

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
		Rev.	Estado	Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	1	Aprobado	Fecha: 18-ago-26 Aprobó: SCE	

INFORME FINAL EJECUTIVO

“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla De Contenido

1	Introducción	20
2	Objetivos.....	22
2.1	Objetivo General	22
2.2	Objetivos Específicos	22
3	Capítulo 1. Alcance De Los Volúmenes.....	23
3.1	Estudios Topográficos	23
3.1.1	Objetivo:.....	24
3.1.2	Alcance.....	24
3.1.3	Requerimientos Técnicos.....	24
3.1.4	Equipos Utilizados	25
3.1.5	Comisión Topográfica.....	26
3.1.6	Metodología Del Levantamiento Topográfico	26
3.1.7	Trabajo De Campo	31
3.1.8	Trabajo De Oficina	31
3.1.9	Conclusiones Y Recomendaciones	32
3.2	Estudio De Tránsito, Capacidad Y Nivel De Servicio	33
3.2.1	Alcance Del Estudio.....	34
3.2.2	Objetivo.....	34
3.2.3	Secuencia Metodológica	35
3.2.4	Datos Nivel De Servicio Sin Proyecto.....	35
3.2.5	Datos Nivel De Servicio Sin Proyecto.....	35
3.2.6	Localización Punto De Aforos	36
3.2.7	Período De Aforos	36
3.2.8	Resultados Obtenidos Posterior A La Toma De Información	37
3.2.9	Resumen Parámetros De Tránsito	37
3.2.10	Conclusiones Y Recomendaciones	38

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo		Revisó:		
			Y&V		
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.3	Geológico, Getécnico Y De Suelos.....	40
3.3.1	Geotécnico	40
3.3.1.1	Objetivo:	41
3.3.1.2	Metodología Aplicada.....	41
3.3.1.3	Resultados De Laboratorio De Clasificación Del Suelo	41
3.3.1.4	Criterios De Estado Del Suelo Según El Índice De Consistencia 42	
3.3.1.5	Criterios De Compresibilidad	42
3.3.1.6	Suelos Expansivos	43
3.3.1.7	Cbr.....	43
3.3.1.8	Categoría De La Subrasante	45
3.3.1.9	Conclusiones Y Recomendaciones	46
3.3.2	Estudio Geológico.....	49
3.3.2.1	Objetivo	49
3.3.2.2	Metodología.....	49
3.3.2.3	Geología Regional.....	50
3.3.2.4	Geología Estructural	50
3.3.2.5	Geología Local	51
3.3.2.6	Resumen De Laboratorio De Clasificación Del Suelo	53
3.3.2.7	Zonas De Disposición De Sobrantes	56
3.3.2.8	Recomendaciones Estudio Geológico:	57
3.3.3	Estudio Fuente De Materiales.....	57
3.3.3.1	Evaluación De Canteras-Materiales Granulares	57
3.3.3.2	Evaluación Materiales Granulares Canteras	63
3.3.3.3	Licencias Mineras Y Permisos Ambientales	68
3.3.3.4	Conclusiones Y Recomendaciones Fuente De Materiales	69
3.4	Diseño Geométrico, Señalización Y Seguridad Vial.....	70

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.4.1	Diseño Geométrico	70
3.4.1.1	Objetivo	70
3.4.1.2	Información Secundaria.....	70
3.4.1.3	Controles Para El Diseño Geométrico	71
3.4.1.4	Criterios De Diseño Geométrico	71
3.4.1.5	Velocidad De Diseño	72
3.4.1.6	Sección Transversal.....	75
3.4.1.7	Conclusiones Y Recomendaciones Diseño Geométrico	83
3.4.2	Señalización Vial.....	85
3.4.2.1	Objetivos	85
3.4.2.2	Alcance	85
3.4.2.3	Metodología Del Estudio.....	85
3.4.2.4	Diseño De Señalización	86
3.4.2.5	Planos De Señalización.....	92
3.4.2.6	Conclusiones Y Recomendaciones Señalización	95
3.5	Estudio Y Diseño De Pavimento.....	96
3.5.1	Diseño De Pavimento	96
3.5.1.1	Objetivo	96
3.5.1.2	Alcance	96
3.5.1.3	Clasificación De Los Pavimentos.....	97
3.5.1.4	Peridodo De Diseño	97
3.5.1.5	Clasificación Material Granular.....	98
3.5.1.6	La Subrasante	98
3.5.1.7	Velocidad De Diseño	100
3.5.1.8	Diseño De Pavimento Mediante Metodologia Del Manual De Diseño De Pavimentos De Concreto Para Vías Con Bajos, Medios Y Altos Volumens De Transito	101

