 1993

ESTABLECIMIENTO DE LAS VARIABLES DE DISEÑO

El método de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) – versión 1993 – establece que la estructura de un pavimento debe satisfacer un determinado Número Estructural, el cual se calcula en función de:

- El tránsito especificado como el número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el carril de diseño durante el período de diseño.
- El nivel de confianza con que se desea calcular el pavimento.
- El error normal combinado.
- El nivel de serviciabilidad.
- El módulo resiliente de la subrasante.
- El número estructural del pavimento.
- La calidad del drenaje.
- Los módulos dinámicos de las diferentes capas de la estructura del pavimento.

Asimismo, deben considerarse diversos factores de seguridad que garanticen que la solución obtenida cumpla con un determinado nivel de confianza, los mismos que funcionan a través de determinados parámetros estadísticos.

Cuando el Número Estructural requerido esté determinado, la estructuración del pavimento se realiza por medio de tanteos, indicando espesores para cada una de las capas tomadas en cuenta y calculando en función a estos espesores y a las características de los materiales considerados (haciendo uso de coeficientes estructurales y de drenaje) los números estructurales parciales, los mismos que deben satisfacer el valor total requerido una vez sumados.

Por razones simplemente constructivas (como, por ejemplo: el tamaño máximo de las partículas, el espesor mínimo para compactación de la capa superior, el tráfico y la estructura del pavimento), los espesores de las capas finales deben cumplir con determinados valores mínimos.

Así las cosas, la estructura del pavimento quedaría:

Tabla Opción No. 1 de diseño de la estructura

CONCRETO ASFALTICO MDC-19 E=313,427 psi	h1 (cm)= 10
Base Granular -38 Mr= 28,500 psi	h2 (cm)= 10
Subbase Granular -38 Mr= 15,000 psi	h3 (cm)= 15
Subrasante mejorada con piedra o rajón CBR≥ 20% CBR equivalente= 5.31 %	h3 (cm)= 20

Mediante la hoja de cálculo de Excel, proporcionada en el LIBRO GUÍA: PAVIMENTOS - MATERIALES, CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO (RONDÓN, H. A. Y REYES, F. A. 2015) se hará la determinación de otros espesores como alternativas de la estructura del pavimento con el mismo método de diseño para verificar la estructura más económica y que cumpla el criterio de capacidad estructural.

Tabla Determinación de otras alternativas de diseño de la estructura

MATERIAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
CONCRETO ASFALTICO MDC-19 E=313,427 psi	h1 (cm)= 10.0	h1 (cm)= 7.5	h1 (cm)= 9.0
Base Granular -38 Mr= 28,500 psi	h2 (cm)= 10.0	h2 (cm)= 15.0	h2 (cm)= 15.0
Subbase Granular -38 Mr= 15,000 psi	h3 (cm)= 15.0	h3 (cm)= 20.0	h3 (cm)= 15.0
Subrasante mejorada	h4 (cm)= 20.0	h4 (cm)= 20.0	h4 (cm)= 20.0

con piedra o rajón CBR≥ 20% CBR equivalente= 5.31 %			
$\Sigma_{h\ (estructura)}$	55.0 cm	62.5 cm	59.0 cm

Con los espesores calculados, se debe realizar la evaluación económica para determinar cuál de las alternativas representa una mayor favorabilidad en términos de costos.

MÉTODO DE DISEÑO RACIONAL

El método de diseño racional; también llamado mecanicista es un método de diseño analítico en el cual, a diferencia de los métodos empíricos, este tiene en cuenta el estado de deformaciones y esfuerzos que presentan las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento, que en pocas palabras si tienen en cuenta las diferentes capas en la participación de deformaciones permanentes.

El método se basa en que lo indeseable es que el pavimento antes que finalice su periodo de diseño llegue al límite admisible de ahuellamiento. La idea es que ese límite admisible de ahuellamiento llegue a darse en el pavimento solo al finalizar el periodo diseño o después que finalice. Es decir, en la medida que aumenta el número de ejes equivalentes la deformación acumulada va aumentando.

Con base en lo anterior, y evidenciándose que las alternativas 4 y 5, satisfacen los criterios de evaluación del comportamiento de la estructura ante las cargas del tráfico a la que se verá sometida, se realiza ahora la evaluación económica de cada una de ellas para determinar las más favorable en términos de costos:

Imagen – Evaluación económica de la alternativa de diseño No. 4

	Revisión alternativa 4 / COSTO * KM				
	ANCHO PROMEDIO (m)	ESPESOR (cm)	Volumen promedio Km	Costo (m3)	Costo/Km
CARPETA ASFALTICA	9.00	7.50	675.00	1,473,623.00	$ 994,695,525.00
BASE GRANULAR	9.00	20.00	1,800.00	353,043.00	$ 635,477,400.00
SUBBASE GRANULAR	9.00	20.00	1,800.00	344,675.00	$ 620,415,000.00
MEJORAMIENTO	9.00	20.00	1,800.00	301,102.00	$ 541,983,600.00
		Σ 67.50		TOTAL	$ 2,792,571,525.00

Imagen – Evaluación económica de la alternativa de diseño No. 5

	Revisión alternativa 5 / COSTO * KM				
	ANCHO PROMEDIO (m)	ESPESOR (cm)	Volumen promedio Km	Costo (m3)	Costo/Km
CARPETA ASFALTICA	9.00	9.00	810.00	1,473,623.00	$ 1,193,634,630.00
BASE GRANULAR	9.00	15.00	1,350.00	353,043.00	$ 476,608,050.00
SUBBASE GRANULAR	9.00	20.00	1,800.00	344,675.00	$ 620,415,000.00
MEJORAMIENTO	9.00	20.00	1,800.00	301,102.00	$ 541,983,600.00
		Σ 64.00		TOTAL	$ 2,832,641,280.00

Así las cosas, se concluye que, para el presente diseño la alternativa que cumple todos los criterios de falla y que resulta la más factible en términos económicos es la alternativa 4,

Sin embargo, cuando se realicen las asignaciones presupuestales para la ejecución de las obras, por la fluctuación de precios se debe realizar nuevamente el análisis anterior. De igual manera, se puede evidenciar que con la alternativa No. 5, al tratarse de un promedio menor de materiales necesarios para la constitución de la estructura, es conveniente analizar lo que ello representa en términos de reducción de la huella de carbono por la reducción del transporte y acarreo de materiales.

Conforme a las anteriores consideraciones el presente proyectista concluye que la alternativa 5, es una alternativa factible que cumple con los diferentes criterios de falla.

Imagen – Perfil de diseño recomendada

CONCRETO ASFALTICO - MDC-19	h1 (cm) = 9.0
Base Granular	h2 (cm)= 15.0
Subbase Granular	h3 (cm)= 20.0
Subrasante mejorada con piedra o rajón CBR≥ 20% CBR equivalente= 5.31 %	h3 (cm)= 20.0

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La alternativa de diseño para el **PLAN ESTRATÉGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA** consiste en la construcción de vías de 2 carriles.

Se deben de Construir isletas dentro de en las rotondas con las dimensiones indicadas, que ayuden a dirigir el sentido de los vehículos; su geometría se deberá ceñir de acuerdo con el manual de diseño de carreteras del INVIAS.

Para garantizar la visibilidad de cruce en la intersección se deberán remover cualquier tipo de obstáculos, arboles, elementos, etc., que impidan la visibilidad mínima de cruce establecida dentro del presente documento.

Para el dimensionamiento de la estructura del pavimento se toma la opción No. 5, contemplada en el DISEÑO RACIONAL, el cual se diseñó para un lapso de 15 años, teniendo en cuenta que esta estructura cumple con los parámetros de número estructural de la metodología ASSTHO-93, esfuerzos, deformaciones y deflexiones, con ello se garantiza la estabilidad y durabilidad de la vía, durante el periodo de diseño.

La subrasante debe estar libre de materia orgánica y el proceso de compactación de ella, se debe hacer de tal manera que se alcance el 95% del Proctor Modificado.

La capa de rodadura será en concreto asfaltico MDC-19, utilizando un cemento asfaltico (CA) de penetración 60-70 mm, indicado para temperaturas superiores a los 24 °C, el cual debe cumplir con las especificaciones del Artículo 410 "Suministro de Cemento Asfáltico" del INVIAS-2022.

Los módulos son altamente dependientes de la temperatura y de la frecuencia de la aplicación de la carga por lo tanto se considera adecuado un módulo resiliente del concreto asfaltico de 2.476 MPa, para la temperatura promedio de la región.

Para la calidad del concreto asfaltico se deberán realizar ensayos en campo, tomando briquetas del material instalado y analizándolas en el laboratorio, verificando, estabilidad, flujo, contenido de asfalto, granulometría, etc.

En caso de presentarse acolchonamientos, se deberá extraer el material de malas características geotécnicas y ser reemplazado por un material de mejores condiciones, preferiblemente de tipo granular.

Con el fin de no permitir el acceso del agua y de partículas sólidas por las juntas entre carpeta asfáltica y cuneta en concreto, estas se deben sellar, empleando pistolas de calafateo o bombas con el producto sellante. El material empleado como sello debe ser resistente a la fatiga térmica y por carga, al esfuerzo cortante a la tracción, al desgaste por abrasión y fricción, al envejecimiento y a los ataques químicos.

Al momento de la llegada del concreto asfaltico a los sitios de ejecución de los trabajos, se deberán realizar inspecciones visuales que permitan detectar fenómenos negativos en la mezcla de tipo: mezcla sobre calentada (humo azul), disminución de la temperatura, alto contenido de asfalto o humedad, poco contenido de asfalto y humedad excesiva.

Para la construcción del diseño propuesto se deben seguir las especificaciones del instituto nacional de vías (INVIAS), así como las especificaciones generales y particulares planteadas en el presente informe o sus anexos.

Del análisis efectuado en el presente Informe Técnico, con base en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y al conocimiento de los suelos encontrados, se concluye:

Sobre el terreno natural se deberá instalar un geotextil tipo T2400 o similar, dada la diferencia entre las propiedades geomecánicas entre este y la capa de mejoramiento.

La sección transversal del pavimento deberá realizarse con una pendiente del 1% a ambos costados de los carriles, cuyo fin será el de proveer el escurrimiento de aguas desde la corona de la vía hacía los andenes, los cuales deberán tener un revestimiento en concreto o construcción de sardineles que evite la erosión y conduzca el agua hacia las zonas bajas o drenajes naturales del lote.

Se deberá procurar la conducción del agua captada hacía los cruces de corrientes o box culverts teniendo en cuenta que la vía se realiza sobre planicies inundables.

La construcción de las capas estructurales del pavimento debe ceñirse a las especificaciones técnicas definidas por el INVIAS del año 2022, para garantizar así la calidad de los materiales como el proceso constructivo a seguir.

Luego de terminado el proceso constructivo del pavimento y haberse puesto en funcionamiento el mismo, deben ser contempladas durante el periodo de servicio de la estructura estrategias adecuadas de mantenimiento periódico a la misma, recomendándose hacer inspecciones visuales cada 6 meses con el fin de definir los planes de mantenimiento rutinario y periódico necesario.

Ante la incertidumbre del tránsito atraído además de la ejecución o no de exploraciones petroleras y mineras en la zona en estudio, se deberá considerar la realización de conteos de verificación de tráfico, para plantear un plan de refuerzo de la estructura en caso de necesitarse.

En caso de presentarse acolchonamientos, se deberá extraer el material de malas características geotécnicas y ser reemplazado por un material de mejores condiciones, preferiblemente granular de tipo pedraplén.