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.5.1.9	Diseño Del Pavimento Método Aastho 93	106
3.5.1.10	Diseño De Geotextil.....	113
3.5.1.11	Análisis Económico De Alternativas.....	114
3.5.1.12	Refuerzo De Losas Irregulares O Presencia De Estructuras Drenaje- Pozos.....	119
3.5.1.13	Controles Especiales En El Proceso De Fabricación De La Mezcla Nueva	120
3.5.1.14	Conclusiones Y Recomendaciones Estudio De Pavimento	123
3.5.2	Análisis De Alternativas	124
3.5.2.1	Objetivo	125
3.5.2.2	Metodología.....	125
3.5.2.3	Base De Referencia Evaluación Económica De Alternativas	128
3.5.2.4	Evaluación De Alternativas De Mejoramiento Vial (Metodología Dao-Diseño Ambientalmente Optimizado.....	129
3.5.2.5	Análisis Económico De Alternativas	133
3.5.2.6	Conclusión Análisis De Alternativas Pavimento	134
3.6	Estudio Hidrológico E Hidráulico Y Diseño Estructuras Hidráulicas ..	136
3.6.1	Alcance.....	136
3.6.2	Objetivo.....	137
3.6.3	Criterios De Diseño	137
3.6.3.1	Criterios De Cambio Climático.....	137
3.6.3.2	Análisis De Vulnerabilidad.....	138
3.6.3.3	Evaluación De Riesgo En Frente De Obra.....	138
3.6.4	Toma De Información Primaria Y Secundaria	139
3.6.5	Estudio Hidrológico.....	140
3.6.5.1	Objetivo	141
3.6.5.2	Análisis De Lluvia Y Climatológico	141
3.6.6	Estudio Hidráulico	142

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.6.7	Conclusiones Estudio Hidrológico E Hidráulico	153
3.7	Estudio De Redes Existentes	154
3.7.1	Objetivo.....	154
3.7.2	Seguimiento A La Red Pluvial.....	154
3.7.3	Red De Alcantarillado	155
3.7.4	Red De Acueducto.....	156
3.7.5	Redes De Acueducto Y Alcantarillado.....	156
3.7.5.1	Conclusiones Estudio Redes Existentes	157
3.7.6	Redes Secas.....	157
3.7.6.1	Objetivo	157
3.7.6.2	Alcance Redes Secas	158
3.7.6.3	Conclusion Redes Secas	159
3.8	Plan De Manejo De Tránsito.....	159
3.8.1	Objetivo.....	159
3.8.2	Principios Fundamentales.....	159
3.8.3	Metodología	160
3.8.4	Tiempo De Ejecución	160
3.8.5	Maquinaria A Emplear.....	160
3.8.6	Plan De Coordinación De Participantes.....	161
3.8.7	Frentes De Trabajo	163
3.8.8	Auxiliares De Tránsito	164
3.8.9	Esquemas Para La Señalización	164
3.8.10	Diseño Del Plan De Manejo De Tránsito	166
3.8.11	Manejo De Tránsito Para Peatones.....	168
3.8.12	Señalización.....	169
3.8.13	Información, Divulgación Del Plan De Manejo De Tránsito...	171

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.8.14	Recomendaciones Para La Ejecución Del Plan De Manejo De Tránsito	172
3.8.15	10.1 Elementos Retrorreflectivos Y Luces Reglamentarias Para Vehículos De Obra	172
3.8.16	Control Y Seguimiento Del Plan De Manejo De Tránsito	173
3.8.17	Conclusiones Y Recomendaciones Plan De Manejo De Tránsito	173
3.9	Programa De Adaptación A La Guía Ambiental	173
3.9.1	Paga	173
3.9.1.1	Objetivo	174
3.9.1.2	Marco Conceptual	174
3.9.1.3	Marco Normativo	176
3.9.1.4	Tipología Por Administración	185
3.9.1.5	Tipología Por Terreno	185
3.9.1.6	Clasificación Geométrica	187
3.9.1.7	Dispositivos	187
3.9.1.8	Pre-Construcción	188
3.9.1.9	Construcción	190
3.9.1.10	Operación	190
3.9.1.11	Banca Vial Y Estructura De Pavimento	190
3.9.1.12	Locaciones	191
3.9.1.13	Identificación De La Complejidad Del Proyecto	200
3.9.1.14	Tiempo De Ejecución	201
3.9.1.15	Tipo De Proyectos Vs Aspectos De Gestión Social Ambiental	202
3.9.1.16	Lineamientos Para La Formulación De La Línea Base Socioambiental De Los Proyectos	202
3.9.1.17	Componente Hidrología	203

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
			Aprobó:		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.9.1.18	Componente Hidrogeológico.....	204
3.9.1.19	Medio Socioeconómico Y Definición Áreas De Influencia	205
3.9.1.20	Componente Territorial	206
3.9.1.21	Componente Demográfico	206
3.9.1.22	Demanda, Uso Y/O Aprovechamiento.....	207
3.9.1.23	Materiales De Construcción	208
3.9.1.24	Descripción De Los Impactos Ambientales	209
3.9.1.25	Evaluación De Los Impactos Ambientales.....	211
3.9.1.26	Medidas De Manejo Ambiental Y Social Complejidad Baja	213
3.9.1.27	Programas De Seguimiento, Control Y Monitoreo	214
3.9.1.28	Conclusiones Plan De Manejo Ambiental	214
3.9.1.29	Presupuesto Plan De Adaptación A La Guía Ambiental ...	215
3.9.2	Análisis De Riesgo Y Plan De Contingencia.....	219
3.9.2.1	Objetivo	219
3.9.2.2	Alcance	219
3.9.2.3	Análisis Riesgo Ambiental Natural	220
3.9.2.4	Amenaza Natural De Inundación	220
3.9.2.5	Amenaza Natural Sísmica	221
3.9.2.6	Amenaza Por Riesgos Sociales	221
3.9.2.7	Amenazas Por Eventos	222
3.9.2.8	Evaluación Del Riesgo	223
3.9.3	Plan De Contingencia	227
3.9.3.1	Organización De Respuesta Por Niveles	227
3.9.3.2	Responsabilidades Integrantes Para Prevención Y Control De Emergencia	230
3.9.3.3	Elementos De Apoyo Para La Atención De Contingencia ...	231