No se debe permitir la construcción tanto del concreto asfáltico como de cada una de las capas que conforman la estructura del pavimento durante lluvia o temor a que ella ocurra.

La apertura del tránsito se debe dar cuando se alcance la densidad máxima exigida del concreto asfáltico y la temperatura de la mezcla alcance la del ambiente.

Se debe tener cuidado en los puntos donde se generan juntas longitudinales y transversales del concreto asfaltico. Dado que la construcción indebida de estas juntas puede generar abultamientos en la superficie; en estos puntos si la junta es fría se generan zonas con diferente densidad, ocasionando agrietamiento prematuro de la junta.

Se deben vigilar los procesos de compactación de los materiales que componen la estructura del pavimento, garantizando el porcentaje de compactación mínimo exigido en las especificaciones técnicas del INVIAS-2022, para cada una de las capas.

Para el control de los materiales granulares se tomarán muestras de cada uno de estos y serán llevadas al laboratorio para realizar los respectivos ensayos y contar con la aprobación de estos para la construcción de las capas granulares que conformación la estructura del pavimento.

Los trabajos se deberán ejecutar en la temporada de verano, una vez los niveles freáticos hayan disminuido considerablemente.

Se recomienda proteger la estructura del pavimento con la construcción de obras de drenaje complementarias.

Se deben tener en cuenta las recomendaciones del estudio geotécnico para garantizar la estabilidad de las obras.

Los niveles de altura del terraplén se definirán de acuerdo con la cota de inundación, determinada en el estudio hidrológico.

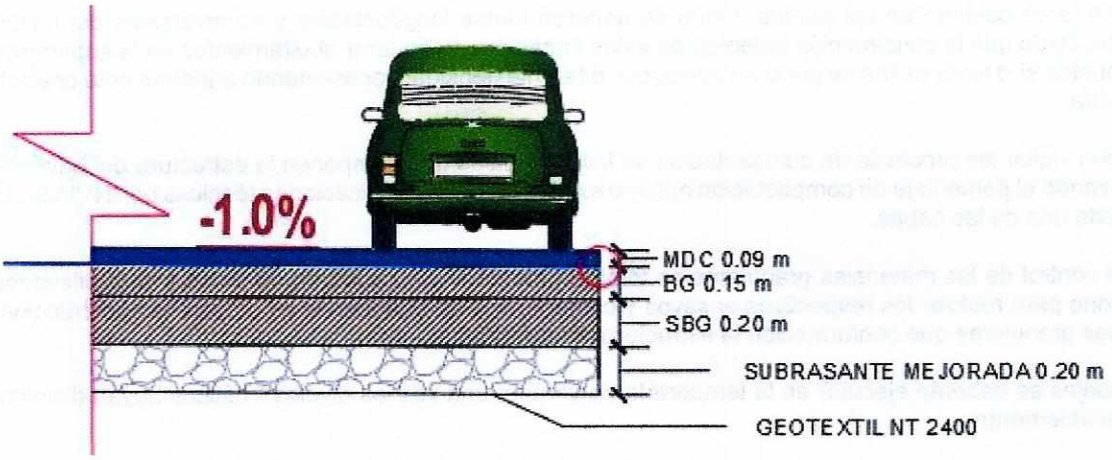
El constructor podrá realizar cualquier actividad complementaria que no haya sido prevista en las alternativas propuestas y que sean necesarias para su correcto funcionamiento y preservación, previa consulta a la entidad contratante y avalado por el diseñador.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente Informe Técnico son sólo aplicables para el área en estudio.

Es conveniente realizar estudios hidrológicos y estructurales sobre la cuenca de la cañada que circunda y atraviesa el lote, con el fin de definir las obras de arte o estructuras de drenaje, que permitan el encauzamiento o alivio de las aguas por debajo de la vía.

Teniendo en cuenta los procesos administrativos, técnicos y sobre todo financieros de las entidades estatales, en las cuales; en la mayoría de los proyectos se planea realizar por etapas la ejecución de estos, es recomendable que en el presente proyecto se realice el terraplén de realce con material de la zona, que no contenga materia orgánica, de límite líquido no mayor al 40%, y sobre este se instalen 20 cm de material de afirmado o crudo/rajón con partículas con caras fracturadas no mayores de 4". Con la estructura anterior se irá consolidando el corredor vial, y se podrá mantener la transitabilidad y comunicación entre las veredas circundantes y la zona urbana del municipio, mientras se aprueban los recursos para ejecutar la totalidad de la estructura del pavimento.

Las alternativas propuestas en la unidad de diseño se evaluaron mediante la metodología AASTHO-93 y mediante el MÉTODO MECANÍSTICO O RACIONAL. Se evaluaron los estados de deformaciones y esfuerzos que se pueden presentar en las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento, dando como resultado el siguiente perfil de la estructura.



ITEM 1.7. DISEÑO COMPONENTE ELECTRICO

ALCANCE 100% - Se anexa informe en medio magnético.

METODOLOGIA

La elaboración del proyecto se centra en tres ejes principales: el diseño de redes eléctricas, el diseño de alumbrado público y el diseño de instalaciones eléctricas internas de la vivienda. A partir de estos tres ejes, se desglosan subetapas específicas para cada uno.

DISEÑO DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

Para el diseño de las redes de media y baja tensión primero se realiza los planos utilizando el software "AUTOCAD 2021" donde se proyecta la ubicación de los transformadores y la ubicación de los postes, además se proyecta la cantidad de vivienda por cada transformador.

Imagen. Diseño eléctrico de redes de media y baja tensión



Imagen. Diseño eléctrico de redes de media y baja tensión



En las imágenes anteriores se define la ubicación de los transformadores los cuales se encuentran en círculo rojo.

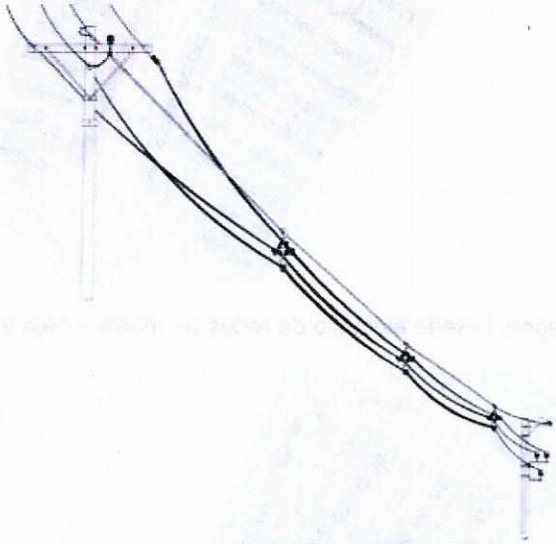
Luego de los planos se proceden a seleccionar los diferentes elementos que componen el sistema eléctrico como:

- Selección de transformadores
- Selección de conductores
- Selección de postes
- Sistema de puesta a tierra

CONFIGURACIÓN DE ESTRUCTURAS

Para las redes de media tensión la configuración es en red compacta con separadores cada 10 metros como se muestra en la imagen.

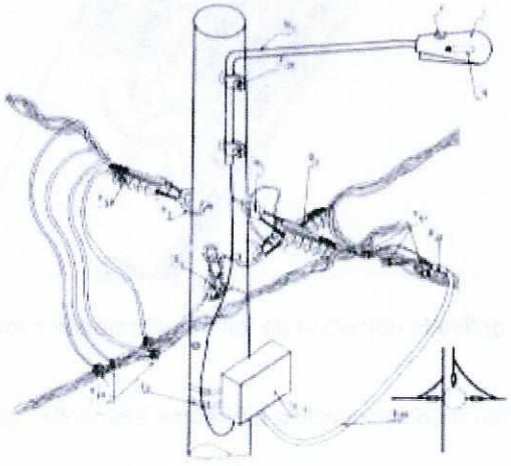
Imagen. Configuración red compacta



Para la red de baja tensión la configuración es en red compacta y en cada poste se utilizará cajas de distribución de acometidas.

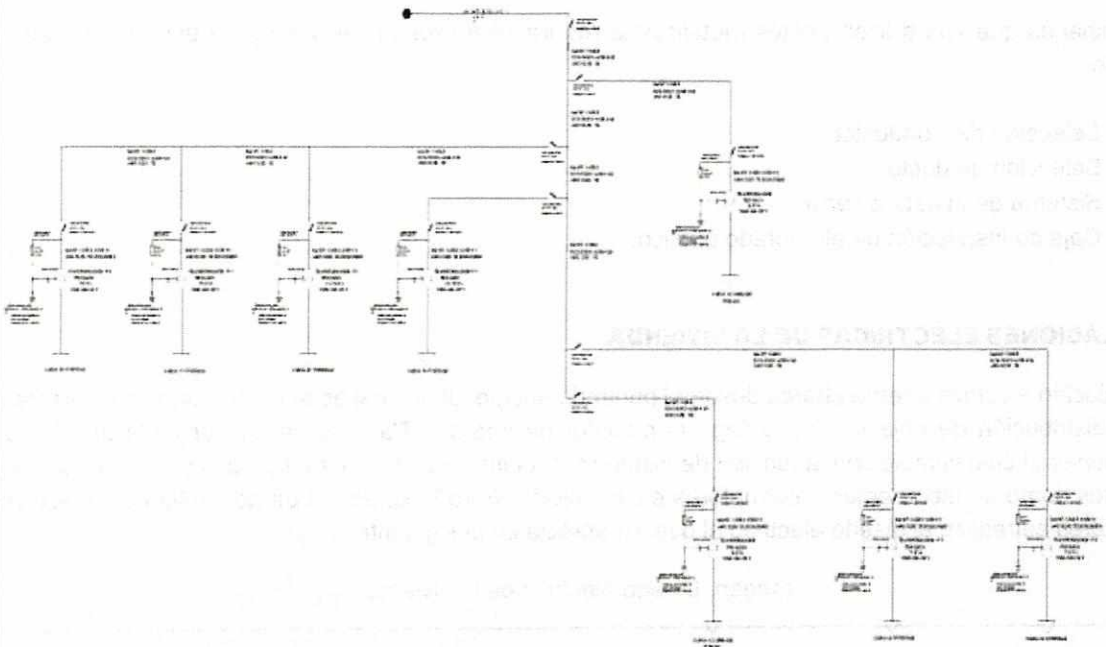
Como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen. Configuración red baja tensión trenzada



Una vez calculada la selección de los conductores, selección de los transformadores y selección de las protecciones se realiza el diagrama unifilar el cual se presenta en un esquema los detalles del sistema eléctrico que se calcularon en la etapa de diseño.

Imagen. Diagrama unifilar general



ALUMBRADO PÚBLICO

El alumbrado público es un componente esencial para el desarrollo urbano y rural, desempeñando un papel crucial en la seguridad, bienestar y calidad de vida de la población. Su principal objetivo es proporcionar iluminación adecuada en las vías públicas, parques, plazas y otras áreas de uso común, permitiendo a las personas transitar con seguridad durante las horas nocturnas.

A continuación, se presenta cada proceso que se utilizó para llevar a cabo la selección de luminarias de alumbrado público.

Para el diseño de alumbrado público se siguió con lo establecido en el título 3 de reglamento técnico de iluminación y alumbrado público que permite los criterios generales de diseño en esto se nos permite realizar una identificación para las calles que clase de calle son si se presentan tráfico vehicular y si son ciclo rutas los criterios para escoger los tipos se establecen en el Anexo 1.7.1 Memorias de Cálculo.