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.9.3.4 Conclusiones Y Recomendaciones Plan De Contingencia..	232
3.10 Estudio De Cantidades De Obra, Análisis De Precios Unitarios Y Presupuesto.....	233
3.10.1 Cantidades De Obra.....	233
3.10.2 Especificaciones De Construcción	250
3.10.2.1 Conclusiones Especificaciones Técnicas	251
3.10.3 Presupuesto	253
3.10.4 Programa General De Construcción, Conograma De Ejecución De Obra E Inversión	254
3.10.4.1 Programa General De Construcción De La Obra	254
3.10.4.2 Materiales A Cargo Del Constructor	254
3.10.4.3 Ensayos Y Pruebas	254
3.10.4.4 Maquinaria, Equipos Y Herramientas.....	255
3.10.4.5 Mano De Obra Y Suministro De Personal	256
3.10.4.6 Instalaciones Provisionales	256
3.10.4.7 Cantidades De Obra.....	256
3.10.4.8 Cronograma General	257
3.10.5 Metodología Constructiva.....	257
3.10.6 Conclusiones Y Recomendaciones Estudio De Cantidades De Obra, Análisis De Precios Unitarios Y Presupuesto	259
4 Capítulo 2 Localización Del Proyecto	262
5 Capítulo 3 Importancia Del Proyecto.....	266
5.1 Metodología.....	266
5.2 Impacto Del Proyecto	267
5.3 Beneficios Directos:.....	268
5.3.1 Operación Y Mantenimiento De Vehículos.....	268
5.4 Beneficios Indirectos:.....	269
5.5 Análisis Socioeconómico	270

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

5.5.1	Diagnóstico Socioeconómico Del Área De Influencia	270
5.5.2	Participantes Del Proyecto	271
5.5.3	Evaluación Socioeconómica.....	274
5.5.4	Impactos Sociales Y Ambientales	274
6	Capítulo 4 Ficha Técnica Del Proyecto..... Error! Bookmark not defined.	
6.1	Cronograma De Actividades	275
6.1.1.1	Conclusiones Y Recomendaciones Presupuesto General	276

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de Coordenadas de Localización	27
Tabla 2 Cartera de GPS Puntos de Referencia	27
Tabla 3 Resumen de poligonales	27
Tabla 4 Resumen Resultados	41
Tabla 5 Criterios Según Índice de Consistencia.....	42
Tabla 6 Criterios de Compresibilidad y Consistencia.....	42
Tabla 7 Potencial de Expansión	43
Tabla 8 Resultados CBR	44
Tabla 9 Valores CBR para implementación Metodológica IA tramo	44
Tabla 10 Tipo de Subrasante.....	45
Tabla 11 Unidades Geológicas Encontradas en la Zona de Estudio	51
Tabla 12 Resumen Resultados de Laboratorio	53
Tabla 13 Coordenadas Cantera Santa Helena	57
Tabla 14 Datos Cantera Santa Helena.....	59
Tabla 15 Coordenadas Cantera Playa Blanca	59
Tabla 16 Materiales Cantera Playa Blanca.....	60
Tabla 17 Materiales Cantera Coovolsa.....	62
Tabla 18 Relación de Permisos Legales de Fuentes de Materiales Usadas en el Proyecto.....	62
Tabla 19 Gradación Base Granular para las Fuentes de Estudio	63
Tabla 20 Resultados Caracterización Base Granular	63
Tabla 21 Granulometría Fracción fina	66
Tabla 22 Granulometría Fracción Gruesa	67
Tabla 23 Análisis de Resultados Caracterización Agregado Fino	67
Tabla 24 Análisis de Resultados Caracterización Agregado Grueso.....	68
Tabla 25 Licencias y Permisos Ambientales	68
Tabla 26 Clasificación Funcional Calles Grupos.....	72
Tabla 27 Valores de la Velocidad de Diseño del proyecto	72
Tabla 28 Descripción de los Vehículos de Diseño	73
Tabla 29 Dimensiones Principales de los Vehículos de Diseño.....	74
Tabla 30 Distancias de Visibilidad de Parada.....	74
Tabla 31 Distancia de Visibilidad de Parada en Ascenso y Descenso	74
Tabla 32 Valores de K _{min} para el Control de la Distancia de Visibilidad	75
Tabla 33 Relación de Bombeos de la Calzada.....	75