Para el proyecto se definieron tres tipos de luminarias con diferente potencia que cumplieron con lo establecido en el RETILAP las potencias son las siguientes: 35 W, 43 W y 142 W.

En las siguientes imágenes se muestran las fichas técnicas de cada luminaria la cual se utilizó el software DIALux evo donde se definió los parámetros lumínicos y que se cumpliera con lo exigido en el RETILAP esto se observan en el Anexo 1.7.2.

Para el proyecto se definieron dos configuraciones:

Luminaria en los postes de distribución

Estas luminarias se alimentarán de la red de baja tensión de cada transformador seleccionado en la etapa de diseño eléctrico y cada una contará con su sistema de control individual la cual es la fotocelda.

Luminarias en postes metálicos.

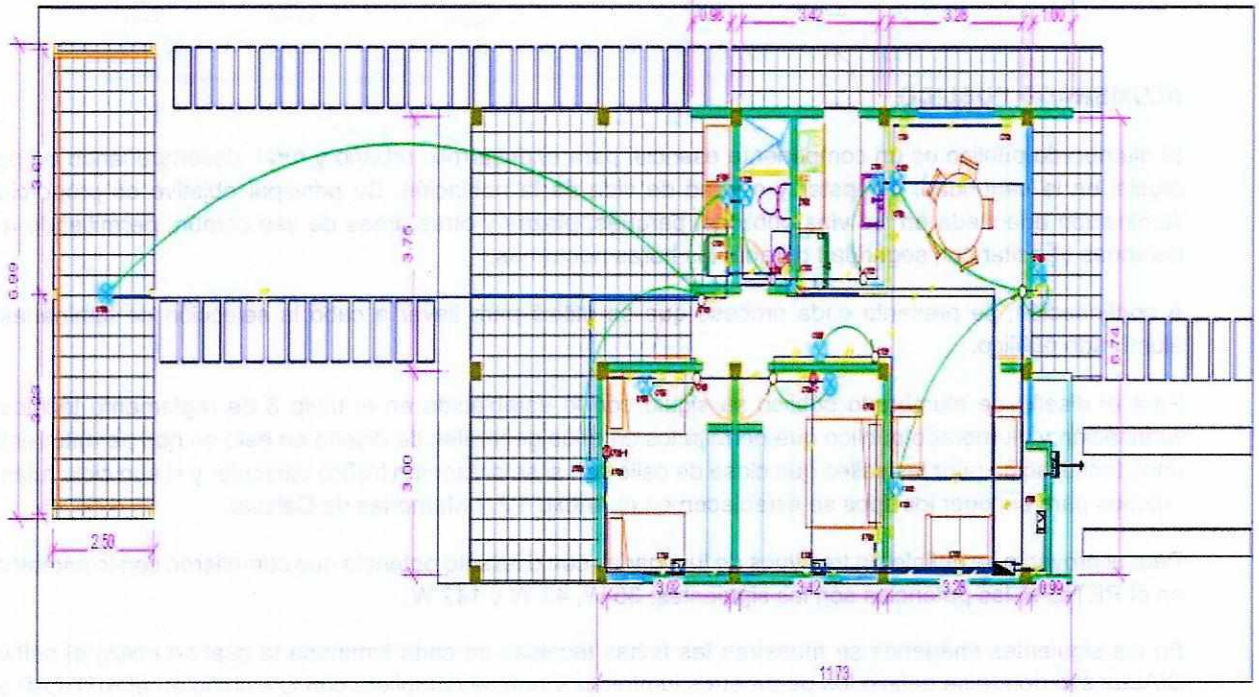
Las luminarias que van a ir en postes metálicos la red irá en forma subterránea para esto se considera lo siguiente:

- Selección del conductor
- Selección de ducto
- Sistema de puesta a tierra
- Caja de inspección de alumbrado público.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA VIVIENDA

La instalación eléctrica interna abarca desde el punto de acometida el cual es el punto donde se conecta a la red de distribución de baja tensión y llega al medidor de energía. Para así mismo enviarla al tablero de protecciones el cual cumple con la función de distribuir mediante circuitos la energía eléctrica a los diferentes elementos como tomacorrientes, interruptores e iluminación. Para la selección de acometidas, protecciones, conductores se realiza el diseño eléctrico el cual se aprecia en la siguiente imagen:

Imagen. Diseño eléctrico de la vivienda



Para el diseño eléctrico de la vivienda se cumplió con lo establecido en RETIE en sus títulos 17 "Requisitos de instalación de los principales productos utilizados en instalaciones eléctricas" 26 "Acometidas", 27 "Protección de las instalaciones de uso final".

El diseño eléctrico que se muestra en la imagen cuenta con una acometida bifásica, un medidor bifásico, un tablero de distribución bifásico de 10 circuitos, 4 tomacorrientes GFCI, 12 tomacorrientes con polo a tierra e interruptores, 11 salidas de iluminación y dos tomacorrientes bifásicos proyectados para aire acondicionado.

A continuación, se detallan cada uno de los elementos que se presentan en el diseño eléctrico.

Acometida

Para la acometida de la vivienda se proyecta en conductor 2x8 + 8 en cobre conductor concéntrico, el cálculo de la acometida se define mediante la tabla de cuadro de cargas la cual nos permite identificar la carga máxima que tendrá la vivienda.

Además de esto se debe cumplir con los requisitos de instalación que se especifica en los literales desde el punto a al punto j en el título 26 del RETIE.

Medidor

Una vez se identifica la acometida que se van a instalar en las viviendas se debe instalar un medidor que cumpla con las especificaciones técnicas y que cumpla con las normas de construcción de la empresa de energía. Para este proyecto se utilizarán medidores bifásicos electrónicos como lo exige la empresa de energía.

Tablero de distribución

Para el tablero de distribución se debe tener en cuenta la tensión del sistema que se escogió anteriormente el cual es 220 V y la cantidad de circuitos que se proyectan en la vivienda. Para el proyecto como se muestra en la imagen N° 11 se proyectaron nueve circuitos de los cuales dos son bifásicos y corresponden a tomacorrientes para aire acondicionado. Es decir que el tablero de distribución proyectado es Bifásico y de diez circuitos.

Tomacorrientes

Para los tomacorrientes proyectados se debe cumplir con lo exigido en el artículo 3.17.10 "Clavijas y Tomacorrientes" del RETIE , en el diseño eléctrico de la vivienda se proyectan 12 tomacorrientes dobles y 4 tomacorrientes de configuración GFCI , estos tomacorrientes de configuración GFCI son aquellos que cuenta con un sistema de protección en el caso de que ocurra una falla y se debe instalar en zonas húmedas como lo indica el RETIE "Utilizar protecciones diferenciales de alta sensibilidad (GFCI o RCD) en las áreas donde la instalación genere mayor vulnerabilidad de la persona al paso de la corriente, tales como lugares húmedos y mojados."

Para la vivienda las áreas clasificadas como zonas húmedas son el baño, la cocina y el área de lavado ubicada en el patio. En estos sitios se instalará tomacorriente GFCI.

Interruptores y Salidas de iluminación

Los interruptores se definen como elementos de encendido y apagado de los puntos de iluminación, estos elementos deben realizar el corte del conductor portador de corriente llamado Fase de tal manera que no permita el paso de corriente cuando se realice el apagado del elemento de iluminación. Para el proyecto se tienen 7 interruptores los cuales se definen en el diseño eléctrico.

Para las salidas de iluminación se proyectan 11 puntos los cuales serán instalados a una a la altura de 2.5 m en la pared y su ubicación será como se muestra en el diseño eléctrico.

Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de la vivienda será en cobre con una varilla de 2.44 m y cable # 8 AWG se debe instalar como se muestra en la siguiente imagen.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La selección de los transformadores está proyectada para ocho años.
- Se debe cumplir con las distancias de los postes que se muestran en los Planos de Diseño Eléctrico, debido a que los cálculos mecánicos se realizaron con estas distancias, un aumento de las distancias puede provocar que no se cumplan con las distancias de seguridad exigidas por el RETIE.
- Para todos los casos, redes de distribución de baja y media tensión, alumbrado público e instalaciones internas de la vivienda los conductores seleccionados cumplen con los rangos de regulación que se establecen en la NTC 2050 y en las normas técnicas de ENELAR E.S.P.
- Las distancias entre los postes de baja tensión serán de 30 m y en algunos puntos como esquinas será de 40 m.
- La construcción de las redes eléctricas de media y baja tensión, alumbrado público e instalaciones eléctricas internas de la vivienda se deben cumplir con lo indicado en las especificaciones técnicas.

ITEM 1.8. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS (ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO).

ALCANCE 100% - Se anexa documentos en medio magnético.

OBJETIVO GENERAL

Establecer el método de ejecución de presupuesto de obra y sus componentes complementarios para el desarrollo del plan estratégico de reubicación de la población del centro poblado de la Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.

ACTIVIDADES REALIZADAS

En este componente se realizaron los siguientes productos para dar cumplimiento a las obligaciones contractuales:

- METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA – MGA
- DOCUMENTO TÉCNICO
- INFORME DE PRESUPUESTOS
- PRESUPUESTO GENERAL
- DESGLOSE DE A.I.U
- ANEXO ENSAYOS DE LABORATORIO A.I.U
- FACTOR PRESTACIONAL PARA MANO DE OBRA CALIFICADA
- FACTOR PRESTACIONAL PARA MANO DE OBRA NO CALIFICADA
- TABLA DE PERMISOS AMBIENTALES
- PRESUPUESTO DE INTERVENTORIA
- ANEXO ENSAYOS DE LABORATORIO INTERVENTORIA
- FACTOR MULTIPLICADOR INTERVENTORIA
- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS BASICOS

- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS RETIE Y RETILAP
- COTIZACIONES DE MATERIALES Y/O SERVICIOS
- MEMORIAS DE CÁLCULO DE CANTIDADES
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
- FLUJO DE INVERSIÓN

ITEM 1.9. DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA.

ALCANCE 100% - Se anexa informe en medio magnético.

OBJETIVO GENERAL

Presentar la memoria del proyecto urbano, arquitectónico y paisajístico que describe la propuesta espacial y funcional resultado de la evaluación y desarrollo de todos los componentes técnicos administrativos y determinantes físicos propios del lugar de implantación dispuesto para el desarrollo del plan estratégico de reubicación de la población del centro poblado de la Reinera, municipio de Arauquita, departamento de Arauca.

Mediante dicha propuesta y con base en el material técnico entregado a la Gobernación de Arauca como parte de los requerimientos y especificaciones del contrato de consultoría, la Corporación por el Ambiente y el Desarrollo de la Orinoquia (COAMDESOR) detalla la aplicación de espacios urbanos y arquitectónicos confortables tanto en los ámbitos interiores como en las áreas exteriores, creando ambientes de socialización, apropiación y pertenencia mediante un diseño eficiente e integral que permitirá a las comunidades beneficiarias potencializar el sector residencial y productivo en los niveles de vivienda de interés social VIS con carácter rural y de vocación agrícola y comercial, a través de las fases de construcción y puesta en marcha de las nuevas infraestructuras que propician lugares de habitabilidad, productividad, disfrute, recreación, y apropiación en condiciones dignas y seguras.