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 34 Estructuras de Pavimento	75
Tabla 35 Parámetros Generales del Proyecto	76
Tabla 36 Localización Sumideros Existentes	77
Tabla 37 Localización de Pozos Sanitarios Existentes	79
Tabla 38 Localización Señales Verticales de la Vía a Intervenir	86
Tabla 39 Resumen Señalización Tramo de Intervención	86
Tabla 40 Demarcación Lineal Carril.....	87
Tabla 41 Localización Cruce Peatonal.....	87
Tabla 42 Localización Estacionamiento para Personas con Discapacidad	90
Tabla 43 Localización Demarcación con Flechas	91
Tabla 44 Tipo de Base para el Proyecto	98
Tabla 45 CBR Tramo de Intervención.....	98
Tabla 46 Resultados Método IVANOV para CBR de los apiques	99
Tabla 47 Clasificación de la Subrasante	99
Tabla 48 Resumen Condiciones Geotécnicas Corredor de Estudio.....	101
Tabla 49 Clasificación de Materiales Soporte para el Pavimento de Concreto.....	102
Tabla 50 Resistencia que debe Alcanzar el Concreto	102
Tabla 51 Denominación del Sistema de Transferencia de Cargas y Confinamiento Lateral	102
Tabla 52 Variables de Diseño	103
Tabla 53 Parámetros Rangos Contemplados en las Cartas de Diseño	104
Tabla 54 Resumen Tránsito Corredor de Estudio	107
Tabla 55 Resumen Condiciones Geotécnicas Corredor de Estudio.....	107
Tabla 56 Clasificación de los Materiales de Soporte para el Pavimento de Concreto.....	107
Tabla 57 Resistencia que debe Alcanzar el Concreto	107
Tabla 58 Niveles de Confiabilidad Sugerida	108
Tabla 59 Desviación Normal Estándar	108
Tabla 60 Error Normal Combinado So	109
Tabla 61 Serviciabilidad Inicial.....	109
Tabla 62 Índice de Serviciabilidad Final	109
Tabla 63 Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje.....	110
Tabla 64 Valores de Drenaje Adoptados al Proyecto	110
Tabla 65 Variables de Diseño	110

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Tabla 66 Selección de los Pasadores de Carga.....	112
Tabla 67 Separación Barras de Anclaje para Selección Transversal con Bordillo en los Dos Costados	112
Tabla 68 Función del Geotextil	113
Tabla 69 Especificaciones Técnicas Geotextil Tejido	113
Tabla 70 Valores de Tamaño de Abertura Aparente	114
Tabla 71 Valores para Criterio de Supervivencia	114
Tabla 72 Análisis Económico Alternativa 1 Pavimento Rígido	114
Tabla 73 Análisis Económico Alternativa 2 Pavimento Rígido	115
Tabla 74 Junta Longitudinal para Sección Carril 3.50.....	116
Tabla 75 Ponderación de Atributos para la Elección de Solución Técnica Particular.....	126
Tabla 76 Matriz para el Análisis de Alternativa de Mejoramiento Vial.....	129
Tabla 77 Valores de Alternativa	133
Tabla 78 Análisis Económico Alternativa 1 Pavimento Rígido	133
Tabla 79 Análisis Económico Alternativa 2 Pavimento Rígido	133
Tabla 80 Análisis Económico Alternativa 3 Pavimento Flexible.....	134
Tabla 81 Análisis Económico Alternativa 4 Pavimento Articulado	134
Tabla 82 Comparación Alternativas Pavimento	134
Tabla 83 Grado de Vulnerabilidad	138
Tabla 84 Grado de Riesgo en Frente de Obra	138
Tabla 85 Estaciones Pluviométricas Cercanas.....	141
Tabla 86 Cálculo Media y Desviación	141
Tabla 87 Valores de los Coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las Curvas IDF para Colombia	141
Tabla 88 Datos IDF	141
Tabla 89 Datos para Evaluación de Infraestructura Vial.....	142
Tabla 90 Características Físicas Existentes de la Red Pluvial	144
Tabla 91 Áreas Aferentes Sumideros.....	145
Tabla 92 Análisis de Tiempo de Concentración.....	147
Tabla 93 Verificación de Autolimpieza.....	150
Tabla 94 Evaluación de Criterios Normativos.....	151
Tabla 95 Cálculo Hidráulico Red Vial	151
Tabla 96 Materiales Para Señalización PMT	169
Tabla 97 Normatividad de carácter técnico.....	176

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Tabla 98 Normatividad de Carácter Legal	177
Tabla 99 Normatividad de Valoración Económica Ambiental	177
Tabla 100 Normatividad Asociada al Concepto de Sostenibilidad en Proyectos de Infraestructura de Transporte.....	179
Tabla 101 Normatividad Legal y Reglamentaria Medio Biótico	180
Tabla 102 Normas de Carácter Reglamentario	183
Tabla 103 Resoluciones Reglamentarias	185
Tabla 104 Tipología de Carreteras por Terreno	186
Tabla 105 Componente Geométrico del Proyecto	187
Tabla 106 Etapa de Pre-construcción – Directrices Normativas.	188
Tabla 107 Etapa de Preconstrucción-instrumentos y/o Requisitos Ambientales	188
Tabla 108 Descripción Escombrera Municipio Fortul, Arauca	191
Tabla 109 Canteras cercanas a zona de estudios.....	191
Tabla 110 Asignación por Instrumentos y/o requisitos	192
Tabla 111 Variables establecidas para cada medio	194
Tabla 112 Clasificación y Rango de Sensibilidad Medioambiental	199
Tabla 113 Cruce de Valores por Tipo de Intervención	202
Tabla 114 Tipos de Proyectos y su Complejidad de Gestión Socioambiental	202
Tabla 115 Unidades geológicas encontradas en la zona de estudio	202
Tabla 116 Identificación de Amenazas por Parte del Plan de Emergencia y Contingencia	202
Tabla 117 Identificación de Amenazas.....	203
Tabla 118 Áreas y Zonas Hidrológicas IDEAM	203
Tabla 119 Subzonas Hidrográficas IDEAM	204
Tabla 120 Puntos de Agua Subterránea en el Municipio de Arauca	204
Tabla 121 Comunas y Barrios del Municipio de Arauca.....	205
Tabla 122 Unidades Territoriales en la Zona de Estudio	206
Tabla 123 Población Urbana y Rural del Municipio de Arauca.....	206
Tabla 124 Detalle de las Dinámicas Migratorias en el Municipio de Arauca	207
Tabla 125 Permisos Ambientales Requeridos para el Desarrollo del Proyecto	207
Tabla 126 Datos Generales de la Cantera COOVOLSA.....	208