La reubicación de viviendas se plantea en un lote disponible en un área de 44.5 Has de propiedad del Municipio de Arauquita bajo tres (3) líneas de acción:

1. Mantener y fortalecer el vínculo natural de las familias con el territorio
2. Promover el desarrollo económico y social del sector.
3. Garantizar el acceso a la vivienda, los servicios y el espacio público en condiciones seguras.

Con base en lo expuesto, se pretende llevar a cabo el reasentamiento cuyo principal impacto favorable es: Cumplir con cada uno de los preceptos de sostenibilidad y proporcionar formalidad a un sector poblacional que en sus orígenes se conformaron como asentamientos ilegales en zonas de riesgo.

CONCEPTO GENERAL DE DISEÑO URBANO

Generalidades del concepto de diseño urbano

Durante el proceso de la Colonización Dirigida, el cual fue auspiciado por el Gobierno Nacional por medio del INCORA, en 1962 se adjudicó tierras baldías que utilizó para propiciar una migración abundante de familias hacia los terrenos de Arauquita en el departamento de Arauca, fundándose caseríos como El Oasis, Aguachica, El troncal, La Esmeralda, Campamento, la Pesquera y Reinera.

A partir de un mal procedimiento de dragado en los 70s sobre un tramo del cauce del río Viejo (río fronterizo), se desvió una considerable masa de agua hacia un caño de menor capacidad llamado caño Gaviotas, causando que este, en un periodo de 40 años, aumentara considerablemente el ancho de su cauce de 30m a 150m. Lo anterior, ha ocasionado con el paso del tiempo, desestabilización del suelo, perdida de terreno en los taludes y barrancos, que han provocado a su vez, inundaciones en todas las veredas a lo largo del cuerpo de agua. De manera que, sumado a la presencia de grupos armados irregulares, la pérdida de soberanía sobre el territorio, el deterioro ambiental y la destrucción física y material de la infraestructura del pueblo, conforman los ejes principales de la problemática actual de la comunidad de Reinera y veredas circunvecinas de la región.

Bajo las determinantes anteriormente descritas y con el principio de lograr que los territorios de Colombia sean técnicamente seguros, la propuesta urbana en términos generales pretende brindar a esta comunidad un nuevo asentamiento que es planificado para lograr un crecimiento justo y sostenido que permitan la implementación de planes, programas y proyectos integrales que contemplen la solución a conflictos sociales, ambientales y productivos, las cuales solo se puede sustentar por medio de intervenciones estratégicas que permitan ir consolidando la óptima apropiación del territorio y del nuevo centro poblado.

En el contexto actual y dentro del crecimiento que se prevé para la Orinoquía, la nueva Reinera se presenta como un territorio con un potencial de crecimiento y desarrollo en torno a los sectores ambientales, agrícolas y pecuarios que pueden complementar las dinámicas productivas existentes en Colombia y que a su vez pueden garantizar el bienestar integral de todos sus habitantes.

Es por esto que, conceptualmente y siendo consecuentes con lo anotado, se estructura el componente urbano, arquitectónico y paisajístico del proyecto "ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", con el firme propósito de lograr lo siguiente:

- Disminuir el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda en la Región y en el Departamento de Arauca.
- Generar oportunidades para acceder a programas de vivienda digna en condiciones de equidad e inclusión social.
- Ofrecer las alternativas más viables y favorables para satisfacer las necesidades de la población en términos de agua potable, saneamiento y necesidades básicas insatisfechas.
- Cumplir con cada uno de los preceptos de sostenibilidad y proporcionar formalidad a un sector poblacional que en sus orígenes se conformaron como asentamientos ilegales en zonas de riesgo.
- Lograr la eficiencia en el uso de los recursos hídricos y energéticos.
- Lograr el buen manejo de los recursos naturales.
- Incorporar una arquitectura integral y sosteniblemente acorde con la cultura y modo de vida de las comunidades rurales.
- Lograr un adecuado funcionamiento bioclimático.

Visión conceptual y de gestión cooperativa interinstitucional

El proyecto para la reubicación del centro poblado de la Reinera y en el municipio de Arauquita, se ha iniciado como un proceso de gestión de la comunidad, que ha contado con el apoyo y el aporte de los principales actores en la región (Comunidad, Municipio de Arauquita, Gobernación de Arauca, Sierracol Arauca), lo que ha logrado llegar a las instancias en las cuales se encuentra en la actualidad.

En las diferentes fases del proceso de gestión, planeación, proyección y construcción, el proyecto hace énfasis en la visión cooperativa que involucre a las instituciones de orden nacional, las cuales tienen el deber constitucional de garantizar el cumplimiento de los fines esenciales del estado y la prevalencia del interés general para dar la suplencia de las constantes necesidades que surgen en el desarrollo de la actividad administrativa, en términos del aprovisionamiento de bienes y servicios por parte de los órganos públicos:

(Presidencia de la República, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Sistema general de regalías Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Organismos de gestión y cooperación internacional, entre otros).

Gestión Sostenible

El objetivo de la gestión sostenible es el de garantizar que se ejecute la estrategia mediante la cual se organizan las actividades que se requieren para lograr un equilibrio adecuado en la implementación del proyecto para el nuevo centro poblado de la Reinera.

Se contemplan los aspectos sociales de la población, el uso racional de los recursos, la protección y conservación del ambiente para la entrega de una construcción funcional y sostenible que se haya diseñado y construido de acuerdo con el modo de funcionamiento previsto.

Estrategia bioclimática

Para lograr una construcción bioclimática se propone la adaptación del proyecto a un entorno sostenible, una estrategia de diseño bien definida y las condiciones de diseño lumínico, acústico, higrotérmico y de calidad del aire lo que en su conjunto se denomina sinestesia.

Estrategia energética

Diseño con implementación de energías alternativas, tecnologías bajas en carbono e instalaciones eléctricas y de iluminación energéticamente eficientes.

Estrategia de redes hidrosanitarias y alcantarillado pluvial

Implementación de Sistemas de tratamiento y reciclaje de aguas negras y grises, red separativa de aguas (negras/grises), sistema de recuperación de aguas lluvias e implementación de equipos para este sistema con eficiente consumo de manera inteligente y sostenible.

Estrategia para el manejo de residuos

Dentro del capítulo de sostenibilidad, el proyecto plantea y propicia la infraestructura necesaria para que se generen e implementen con mayor facilidad planes de gestión de residuos, aprovechamiento y reutilización.

Estrategia para la automatización

Vinculación de sistemas de eficiencia energética y de telecomunicaciones, de manera íntegra y eficaz para atender las necesidades de conectividad digital comunitaria y para el sistema de vigilancia.

Estrategia de movilidad y conectividad

Se propone la conectividad y movilidad del complejo de manera sostenible, priorizando desplazamientos dentro y fuera del complejo a través de sistemas amigables con el medio ambiente, con un desarrollo y adaptabilidad a las exigencias de los próximos 40 años.

Tipologías de vivienda rural productiva

Teniendo en cuenta la vocación productiva de la comunidad de Reinera, la cual se dedica principalmente al agropastoreo y a la pesca, se propone como solución de vivienda para la reubicación de la población, una vivienda que reconoce las costumbres del hábitat rural como un sistema de relaciones con diferentes actividades y escalas donde se habita y se trabaja simultáneamente. La estrategia en materia de vivienda se

centra en diversas tipologías que se adaptan al lugar donde se mezcla lo doméstico y lo productivo a diferentes escalas, logrando un hogar para vivir, trabajar, protegerse y relacionarse con el paisaje.

IMPLANTACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto de reubicación de viviendas del centro poblado de la Reinera del Municipio de Arauquita surge a partir de una serie de obras e intervenciones sobre el espacio público, zonas verdes, cuerpos de agua, rondas de rio y reubicación de viviendas en zonas de alto riesgo. Estos procesos de Urbanización paulatina, asistencia de servicios públicos, transporte y movilidad, e intervención del espacio público, han permitido darle formalidad a este sector que en sus orígenes fueros asentamientos ilegales.
La reubicación de viviendas se plantea en un lote disponible en un área de 40 Has, propiedad del Municipio de Arauquita, ubicado en la finca denominada Betania, con matrícula inmobiliaria No. 410-36711 hoy con naturaleza publica, de propiedad del Municipio de Arauquita, donde esta zona no presenta alto riesgo no mitigable y está acorde con el uso y tratamientos del suelo de conformidad con el Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT elaborado mediante acuerdo No. 032/2009. Esto, tiene distintos objetivos por desarrollar, principalmente por mantener y fortalecer el vínculo natural de las familias con el territorio, el desarrollo económico y social del sector y la garantía de contar con espacios públicos seguros. Es así como el proyecto arquitectónico del nuevo centro poblado de la Reinera se plantea bajo la propuesta de tres líneas de acción sobre las cuales se desarrollarán los procesos de reubicación e implantación del proyecto arquitectónico: vivienda, saneamiento básico, sostenibilidad y productividad del sector.

Teniendo en cuenta la población general objetivo planteada en la reubicación de 309 familias (1236 personas) inundadas por las crecientes en el rio Arauca y caño Gaviotas que afectaron el sector de isla Reinera y 11 veredas de los distritos 8 y 9 del municipio de Arauquita, y con base en las necesidades ocasionadas en términos de seguridad alimentaria, acceso a agua segura, sistemas de saneamiento básico y al servicio salud y de medios de vida con la pérdida de cultivos (más de 1200 hectáreas) y de especies animales, en paralelo con las especificaciones técnicas del contrato y al desarrollo de los estudios y/o componentes previos del proyecto (1.1. Estudios topográficos, 1.2 Estudios geotécnicos, 1.3. Estudios y Análisis de riesgos, 1.4. Diseño sanitario y de aguas lluvias, 1.5. Diseño hidráulico, 1.6. Diseño plan vial, 1.7 Diseño eléctrico, 1.8. Elaboración de presupuestos y 1.9. diseño de zonificación urbana y plan de vivienda básica), la consultoría, siguiendo las directrices dadas por la Gobernación de Arauca, en reuniones sociales y comité técnico No 1, procedió a socializar las primeras propuestas de implantación del proyecto ante supervisión técnica del contrato y líderes de la comunidad objeto del proyecto, informando sobre los principales ejes transversales de desarrollo que componen el tejido urbano propuesto para el nuevo centro poblado de la Reinera de la siguiente manera:

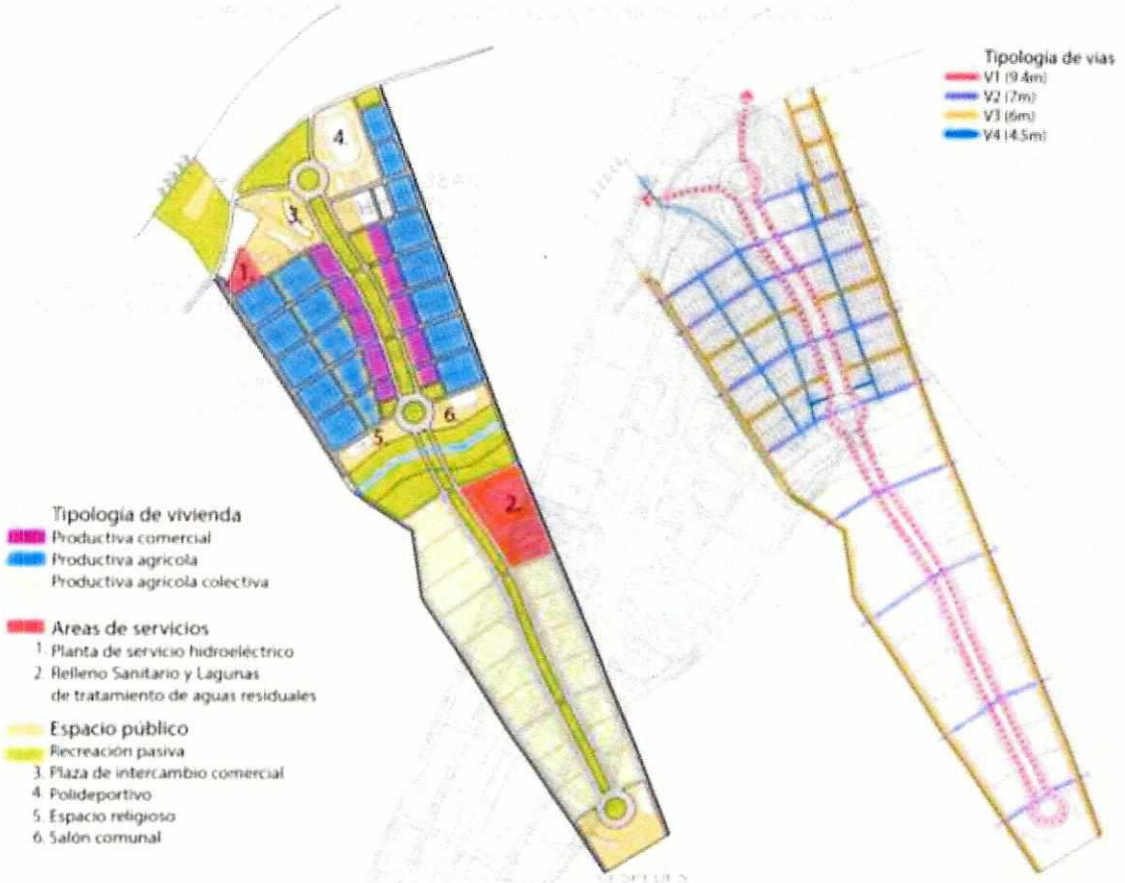


Ilustración. Esquema organizacional Nuevo Centro Poblado La Reinera

Además de las estrategias de gestión sostenible, la propuesta base para la formulación del plan maestro del complejo de viviendas se desarrolló a través de criterios de organización del espacio público con alameda central, senderos peatonales y plazoletas con equipamientos de servicio que sirven de tensión e interconexión a los módulos de vivienda que fueron agrupados para conformar los conjuntos de manzanas en dos etapas del proyecto.

Ilustración. Implantación y zonificación general del proyecto.



FASE I: La denominada primera fase del asentamiento, la cual se concentra sobre la primera mitad del terreno con solución para 260 familias agrupadas en tipologías de vivienda productivas enfocadas al sector agropecuario de uso individual y comercial que se separan transversalmente por el cauce de un caño del área de reserva posterior. Esta primera etapa del proyecto se desarrolla en una extensión de terreno de 27.53 hectáreas (27.534 m2), dentro de las cuales se encuentra la siguiente zonificación, equipamientos y servicios:

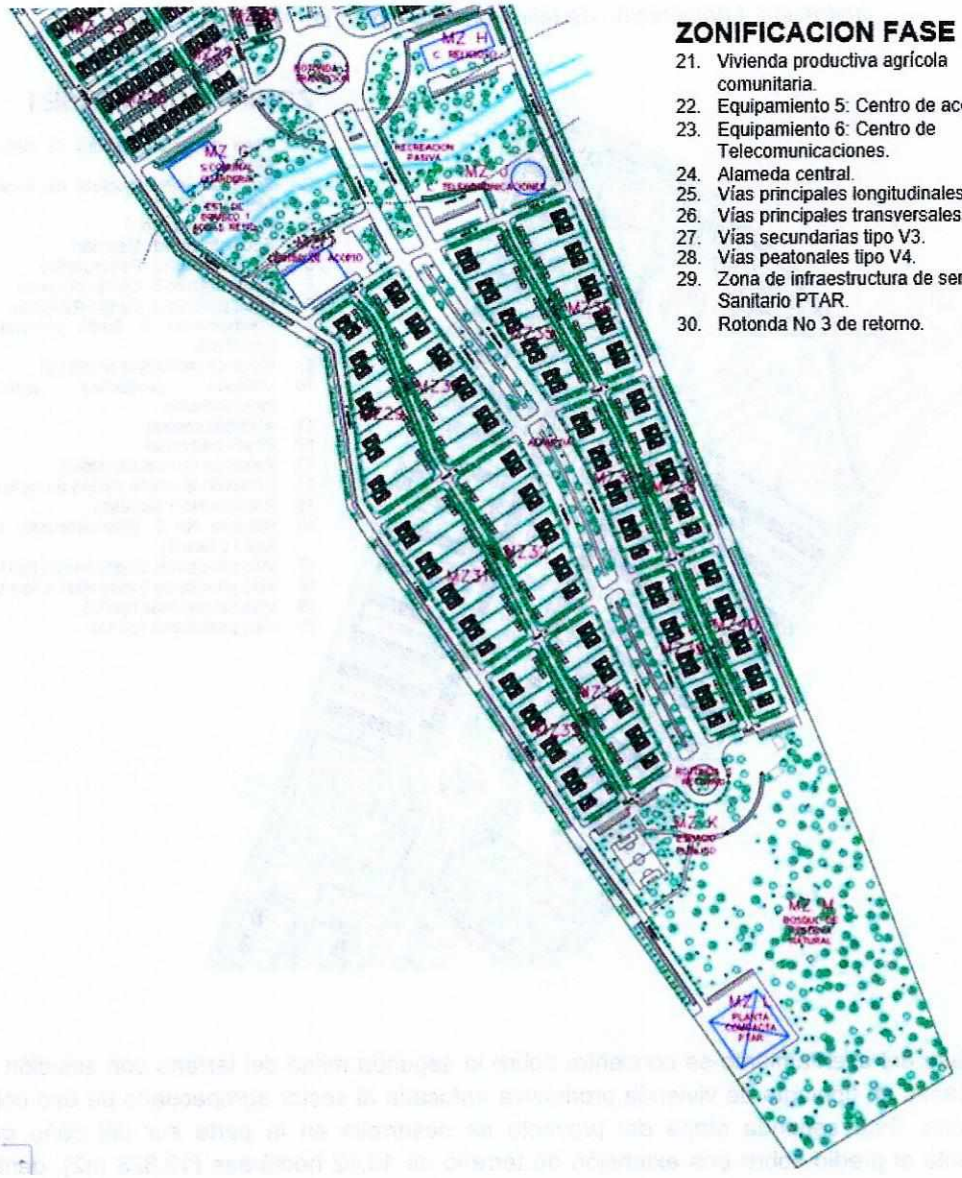
Ilustración. Implantación de tejido urbano y plan de vivienda básica.



ZONIFICACION FASE I

1. Zona de infraestructura de servicio eléctrico.
2. Zona de infraestructura de servicio hidráulico PTAP.
3. Control y acceso.
4. Equipamiento 1: Mercado.
5. Equipamiento 2: Polideportivo.
6. Equipamiento 3: Centro de salud
7. Equipamiento 4: Centro Religioso.
8. Equipamiento 5: Salón comunal - Guardería.
9. Vivienda productiva comercial
10. Vivienda productiva agrícola independiente.
11. Alameda central.
12. Paseo comercial.
13. Zonas de recreación pasiva.
14. Conexión al puerto y paso de canoas.
15. Rotonda No 1 (acceso).
16. Rotonda No 2 (intercambiador vial fase I y fase II).
17. Vías principales longitudinales tipo V1.
18. Vías principales transversales tipo V2.
19. Vías secundarias tipo V3.
20. Vías peatonales tipo V4.

FASE II: La fase del asentamiento se concentra sobre la segunda mitad del terreno con solución para 136 familias agrupadas en tipología de vivienda productiva enfocada al sector agropecuario de uso colectivo de mayor extensión. Esta segunda etapa del proyecto se desarrolla en la parte sur del caño que divide transversalmente el predio sobre una extensión de terreno de 19.82 hectáreas (19.828 m2), dentro de las cuales se encuentra la siguiente zonificación, equipamientos y servicios:



ZONIFICACION FASE II

21. Vivienda productiva agrícola comunitaria.
22. Equipamiento 5: Centro de acopio.
23. Equipamiento 6: Centro de Telecomunicaciones.
24. Alameda central.
25. Vías principales longitudinales tipo V1.
26. Vías principales transversales tipo V2.
27. Vías secundarias tipo V3.
28. Vías peatonales tipo V4.
29. Zona de infraestructura de servicio Sanitario PTAR.
30. Rotonda No 3 de retorno.

Ilustración. Zonificación Fase II nuevo centro poblado La Reinera.

DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA PLAN BÁSICO DE VIVIENDA

Ilustración. Planta y volumetría Plan de vivienda básica



Fuente: Elaboración propia.

La vivienda rural es un sistema de relaciones con diferentes actividades y escalas donde se habita y se trabaja simultáneamente, un lugar que mezcla lo doméstico y lo productivo. Un hogar para vivir, trabajar, protegerse y relacionarse con el paisaje. Debe construir un lugar desde la identidad territorial, a partir del reconocimiento de los modos de habitar y de identificar valores del paisaje local. La apuesta para el desarrollo del nuevo centro poblado de la Reinera va en dirección de construir un modelo de sociedad con vivienda productiva que crece progresivamente y un hábitat con enfoque tanto individual como colectivo.

Se plantea una estrategia de transición a partir de estructurar el territorio desde el respeto por los valores naturales del medio ambiente existente. Reservas forestales, amplias zonas verdes, rondas de caños, canales y del río determinan un sistema de senderos y recorridos que conectan el área construida con el ambiente natural del área rural existente que se mantiene. Para ello se plantean usos que se centran en la vivienda rural sostenible, lo recreativo y en la producción bajo criterios agroecológicos. Es asi como, el nuevo centro poblado de La nueva Reinera se define en 3 escalas: Poblado = Barrio, Vecindad = manzana y Parcela = Unidad (casa con módulo productivo y suelo de desarrollo agrícola).

La vivienda rural forma parte de un colectivo, por lo tanto, se debe comprender en estas 3 escalas: la unidad es el predio, la agrupación son las manzanas vecinales que comparten vías de servicios, y por último, el poblado que es la agrupación de las vecindades. La nueva Reinera es un conjunto de predios rurales individuales con huertas que pueden llegar a producir cultivos colectivos de mayor extensión, estructurados por una alameda central y vías de integración local que definen aquellas vecindades.

La parcela individual se define de forma rectangular de 10 x 30 (300 m2) promedio para el prototipo d ela vivienda básica en fase I del proyecto, con acceso desde la vía por uno de sus lados cortos, zonificando el predio en: zona doméstica hacia el frente de la vía, zona de desarrollo agrícola en el medio y el módulo productivo en la parte posterior del área del solar cultivable.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PLANOS FINALES

La información planimétrica incluida dentro de la memoria del componente 1.4 de los diseños objeto y producto del proceso de consultoría incluyen planos de localización y planos generales de construcción en planta, cortes longitudinales, cortes transversales y alzados en escalas adecuadas tanto del proyecto de zonificación e implantación urbanística, como del plan de vivienda básica con los cuadros de áreas y especificaciones técnicas correspondientes. Adicionalmente, COAMDESOR, realiza entrega de las correspondientes memorias

escritas y gráficas con las respectivas perspectivas renderizadas con axonometrías de los puntos representativos del proyecto para su correcta visualización.