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 127 Alcance de los Impactos Ambientales.....	209
Tabla 128 Calificación y Valoración de Impactos.....	211
Tabla 129 Resumen de la Matriz de Impactos Ambientales.....	213
Tabla 130 Programas de Manejo	213
Tabla 131 Programas de Seguimiento, Control y Monitoreo	214
Tabla 132 Presupuesto PAGA	215
Tabla 133 Amenaza por Tipo de Evento	222
Tabla 134 Nivel de Probabilidad de Amenazas en los Escenarios Identificados	222
Tabla 135 Grado de Vulnerabilidad	223
Tabla 136 Grado de Riesgo en Frente de Obra	223
Tabla 137 Matriz de Amenazas y Medidas.....	224
Tabla 138 Funciones de la Brigada de Atención Inmediata	227
Tabla 139 Funciones de los Integrantes de la Atención de Contingencia Nivel 2	228
Tabla 140 Funciones Integrantes de la Atención de Contingencia Nivel 3.....	229
Tabla 141 Elementos Básicos de Atención.....	231
Tabla 142 Seguimiento y Monitoreo.....	232
Tabla 143 Cantidades de Geotextil T2100	234
Tabla 144 Volumen de Relleno para Nivelación	235
Tabla 145 Volumen de Relleno para Mejoramiento	235
Tabla 146 Cantidades Base Granular.....	237
Tabla 147 Cantidades de Acero de Refuerzo Transversal Dovelas.....	238
Tabla 148 Cantidad Acero Refuerzo Longitudinal	241
Tabla 149 Volumen Concreto Pavimento Rígido MR2-40kg/cm2	243
Tabla 150 Cantidades Juntas Transversales y Longitudinales	245
Tabla 151 Limpieza Sumideros	246
Tabla 152 Detalle Losas Irregulares Reforzadas	246
Tabla 153 Cantidades Tapas Vehiculares para Pozos Existentes	247
Tabla 154 Cantidades Línea de Demarcación Pintura en Frío	247
Tabla 155 Cantidad Señales Verticales Tipo SR, SP, SI Dimensiones 60X60cm con Lámina Tetrorreflectiva Tipo IV.....	248
Tabla 156 Área para Marcación Vial con Pintura en Frío	249
Tabla 157 Listado de Maquinaria, Equipos y Herramientas.....	255
Tabla 158 Ficha Técnica del Proyecto	Error! Bookmark not defined.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

Tabla 159: Resumen Cronograma de actividades 275

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cartera de nivelación Calle 17	28
Ilustración 2 Cartera de Nivelación Calle 16A.....	28
Ilustración 3 Cartera de Nivelación Carrera 37Bis	29
Ilustración 4 Cartera de Nivelación Carrera 37	29
Ilustración 5 Cartera de Nivelación Carrera 38 C	30
Ilustración 6 Cartera de Nivelación Calle 17ª	30
Ilustración 7 Cartera de Nivelación Calle 16	30
Ilustración 8 Plano Topográfico En Planta -Perfil.....	31
Ilustración 9 Secciones Transversales	32
Ilustración 10 Secuencia Metodológica Estudio de Tránsito.....	35
Ilustración 11 Nivel se Servicio del Tramo sin Proyecto.....	35
Ilustración 12 Nivel se Servicio del Tramo sin Proyecto.....	35
Ilustración 13 Ubicación Punto de Aforos.....	36
Ilustración 14 Resultados Totales Aforos.....	37
Ilustración 15 Resultados Obtenidos	37
Ilustración 16 Categoría de tránsito para la selección de espesores	38
Ilustración 17 ejes equivalentes por cada año de diseño	38
Ilustración 18 Metodología Estudio Geotécnico y de Suelos.....	41
Ilustración 19 Determinación del CBR de Diseño Percentil	45
Ilustración 20 Terrenos Estructurales de la Cuenca de los Llanos Orientales	50
Ilustración 21 Mapa Geomorfológico del Municipio de Arauca	50
Ilustración 22 Mapa de Pendientes del Municipio de Arauca	51
Ilustración 23 Tabla Cronoestratigráfica.....	52
Ilustración 24 Mapa Geológico de la Zona de estudio	52
Ilustración 25 Mapa Geológico de la Zona de Estudio	53
Ilustración 26 Mapa Unidades Geológicas de la Zona de Estudio	53
Ilustración 27 Mapa Geomorfológico de la Zona de Estudio	54
Ilustración 28 Mapa de Pendientes de la Zona de Estudio	54
Ilustración 29 Mapa de Amenaza de Sismo de la Zona de Estudio	55
Ilustración 30 Mapa de Amenaza de Inundación de la Zona de Estudio....	55
Ilustración 31 Mapa de Amenaza del Incendio de la Zona de Estudio	56