Cada uno de los demás componentes técnicos del proyecto está coordinado con la propuesta de implantación urbana y arquitectónica de tal manera que los planos técnicos estén en total articulación tanto con los respectivos estudios preliminares de topografía y geotecnia, así como con los diseños hidráulicos, sanitarios, vías y redes eléctricas.

A continuación, se adjunta el cuadro de áreas general del proyecto y un conjunto de planos que soportan y describen en resumen la memoria de los diseños en aspectos urbanísticos, paisajísticos y arquitectónicos para el nuevo centro poblado de la Reinera. Dichos planos podrán ser consultados a escala en *ANEXO 2.* PROPUESTA URBANÍSTICA del presente documento. La información planimétrica total del proyecto, se encuentra y deberá ser consultada en cada uno de los tomos correspondientes a los diferentes componentes del proyecto, los cuales fueron ejecutados y entregados a la Gobernación de Arauca conforme a las especificaciones técnicas del contrato de consultoría.

Tabla. Cuadro de Áreas generales del proyecto.

CONTRATO DE CONSULTORIA No 458 DE 2023									
"ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"									
CUADRO GENERAL DE AREAS DEL PROYECTO									
FASE	**ITEM**	**DESCRIPCION**	**CANT VIVIENDAS**	**CANT M2 CONSTRUIDO (VIVIENDAS)**	**CANTIDAD M2 AREA LIBRE PRIVADA**	**M2 ESP. PUB. (ZONAS DURAS)**	**M2 ESPACIO PUBLICO (ZONAS VERDES)**	**CANT M2 CICLO RUTA**	**AREA TOTAL M2 MANZANA**
ETAPA 1		**MANZANA DE VIVIENDA RURAL TIPO A (PRODUCCION AGRICOLA INDEPENDIENTE)**							
	1	MANZANA 1	8	1016,80	1383,20	398,40	101,46	0,00	2899,86
	2	MANZANA 2	8	1016,80	1383,20	434,49	101,46	62,48	2998,43
	3	MANZANA 3	8	1016,80	1383,20	420,68	101,46	0,00	2922,14
	4	MANZANA 5	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	5	MANZANA 7	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	6	MANZANA 9	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	7	MANZANA 11	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	8	MANZANA 13	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	9	MANZANA 14	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	10	MANZANA 15	14	1779,40	2420,60	756,93	122,73	0,00	5079,66
	11	MANZANA 17	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	12	MANZANA 18	14	1779,40	2420,60	741,84	163,70	0,00	5105,54
	13	MANZANA 20	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	14	MANZANA 21	12	1525,20	2074,80	960,92	463,76	0,00	5024,68
	15	MANZANA 23	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	16	MANZANA 24	9	1143,90	1556,10	1937,13	387,55	0,00	5024,68
	17	MANZANA 26	14	1779,40	2420,60	544,78	153,90	126,00	5024,68
	18	MANZANA 27	5	635,50	864,50	440,48	383,38	0,00	2323,86
		SUBTOTAL MANZANA DE	**218**	**27707,8**	**37692,2**	**11538,67**	**3364,5**	**1322,48**	**81625,65**

		VIVIENDA RURAL TIPO 1							
		MANZANA DE VIVIENDA RURAL TIPO C (PRODUCCION COMERCIAL INDEPENDIENTE)							
	1	MANZANA 4	6	970,62	829,38	1494,93	215,00	0,00	3509,93
	2	MANZANA 6	6	970,62	829,38	653,04	108,00	0,00	2561,04
	3	MANZANA 8	6	970,62	829,38	420,80	100,55	0,00	2321,35
	4	MANZANA 10	6	970,62	829,38	365,65	106,45	0,00	2272,10
	5	MANZANA 12	3	485,31	414,69	312,18	57,73	0,00	1269,91
	6	MANZANA 16	6	970,62	829,38	382,97	141,31	0,00	2324,28
	7	MANZANA 19	6	970,62	829,38	372,61	140,78	0,00	2313,39
	8	MANZANA 22	6	970,62	829,38	309,31	161,82	0,00	2271,13
	9	MANZANA 25	6	970,62	829,38	301,92	167,62	0,00	2269,54
	10	MANZANA 28	3	485,31	414,69	223,47	83,93	0,00	1207,40
		SUBTOTAL MANZANA DE VIVIENDA RURAL TIPO 2	**54**	**8735,58**	**7464,42**	**4836,88**	**1283,19**	**0,00**	**22320,07**
ETAPA 2		**MANZANA RESIDENCIAL VIVIENDA RURAL TIPO B (PRODUCCION AGRICOLA COLECTIVA)**							
	1	MANZANA 29	10	1324,50	5012,08	791,65	273,58	358,00	7759,81
	2	MANZANA 30	10	1324,50	4949,76	835,82	240,56	0,00	7350,64
	3	MANZANA 31	9	1192,05	5775,69	735,13	280,05	308,89	8291,81
	4	MANZANA 32	9	1192,05	5758,48	754,42	271,98	0,00	7976,93
	5	MANZANA 33	9	1192,05	4037,66	761,06	255,32	314,21	6560,30
	6	MANZANA 34	9	1192,05	4035,21	730,36	256,48	0,00	6214,10
	7	MANZANA 35	10	1324,50	4371,29	680,49	250,68	331,37	6958,33
	8	MANZANA 36	10	1324,50	4361,56	713,71	233,96	0,00	6633,73
	9	MANZANA 37	9	1192,05	2684,95	596,57	233,61	311,47	5018,65
	10	MANZANA 38	9	1192,05	2688,11	647,42	208,10	0,00	4735,68
	11	MANZANA 39	9	1192,05	2594,95	615,72	210,51	358,74	4971,97
	12	MANZANA 40	9	1192,05	2585,44	647,30	202,70	41,27	4668,76
		SUBTOTAL MANZANA DE VIVIENDA RURAL TIPO 3	**112**	**14834,40**	**48855,18**	**8509,65**	**2917,53**	**2023,95**	**77140,71**
		TOTAL DE VIVIENDAS RURALES TIPO 1, 2 Y 3	**384**	**51277,78**	**94011,80**	**24885,20**	**7565,22**	**3346,43**	**181086,43**
MZ A	**MANZANA A: INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS (ENERGIA + PETAP)**								
		INFRAESTRUCTURA	1	457,96	1760,41	0,00	0,00	0,00	2218,37
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	811,77	1973,77	593,00	3378,54
		SUBTOTAL MANZANA A	**1**	**457,96**	**1760,41**	**811,77**	**1973,77**	**593,00**	**5596,91**
MZ B	**MANZANA B: USO COMERCIAL (PLAZOLETA DE MERCADO)**								
		EDIFICACIONES COMERCIALES	3	2761,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2761,20
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	9885,56	3439,73	300,00	13625,29

		SUBTOTAL MANZANA B	**3**	**2761,20**	**0,00**	**9885,56**	**3439,73**	**300,00**	**16386,49**
MZ C	**MANZANA C (CONTROL DE ACCESO).**								
		EQUIPAMIENTO URBANO	1	124,90	868,02	0,00	0,00	0,00	992,92
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	2122,45	1455,48	279,90	3857,83
		SUBTOTAL MANZANA C	**1**	**124,90**	**868,02**	**2122,45**	**1455,48**	**279,90**	**4850,75**
MZ D	**MANZANA D: USO RECREACIONAL (CANCHAS DEPORTIVAS)**								
		CANCHAS	2	4830,16	0,00	0,00	0,00	0,00	4830,16
		EQUIPAMIENTO COMERCIAL	1	540,00	0,00	0,00	0,00	0,00	540,00
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	4721,89	6617,33	279,90	11619,12
		SUBTOTAL MANZANA D	**3**	**5370,16**	**0,00**	**4721,89**	**6617,33**	**279,90**	**16989,28**
MZ E	**MANZANA E: USO RECREACIONAL (PARQUE)**								
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	579,51	305,90	69,65	955,06
		EQUIPAMIENTO DE SERVICIOS (ACOPIO DE RESIDUOS SOLIDOS No 1)	1	203,20	109,00	0,00	0,00	0,00	312,20
		SUBTOTAL MANZANA E	**1**	**203,20**	**109,00**	**579,51**	**305,90**	**69,65**	**1267,26**
MZ F	**MANZANA F: USO INSTITUCIONAL (CENTRO DE SALUD)**								
		CENTRO DE SALUD	1	2113,55	0,00	0,00	0,00	0,00	2113,55
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	2113,38	317,72	115,94	2547,04
		SUBTOTAL MANZANAF	**1**	**2113,55**	**0,00**	**2113,38**	**317,72**	**115,94**	**4660,59**
MZ G	**MANZANA G: USO DOTACIONAL-EDUCATIVO**								
		SALON COMUNAL Y GUARDERIA	1	934,83	0,00	0,00	0,00	0,00	934,83
		ESPACIO PUBLICO	1	148,42	0,00	3147,61	10744,36	914,57	14954,96
		SUBTOTAL MANZANA E	**2**	**1083,25**	**0,00**	**3147,61**	**10744,36**	**914,57**	**15889,79**
MZ H	**MANZANA H: USO DOTACIONAL - RELIGIOSO (IGLESIA O TEMPLO)**								
		IGLESIA O TEMPLO	1	1096,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1096,00
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	2654,53	9456,41	709,14	12820,08
		SUBTOTAL MANZANA H	**1**	**1096,00**	**0,00**	**2654,53**	**9456,41**	**709,14**	**13916,08**
MZ I	**MANZANA I: USO INDUSTRIAL (CENTRO DE ACOPIO).**								
		CENTRO DE ACOPIO	1	1139,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1139,39
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	1060,99	859,44	264,07	2184,50
		SUBTOTAL MANZANA I	**1**	**1139,39**	**0,00**	**1060,99**	**859,44**	**264,07**	**3323,89**
MZ J	**MANZANA J: USO DOTACIONAL Y DE SERVICIOS (CENTRO DE TELECOMUNICACIONES)**								
		CENTRO DE TELECOMUNICACIONES	1	562,20	0,00	0,00	0,00	0,00	562,20
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	2148,25	162,41	363,21	2673,87

		SUBTOTAL MANZANA J	**1**	**562,20**	**0,00**	**2148,25**	**162,41**	**363,21**	**3236,07**
MZ K	**MANZANA K: USO RECREACIONAL (CANCHAS DEPORTIVAS)**								
		CANCHA Y PISTA DEPORTIVA	1	1290,24	0,00	0,00	0,00	0,00	1290,24
		ESPACIO PUBLICO	3	501,87	0,00	3263,09	4048,70	497,51	8311,17
		SUBTOTAL MANZANA K	**4**	**1792,11**	**0,00**	**3263,09**	**4048,70**	**497,51**	**9601,41**
MZ L	**MANZANA L: INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS (PTAR)**								
		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1	2025,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2025,00
		ESPACIO PUBLICO	0	0,00	0,00	577,57	70,00	0,00	647,57
		SUBTOTAL MANZANA L	**1**	**2025,00**	**0,00**	**577,57**	**70,00**	**0,00**	**2672,57**
MZ M	**MANZANA M: USO CONSERVACION AMBIENTAL**								
		RESERVA FORESTAL EXISTENTE	0	0,00	0,00	0,00	39086,42	0,00	39086,42
		SUBTOTAL MANZANA M	**0**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**39086,42**	**0,00**	**39086,42**
MZ N		ZONA DE AISLAMIENTO PERIMETRAL ORIENTAL	**0**	**0**	**0**	**4686,28**	**3694,57**	**2399,11**	**10779,96**
MZ Ñ		ZONA DE AISLAMIENTO PERIMETRAL OCCIDENTAL	**0**	**0,00**	**0,00**	**4493,93**	**3290,00**	**2479,32**	**10263,25**