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Ilustración 32 Escombrera Municipio de Fortul, Arauca	56
Ilustración 33 Ruta Escombrera Mpio. Fortul-Zona de Estudio.....	56
Ilustración 34 Plano de Localización Cantera Santa Helena.....	58
Ilustración 35 Ruta Santa Helena-Laureles	58
Ilustración 36 Plano Localización Cantera Playa Blanca	59
Ilustración 37 Ruta Playa Blanca -Laureles	60
Ilustración 38 Plano Localización Cantera Coovolsa	61
Ilustración 39 Ruta Coovolsa -Laureles	61
Ilustración 40 Fotografía Estado Vía Tramo de Intervención.....	70
Ilustración 41 Análisis de las Vías Urbanas a Intervenir.....	71
Ilustración 42 Secciones Típicas del Proyecto.....	72
Ilustración 43 Esquema Planos Planta Perfil Diseño Geométrico	82
Ilustración 44 Secciones Planos Planta Perfil Diseño Geométrico	82
Ilustración 45 Planos de Señalización	92
Ilustración 46 Relación CBR Alterados e Inalterados	99
Ilustración 47 Valores de la Velocidad de diseño en Función de la Categoría de la Carretera	100
Ilustración 48 Resumen Tránsito Corredor de Estudio.....	101
Ilustración 49 Alternativa Metodológica INVIA S	104
Ilustración 50 Selección Pasadores de Carga	105
Ilustración 51 Separación Barras de Anclaje para Selección Transversal con Bordillo en los Dos Costados	105
Ilustración 52 Mapa Metodología Diseño Pavimento.....	106
Ilustración 53 Alternativa Metodología INVIA S	111
Ilustración 54 Esquema Longitud Máxima de Modulación Losas Concreto	117
Ilustración 55 Longitud Máxima Modulación.....	117
Ilustración 56 Recomendaciones de modulación losas según los Anchos de Carril del Proyecto	118
Ilustración 57 Sección Típicas de Diseño Ancho Vía 7m	119
Ilustración 58 Sección Típica de Diseño Ancho Vía 6.80m	120
Ilustración 59 Granulometrías para el Agregado Grueso en losas de Concreto Hidráulico	120
Ilustración 60 Requisitos del Agregado Grueso para Losas de Concreto Hidráulico.....	121

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



Ilustración 61 Ensayos de Laboratorio de Control a la Mezcla Producida .	122
Ilustración 62 Ensayos de Control a los Materiales Granulares	122
Ilustración 63 Metodología Empleada Diseño de Pavimento	125
Ilustración 64 Base de Referencia Evaluación Económica de Alternativas	128
Ilustración 65 Plano Red Fluvial Zona de Estudio	139
Ilustración 66 Áreas Aferentes Proyecto Laureles.....	145
Ilustración 67 Sumidero.....	155
Ilustración 68 Pozos de Alcantarillado	155
Ilustración 69 Planos planta red acueducto.....	156
Ilustración 70 Plano Redes Secas	158
Ilustración 71 Zona de Recolección de Escombros	162
Ilustración 72 Rutas Alternas para los Habitantes de la Urbanización	163
Ilustración 73 Ubicación Auxiliares de Tránsito.....	164
Ilustración 74 Zona de Disposición Interna para Cargue y Descargue de Material	164
Ilustración 75 Esquema Tipo 1	165
Ilustración 76 Esquema Tipo 2.....	165
Ilustración 77 Esquema Tipo 3.....	166
Ilustración 78 Zona Peatones 1	168
Ilustración 79 Zona Peatones 2.....	168
Ilustración 80 Zona Peatones 3.....	169
Ilustración 81 Tipología de Carretera por Terreno	186
Ilustración 82 Dispositivos Operativos.....	187
Ilustración 83 Diseño de Pavimento	190
Ilustración 84 Ruta del centro de gravedad a RCD del Municipio de Fortul	191
Ilustración 85. Mapa sensibilidad ambiental.....	200
Ilustración 86. Mapa de sensibilidad socioeconómica	201
Ilustración 87 Distribución Espacial de Áreas y Zona Hidrológicas	204
Ilustración 88 Matriz identificación de Impactos	211
Ilustración 89 Mapa de Inundación Zona de Estudio	220
Ilustración 90 Mapa amenaza Sísmica	221
Ilustración 91 Susceptibilidad de Amenazas.....	221
Ilustración 92 Tabla Volúmenes de Excavación	233

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS	
				Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
				Aprobó:	
Rev.	Estado	Fecha:			
1	Aprobado	18-ago-26	SCE		

Ilustración 93 Presupuesto General.....	253
Ilustración 94 Resumen Cronograma General del Proyecto	257
Ilustración 95 Localización Proyecto.....	262
Ilustración 96 Localización del Tramo vial a intervenir	263
Ilustración 97 Esquema de Localización Urbanización Laureles.....	265

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Rev.				Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

INFORME FINAL EJECUTIVO

“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe documenta el desarrollo integral del proyecto de **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, el cual ha sido concebido con el objetivo de optimizar la infraestructura vial existente en la región, mejorando la seguridad, la accesibilidad, y la eficiencia del tránsito vehicular. Este proyecto, que abarca un enfoque multidisciplinario, ha sido ejecutado siguiendo un riguroso proceso de planificación, diseño, y construcción, integrando múltiples componentes técnicos y ambientales para garantizar su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

El proyecto se ubica en una región con características geográficas y climáticas que han sido meticulosamente analizadas para determinar las mejores estrategias de intervención. En este sentido, se han realizado estudios detallados en los ámbitos hidrológico, hidráulico, geológico, y geotécnico, con el fin de comprender las dinámicas naturales del área y cómo estas influyen en el diseño y durabilidad de la infraestructura vial.