SUBTOTAL AREAS MANZANAS DEL PROYECTO M2	**339607,15 M2**
TOTAL, AREA DE DESARROLLO M2	**445000,04 M2**

	A	**SUBTOTAL AREA CONSTRUIDA USO RESIDENCIAL**	**11,52 %**	**51.277,78 M2**
	B	**SUBTOTAL AREA LIBRE USO RESIDENCIAL**	**21,13 %**	**94.011,80 M2**
	C	**SUBTOTAL AREA CONSTRUIDA DE EQUIPAMIENTOS**	**4,21%**	**18.728,92 M2**
	D	**SUBTOTAL ESPACIO PUBLICO (PLAZAS, ANDENES, CICLORRUTAS, ALAMEDA Y ZONAS VERDES)**	**30,67 %**	**136.503,20 M2**
	E	**SUBTOTAL VIAS, ESTACIONAMIENTOS, SEPARADORES Y ROTONDAS**	**19,05 %**	**84.750,92 M2**
	F	**SUBTOTAL AREAS DE CONSERVACION AMBIENTAL (RONDAS DE RIO Y RESERVAS FORESTALES)**	**13,42 %**	**59.727,42 M2**
	G	**AREA BRUTA TERRENO DE IMPLANTACION**		**44.5 Ha**
	H	**AREA NETA URBANIZABLE (ANU) = (G – E)**		**360.249,12 M2**
	I	**INDICE DE OCUPACION USO RESIDENCIAL= (A / H)**		**0,14**
	J	**DENSIDAD DEL PROYECTO DE VIVIENDA = (384 UNDS VIVIENDA / (A+B))**		**26,45 VIV / Ha**

	K	CESION TIPO A = (D / H)	37,9%
	L	CESION TIPO C = (C / H)	5,20%

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- Realizados los Estudios y diseños para el desarrollo del plan estratégico de reubicación de la población del centro poblado de la Reinera en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca, se concluye de manera general que los resultados de todos y cada uno de los componentes técnicos del proyecto, para la etapa de construcción, previamente deberán ser abordados, analizados y estudiados de manera integral, a través de la sobreposición de la planimetría y de todo el material documental (memorias) soporte. Lo anterior con el fin de lograr el entendimiento necesario para la organización y planificación de los procesos en las etapas de ejecución, las cuales deben corresponder a las necesidades y prioridades que presente el municipio de Arauquita en su plan de reubicar la infraestructura actualmente afectada en la isla Reinera, conforme a los programas y funciones propias de la vocación de la comunidad en el sector objeto de la reubicación. Con base en lo anterior y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los diferentes estudios y diseños desarrollados durante el proceso de consultoría, a continuación, se presentan algunas de las principales conclusiones obtenidas en las diferentes áreas contempladas en la ejecución de la zonificación e implantación urbanística y diseño del plan de vivienda básica del proyecto:

- Como parte de las determinantes físicas encontradas se describe de manera general un terreno llano con un área neta de 44.5 Ha, de una proporción alargada asemejando a un embudo ubicado de manera perpendicular al eje del brazo del río Arauca (caño Bayonero). En la zona más cercana, de la cerca del lote a la orilla del brazo del río hay aproximadamente 95 metros. El lote se encuentra dividido casi a la mitad por un caño con cause de aproximadamente 15 metros de ancho y un canal artificial rudimentario construido para conducir el agua estancada hacia el caño ya mencionado. En la zona sur se manejan algunos cultivos de cacao y unos pozos de préstamo para cría de peces administrados por la junta de acción comunal de Reinera.

- Como posibilidades y oportunidades del nuevo lugar de implantación, se encuentra que el área del terreno en estudio cuenta con mucha más área que el actual centro poblado afectado por las inundaciones, lo que permite reunir más servicios en un solo lugar, con el fin de satisfacer las nuevas necesidades relacionadas por las diferentes veredas. Con el traslado al nuevo lote, la comunidad pierde su calidad de borde de río, sin embargo, la existencia del caño interno podría rescatar algo de esta relación visual y directa con el agua. La zona sur del lote, según los locales cuenta con una mejor calidad del suelo, lo que es propicio para el cultivo específico de cacao. La productividad del suelo invita a explotar este potencial e incorporarlo dentro de las estrategias de uso correcto del suelo de implantación para el proyecto.

- Se realizó informe correspondiente al estudio geotécnico general del proyecto, el cual incluye entre otros capítulos el trabajo de campo, ensayos de laboratorio, análisis de resultados de las muestras de terreno, clasificación de los suelos encontrados, análisis de la información recopilada según sondeos y apiques en el lugar de estudio, parámetros del subsuelo, parámetros de diseño, determinación del CBR de diseño, cálculos del mejoramiento para la subrasante de las vías, recomendaciones técnicas para el diseño de pavimento de las vías e indicaciones para los mejoramientos, protecciones y/o tratamientos de suelos para instalaciones de tubería de las redes de acueducto, alcantarillado y demás servicios públicos.

1047

- El terreno en general está compuesto por una capa de material vegetal de 10 a 15 cm. de espesor, compuesto por suelo limoso arenoso con presencia de raíces. Luego se halló un suelo arenoso arcilloso de baja plasticidad de color café claro amarillento y gris. Las muestras para el CBR se tomaron a una profundidad de 0.45 m. en promedio con el fin de conocer la capacidad de soporte y realizar posteriormente el diseño de pavimento. En todos los apiques realizados se presentaron niveles freáticos a profundidades entre 0.65 m. y 0.90 m. Debido a que el CBR característico es menor al 3.0% se propondrá un mejoramiento de la subrasante con material de río TM=4" de 25 cm. Con esto se obtendrá una capacidad portante equivalente CPE de 5.95%.

- Concluyendo del Análisis de Riesgos y Amenazas del Predio "Betania" ubicado en la Vereda la Arenosa del Municipio de Arauquita, predio en el cual se proyecta la reubicación de la Población del Centro Poblado Reinera, se observó que para este terreno y su ubicación geográfica con las características topográficas y físicas propias, se obtiene un riesgo bajo frente a las diferentes amenazas identificadas. De estas amenazas, la más crítica es el fenómeno de inundación, por lo que se deben tomar acciones para realizar el monitoreo continuo de las fuentes hídricas y la recuperación de las zonas de amortiguación de las mismas, para así mejorar la dinámica natural de los afluentes.

- La ubicación actual del centro Poblado Reinera fue estudiada, con los factores condicionantes de la zona, como lo son la susceptibilidad geológica, topográfica y por geomorfología, así como el uso del suelo que se ha dado en los últimos años y a partir de este estudio se puede determinar que actualmente continua siendo susceptible a inundación. Sin embargo, el predio donde se plantea la reubicación de esta población, es el predio con nombre "Betania", este cuenta con características topográficas favorables, ya que las curvas de nivel están por encima de las del terreno donde esta ubicado actualmente la comunidad de Reinera. Es por esto que, desde el estudio de analisis de riesgo realizado por el equipo de la consultoria, como recomendación base para el desarrollo del nuevo asentamiento poblacional, es necesario realizar medidas que respondan la protección de la ronda hídrica, manejo de residuos, uso adecuado del suelo y medidas preventivas que garanticen la estabilidad de la margen del Rio Arauca en la zona aledaña al predio "Betania".

- Como parte de las estrategias necesarias para la mitigación de los riesgos estudiados dentro del proceso de la consultoría, está claramente identificado las obras requeridas en materia de mejoramientos del terreno por encima de las cotas de inundación y teniendo en cuenta los niveles actuales de la via de acceso al predio y las posibles capas de material requeridas para terminar la conformación y acabado del terraplen o via tipo 4 marcada en el PBOT del municipio de Arauquita.

- Además de las estrategias de gestión sostenible, la propuesta base para la formulación del plan maestro del complejo de viviendas se desarrolló a través de criterios de organización del espacio público con alameda central, senderos peatonales y plazoletas con equipamientos de servicio que sirven de tensión e interconexión a los módulos de vivienda que fueron agrupados para conformar los conjuntos de manzanas en dos etapas del proyecto.

- La implantación también se desarrolló con criterios de zonificación por sectores que a su vez, definen la ubicación y relación de las infraestructuras implantadas con base en la vocación y función específica designada para cada fase del proyecto. A partir de la estrategia de implantación y organización del territorio basado en el aprovechamiento, respeto y potencialización de las determinantes físicas naturales encontradas en el lugar de estudio, se presenta como eje estructurante del proyecto urbanístico, los espacios abiertos que permiten la sinergia entre lo residencial y lo productivo en un ambiente que evoca, mantiene y promueve los valores propias de los centros poblados rurales, donde se vive y se trabaja dentro de los mismos espacios.

- En el caso concreto del plan maestro para la reubicación de la Reinera, el uso residencial se encuentra conformado por el plan de vivienda básico que describe la implantación de 384 viviendas distribuidas en 3 tipologías de desarrollo progresivo que van de acuerdo a la ubicación y a las determinantes de los lotes de intervención, permitiendo la mantener la vocación productiva de los entornos rurales y de la población especifica de los distritos veredales del municipio de Arauquita. Es asi como la distribución de los diferentes usos y actividades principales en sociedad se organizan a través de una alameda central y avenida principal que conecta los diferentes nodos de equipamientos y de actividad social comunitaria, al mismo tiempo que garantiza la accesibilidad de todo el conjunto determinado para el uso residencial agrupado en tres sectores y tipologías de manzanas y de viviendas.

- De acuerdo con la topografia del lugar y las pendientes encontradas en el terreno, se conformaron los diseños y el trazado de las redes de acueducto y alcantarillado, las cuales contribuyen en la preservación del drenaje sencillo encontrado en la mitad del predio, pero que al mismo tiempo prevee la necesidad de las actividades de canalización para el eprovechamiento del cauce existente en la evacuación de las aguas del sistema pluvial propuesto dentro del conjunto.

- Para el diseño hidráulico de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial se tuvieron en cuenta las normas del Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, el decreto 3930 de 2010 por el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos, la resolución 0631 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece los parámetros y valores límites permisibles que deberán cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

- Se realizó la modelación del alcantarillado sanitario mediante la utilización de software especializado SWMM 5.2 el cual es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico en redes de alcantarillado. Se observa en los perfiles de las redes de alcantarillado sanitario un correcto funcionamiento del sistema, no existen represamientos que vayan a ocasionar desbordamiento de las aguas residuales a las calles saliendo a través de los pozos.

- Para el sistema de alcantarillado pluvial del nuevo Centro Poblado La Reinera se proyecta construir canales en concreto reforzado de norte a sur; en la primera etapa del proyecto estos descargarán en el caño que encuentra ubicado en la parte central del lote y los canales de la segunda etapa entregarán en humedal ubicado en parte sur. En cada fase se construirán cuatro tramos, uno en el costado este y otro en costado Oeste y los otros dos irán en cada costado este y oeste del espacio público localizado en la parte central del proyecto urbanístico.