Los estudios de pavimento han permitido definir las soluciones técnicas más adecuadas para la pavimentación y el refuerzo de la estructura vial, considerando el tipo de tráfico proyectado y las características del suelo subyacente. Asimismo, se ha realizado un diagnóstico exhaustivo de las vías existentes, lo que ha sido crucial para identificar las deficiencias actuales y proponer las mejoras necesarias.

La señalización permanente ha sido diseñada para garantizar una circulación ordenada y segura, mientras que el plan de manejo de tránsito ha sido implementado para minimizar las interrupciones y molestias durante el proceso constructivo. En paralelo, se han llevado a cabo estudios ambientales que han guiado la elaboración de un plan de manejo

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

ambiental, orientado a mitigar los impactos negativos de las obras sobre el entorno natural y social.

El análisis de alternativas y el estudio de mercado han permitido evaluar diferentes escenarios de intervención, seleccionando la opción que ofrece el mejor equilibrio entre costo, beneficio, y factibilidad técnica. Finalmente, la estimación de costos y evaluación económica del proyecto, ha asegurado que las inversiones realizadas sean sostenibles y que los objetivos del proyecto se alcancen dentro de los plazos y presupuestos establecidos.

Este informe recoge todos los estudios, diseños, y evaluaciones que han sido fundamentales para la ejecución exitosa del proyecto, y proporciona una visión detallada de cada componente involucrado en el mejoramiento de la infraestructura vial.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
				ALING SAS
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:
				Y&V
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:
1		Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Presentar de manera detallada los resultados técnicos, administrativos y financieros del proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, evidenciando la calidad de las obras ejecutadas y la conformidad con las especificaciones técnicas, diseños aprobados y normativa aplicable, garantizando así la funcionalidad y durabilidad de la vía intervenida.

2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar los estudios y diseños requeridos para la pavimentación, asegurando su coherencia con las condiciones topográficas, geotécnicas, hidráulicas y urbanísticas del área intervenida.
- Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas aplicables, garantizando la viabilidad técnica y funcional del proyecto vial.
- Evaluar las alternativas de diseño y materiales con base en criterios de durabilidad, mantenimiento y sostenibilidad, seleccionando la opción más conveniente para el proyecto.
- Consolidar la información técnica, gráfica y documental obtenida durante el desarrollo de la consultoría, presentando conclusiones y recomendaciones para la implementación y sostenibilidad del proyecto vial.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

3 CAPÍTULO 1. ALCANCE DE LOS VOLÚMENES

El presente informe abarca un análisis exhaustivo y la documentación de todas las fases y componentes involucrados en el proyecto de **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, este alcance incluye una revisión integral de los estudios, diseños, procesos constructivos y evaluaciones económicas realizadas, con el fin de asegurar la viabilidad, seguridad y sostenibilidad del proyecto. A continuación, se describen los principales componentes que conforman el alcance del informe:

3.1 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

El presente documento contiene información correspondiente al levantamiento topográfico realizado en la Urbanización Laureles del Municipio Arauca en donde se realizaron trabajos topográficos detallados de aproximadamente 827.60 m de vías Urbanas distribuida en 8 calles en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca.

Dichos estudios topográficos permitirán plasmar digitalmente una superficie de las condiciones topográficas de las vías, así como de obras, estructuras, puntos críticos, puntos obligados, accesos, vegetación, viviendas, zonas verdes, redes secas y redes húmedas entre otros lo que permitirá realizar un diseño geométrico para su mejoramiento que se ajuste a cada uno de estos componentes, afectando lo mínimo posible lo existente respetando los puntos obligados encontrados.

De esta manera se evidencia la alta importancia y la necesidad infalible de contemplar la pavimentación de estos tramos viales, por lo que se da inicio con los estudios topográficos de las vías en mención.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Rev.				Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALINS S.A.S.
Ingeniería de Proyectos, Construcción y Operación

3.1.1 **Objetivo:**

- Realizar la georreferenciación y levantamiento topográfico para el Proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**.

3.1.2 **ALCANCE**

La delimitación geográfica de este estudio está enmarcada el tramo vial de la urbanización Laureles en el municipio de Arauca, en una longitud aproximada de 827.60 M distribuidos en 8 calles que se describen a continuación

- Carrera 38A entre Calles 16 a 18
- Carrera 37 entre Calles 16 a 18
- Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c
- Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c
- Calle Parqueadero
- Calle 17ª
- Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17
- Carrera 38 C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17

3.1.3 **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

- Los vértices principales de la poligonal deberán ser materializados en concreto, se ubicarán en lugares que no se vean afectados por la realización de las obras y en donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estos también podrán ser ubicados en zonas duras como muros, cabezotes, andenes, entre otros, que garanticen condiciones de estabilidad.
- Los mojones materializados a inicio y fin de cada vía cumplirán doble función para el amarre horizontal y el amarre vertical por lo que se denominarán Deltas-BMs y deberán estar numerados consecutivamente de acuerdo a la poligonal y se identificarán como D-BM-#. Se materialización y se instalaron dentro de los andenes con su respectiva placa de identificación.
- Las poligonales se levantaron por el método de ceros atrás, y se tomarán dos lecturas directas y dos inversas para un total de cuatro lecturas, debido al nivel de precisión que requiere el cierre de la poligonal. La técnica de ceros atrás consiste en dirigir una visual a un

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	Fecha:	SCE
				18-ago-26	

punto, sobre el limbo horizontal de la estación entre la dirección de la visual.