- Dentro del proceso de desarrollo del diseño de vias del proyecto, para el dimensionamiento de la estructura del pavimento se toma la opción No. 5, contemplada en el DISEÑO RACIONAL, el cual se diseñó para un lapso de 15 años, teniendo en cuenta que esta estructura cumple con los parámetros de número estructural de la metodología ASSTHO-93, esfuerzos, deformaciones y deflexiones, con ello se garantiza la estabilidad y durabilidad de la vía, durante el periodo de diseño. La capa de rodadura para las vias del proyecto será en concreto asfaltico MDC-19, utilizando un cemento asfaltico (CA) de penetración 60-70 mm, indicado para temperaturas superiores a los 24 °C, el cual debe cumplir con las especificaciones del Artículo 410 "Suministro de Cemento Asfáltico" del INVIAS-2022.

- El proyecto tiene como objetivo principal la reubicación de la población del Centro Poblado de La Reinera, en el Municipio de Arauquita, Departamento de Arauca. Esta iniciativa implica la planificación y ejecución de nuevas infraestructuras, incluyendo sistemas eléctricos modernos y adecuados para las necesidades

de la comunidad en su nuevo entorno. El diseño eléctrico ha sido elaborado utilizando herramientas avanzadas de diseño asistido por computadora. Los planos detallan la distribución de redes de media y baja tensión, puntos de conexión, transformadores, sistemas de puesta a tierra y otras instalaciones eléctricas esenciales para el funcionamiento del proyecto.

- Se ha diseñado un sistema de alumbrado público eficiente y sostenible. Esto incluye la ubicación estratégica de luminarias LED de alta eficiencia energética, cálculos precisos de potencia lumínica, distribución homogénea de la iluminación y cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad.

- Las instalaciones eléctricas internas del plan de vivienda basico han sido diseñadas considerando la distribución de cargas por áreas, la instalación de tableros eléctricos seguros y eficientes, la selección de conductores adecuados y la implementación de sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

- La memoria de cálculo del diseño electrico se realizó siguiendo los lineamientos de la norma técnica de construcción del operador de red ENELAR E.S.P, donde se detallan todos los cálculos realizados durante la etapa de consultoria, incluyendo cálculos mecánicos, cálculo del sistema de puesta a tierra, análisis de riesgos eléctricos, coordinación de protecciones, cálculo de la demanda máxima proyectada a ocho años, selección de transformadores entre otros aspectos fundamentales para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema eléctrico. Todo loa nterior, conforme a lo estipulado en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE en su título 3 artículo 3.3.1.1 Diseño detallado.

- De acuerdo con los estudios preliminares y demas componentes de diseño adelantados durante la consultoria, a partir de los resultados se identificaron una serie de actividades derivadas y complementarias que se deberán desarrollar a traves de las diferentes fases constructivas del reasentamiento para garantizar el funcionamiento y puesta en marcha de las infraestructuras de servicios publicos y usos adecuados requeridos en las diferentes actuaciones contempladas en el PBOT del municipio para el desarrollo de centros poblados en la zonas rurales de Arauquita.

- Para el diseño del presente plan estrategico se tuvieron en cuenta además de las especificaciones, estudios previos y documentos tecnicos del contrato, las normas tecnicas aplicables a cada uno de los componentes que forman parte del alcance de la consultoría 458-2023 tales como son: Acuerdo No 021 de 2022 por el cual se adopta la revisión general del plan básico de ordenamiento territorial de Arauquita-Arauca, el Nuevo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS "Resolución número 0330 de 8 junio de 2017, el decreto 3930 de 2010 por el cual reglamenta el uso del agua y residuos líquidos, la resolución 0631 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establece los parámetros y valores límites permisibles que deberán cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público, NSR 98 Norma sismo resistente (Ley 400 de 1997), NTC 2050 de 1998 para el Código eléctrico colombiano, RETIE para el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas, RETILAP para la formulación del diseño de iluminación y Alumbrado Público, AASHTO DE 1993, PCA, y MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS INVIAS para el dimensionamiento de la estructura y diseño vial, NTC 4140 de 1997 para garantizar dentro del diseño urbano la accesibilidad de las personas al medio físico en edificaciones, pasillos, corredores, y todas las demás directrices mencionadas en el marco normativo del presente documento y de las demas memorias descriptivas de otros componentes que forman parte integral del presente proyecto.

6 ASPECTOS FINANCIEROS

6.1 MANEJO DEL ANTICIPO

En la CLAUSULA DECIMA NOVENA. FORMA DE PAGO, específicamente en el PARAGRAFO PRIMERO ANTICIPO, se establece que el contratista tendrá por concepto de anticipo, un CUARENTA (40%) POR CIENTO, del valor total del contrato, así mismo establece esta clausula que el manejo del anticipo deberá realizarse en cuenta de ahorro separada, no conjunta a nombre del contrato suscrito.

VALOR DEL CONTRATO:	$ 409.994.700,00
PORCENTAJE DEL ANTICIPO:	39.96%
VALOR DEL ANTICIPO:	$ 163.832.050,42
FECHA DE PAGO:	**05 de octubre de 2023**

6.1.1 Apertura de cuenta bancaria o encargo fiduciario

En concordancia con lo establecido en la CLAUSULA DECIMA NOVENA. FORMA DE PAGO, la firma contratista apertura el 23 de agosto de 2023, cuenta de ahorro No. 1 3 7 5 1 7 3 0 6 a nombre del contrato de consultoría No. 458 de 2023 "ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".
"

ENTIDAD BANCARIA:	BANCO DE BOGOTA
CUENTA BANCARIA No.:	137517306
FECHA DE APERTURA:	23/08/2023
VALOR DEL ANTICIPO:	$ 163.832.050,42
FECHA DE CONSIGNACION DEL ANTICIPO:	**05/10/2023**
VALOR CONSIGNADO A LA CUENTA:	$ 163.832.050,42
ESTADO DE LA CUENTA:	ACTIVA

6.1.2 Plan de inversión del anticipo

A continuación, se relaciona el cuadro de inversión de anticipo aprobado por la supervisión en septiembre de 2023.

Tabla 13. Cuadro del Plan de Inversión del Anticipo del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!
Nit: 900199755-1

COAMDESOR
Corporación por el Ambiente y Desarrollo Social Sostenible de la Orinoquia

PLAN DE INVERSION DEL ANTICIPO

FCOAM-ADM-FIA
FECHA : 28/09/2021
VERSION 1

CONTRATO DE CONSULTORIA No 458 DE 2023

ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

FECHA DE INICIO:	30/08/2023	VALOR TOTAL CONTRATO	$ 409.994.700,00
PLAZO DE EJECUCION:	CUATRO (04) MESES	ANTICIPO	39,96%
FECHA DE TERMINACIÓN:	29/12/2023	VALOR ANTICIPO	$ 163.832.050,42

CONDICIONES CONTRACTUALES						ANTICIPO			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	UND	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	ESTUDIO Y ANALISIS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN ESTRATEGICO DE REUBICACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE LA REINERA, MUNICIPIO DE ARAUQUITA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA								
1,10	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO INTEGRAL	UN	1,00	45.000.000,00	45.000.000,00	UND	1,00	45.000.000,00	45.000.000,00
1,20	ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA E INFORME FINAL	UN	1,00	28.000.000,00	28.000.000,00	UND	1,00	28.000.000,00	28.000.000,00
1,30	ESTUDIO y ANALISIS DE RIESGOS e INFORME FINAL	UN	1,00	25.000.000,00	25.000.000,00	UND	1,00	25.000.000,00	25.000.000,00
1,40	DISEÑO COMPONENTE SANITARIO Y AGUAS LLUVIAS E INFORME FINAL	UN	1,00	56.706.470,58	56.706.470,58	UND	0,20	56.706.470,58	11.341.294,12
1,50	DISEÑO COMPONENTE HIDRAULICO E INFORME FINAL	UN	1,00	62.000.000,00	62.000.000,00	UND	0,20	62.000.000,00	12.400.000,00
1,60	DISEÑO Y ESTUDIO PLAN VIAL E INFORME FINAL	UN	1,00	22.000.000,00	22.000.000,00	UND	0,50	22.000.000,00	11.000.000,00
1,70	DISEÑO COMPONENTE ELÉCTRICO E INFORME FINAL	UN	1,00	21.000.000,00	21.000.000,00	UND	0,20	21.000.000,00	4.200.000,00
1,80	ELABORACION DE PRESUPUESTOS (ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESPECIFICACIONES TECNICAS, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y MEMORIAS DE CÁLCULO)	UN	1,00	17.600.000,00	17.600.000,00	UND	-	17.600.000,00	-
1,90	DISEÑO DE ZONIFICACION E IMPLANTACION URBANISTICA Y PLAN DE VIVIENDA BASICA	UN	1,00	67.226.890,75	67.226.890,75	ALCANCE	40,0%	67.226.890,75	26.890.756,30
	SUB TOTAL COSTOS INDIRECTOS				344.533.361,33	VALOR INVERSION DEL ANTICIPO			163.832.050,42
	IVA (19%)				65.461.338,65				
	VALOR TOTAL				409.994.699,98				
	VALOR TOTAL (redondeado al peso)				409.994.700,00				

Ing. JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL
R/L COAMDESOR

Arq. MONICA TRESPALACIOS CASTILLO
Supervisor / Resolusión No. 2313 de 2023

A la fecha de corte del presente informe se tiene el siguiente balance del anticipo:

Tabla 14. Balance del anticipo del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023.

VALOR DEL ANTICIPO	$ 163.832.050,42	
DEDUCCIONES DEL ANTICIPO		$ 0,00
VALOR NETO ANTICIPO	$ 163.832.050,42	

DESEMBOLSOS DEL ANTICIPO		$ 163.832.050,42
SALDO DEL ANTICIPO	$ 0,00	

6.2 AVANCE FINANCIERO Y CONTROL PRESUPUESTAL

A la fecha del presente informe, no se han efectuado cobros y pagos de actas parciales.

Tabla 15. Control Financiero del Contrato de Consultoría No. 458 de 2023

CONCEPTO	FECHA DEL ACTA	VALOR ACTA	% DE AVANCE DEL ACTA	% DE VANCE ACUMULADO	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	VALOR A PAGAR (O PAGADO)	No. DE CDP DEL DIA/MES/AÑO	No. DE REGISTRO DEL DIA/MES/AÑO	FUENTE (S) DE FINANCIACION
ACTA No. 1									
ACTA No. 2									
TOTALES		$		%	$	$			

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

CONCLUSIONES

En el tercer ciclo de avance de ejecución del contrato de consultoría No. 458 de 2023, correspondiente al periodo del 30 de agosto de 2023 al 30 de septiembre de 2023, 01 de octubre de 2023 al 31 de octubre de 2023, 01 de noviembre de 2023 al 30 de noviembre de 2023, 01 de diciembre de 2023 al 13 de diciembre de 2023 y 12 de abril de 2024 al 29 de abril de 2024, se continuo con la ejecución de las actividades del componente sanitario y de aguas lluvias, componente hidráulico, componente vial, componente eléctrico y diseño de zonificación e implantación urbanística y plan de vivienda básica.

De acuerdo a las cantidades de componentes y productos para el informe final, se presenta un avance de ejecución de las actividades contractuales del **100,00% que representa un valor de $409.994.699,98**, quedando un saldo a favor del Departamento de Arauca por valor de $0,02

Elaboró:

Arq. HECTOR JAVIER CESPEDES ZAPATA
T.P. A25362003-79957012
Director Técnico Contrato de Consultoría No. 458 de 2023

COAMDESOR
¡Emprendimiento por el bienestar de la región!

Vo. Bo.:

ING. JULIE ANDREA PEREZ VILLAMIL
R/ COAMDESOR