- Las estaciones para levantamiento de poligonal y de detalles deben cumplir como mínimo con las siguientes características. - Precisión lineal (+/-2 mm + 2 ppm x D). Precisión angular $\leq 3''$. Alcance: con un prisma hasta 2000m en buenas condiciones. Accesorios: Trípodes, bastones, prismas, cintas metálicas, baterías, entre otros, calibrados y en buen estado. Certificado de calibración reciente en el que conste que el equipo cumple con las especificaciones técnicas, en él se presentará el número serial y referencia técnica del equipo. Esta certificación debe ser expedida por una persona jurídica en un tiempo no mayor a 1 mes de antelación al inicio de las labores. El consultor debe actualizar dichos certificados cada seis (6) meses en caso que el plazo del contrato supere dicho término.
- Se debe utilizar trípode para los bastones. Para distancias menores a 100 metros es necesario el uso de plomada, para las lecturas de ángulo horizontal.
- En la memoria de la estación total deben quedar almacenados todos los datos crudos de los deltas que componen la poligonal (Angulo Horizontal, Angulo Vertical, Distancia Inclínada, Distancia Horizontal, azimut, Coordenada Norte y Coordenada Este).
- Solo se exceptúa el uso de poligonal, cuando el trabajo que se vaya a efectuar solo necesite realizar el método de radiación topográfica desde los vértices previamente posicionados, calculados y ajustados.

3.1.4 EQUIPOS UTILIZADOS

1. Equipos GNSS doble frecuencia (Base y Rover) SURVEY E 800 Y E300
2. Bastones de carbono
3. Estación total STONEX R20
4. Prismas reflectores
5. Cinta métrica
6. Flexómetro
7. Estacas de madera
8. Pintura amarilla
9. Cintas preventivas
10. Machete
11. Porra
12. Puntillas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó: SCE

13. Madera

14. Cemento gris

15. Placas de cobre

16. Arena lavada gruesa

17. Programas (Civil 3D, Auto CAD, Carteras de Excel, Bloc de notas)

3.1.5 COMISIÓN TOPOGRÁFICA

- ✓ 1 topógrafo certificado ante concejo nacional profesional de topografía
- ✓ 2 cadenero primeros
- ✓ 2 cadeneros segundos
- ✓ 1 conductor
- ✓ Vehículo tipo camioneta Toyota 4x4
- ✓ Radios intercomunicadores
- ✓ Un equipo de computación portátil ASUS NITRO 5
- ✓ Herramienta menor.

3.1.6 METODOLOGÍA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- Materialización de Mojones
- Posicionamiento de GPS

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 1 Sistema de Coordenadas de Localización

PARAMETROS	VALOR
Proyección	Transversal de Mercator
Elipsoide	WGS1984
ORIGEN: LATITUD	4°35'46.32150N
MERIDIANO CENTRAL	71°04'39.02850W
FALSO ESTE	1000000
FALSO NORTE	1000000
DATUM	MAGNA SIRGAS
ACHATAMIENTO INVERSO	298.2572236
EJE MAYOR	6378137

Fuente: 1. Estudios Topográficos

➤ Método de Amarre de Coordenadas

Tabla 2 Cartera de GPS Puntos de Referencia

CARTERA DE GPS						
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	LATITUD	LONGITUD	DESCRIPCION
1	1274330.371	1033892.646	127.4120	7°4'36.472"N	70°46'14.609"W	GPS-1
2	1274427.791	1034004.832	127.517	7°4'39.641"N	70°46'10.951"W	GPS-2

Fuente: 1. Estudios Topográficos

➤ Materialización de Poligonales

Tabla 3 Resumen de poligonales

Lado	Orientación	Distancia	Δ Y	Δ X	Ángulo de Δ	Distancia de Δ	Ordenada (Y)	Abscisa (X)
1	N 29°07'52" O	62.969	0	0	0°00'00"	0	1274482.795	1033974.178
2	S 42°21'29" E	63.001	0.0012	0.0014	0°00'06"	0	1274436.241	1034016.625
3	S 38°47'02" E	47.911	0.0009	0.001	0°00'06"	0	1274398.894	1034046.636
4	S 46°52'17" O	178.921	0.0035	0.0039	0°00'00"	-0.005	1274276.576	1033916.056
5	N 23°30'17" O	58.678	0.0011	0.0013	0°00'06"	0.001	1274330.379	1033892.646
6	N 49°16'18" E	82.075	0.0016	0.0018	0°00'00"	0.002	1274383.937	1033954.851
7	N 48°44'10" E	66.492	0.0013	0.0015	0°00'00"	0.002	1274427.791	1034004.832

Fuente: 1. Estudios Topográficos

➤ Nivelación de Poligonales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería y Construcción

Ilustración 1 Cartera de nivelación Calle 17

CARTERA NIVELACION									
				8m GPS 1	v+ 1.345	Altura Instr 128.755	v- -	cota 127.41	
	CALLE 17			CALLE 17					
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA			
K0+000	127.13	127.11	127.24	1.625	1.645	1.515			
K0+010	127.25	126.98	127.24	1.505	1.775	1.515			
K0+020	127.11	127.13	127.19	1.645	1.625	1.565			
K0+030	127.06	127.07	127.13	1.695	1.685	1.625			
K0+040	127.1	127.1	127.26	1.655	1.655	1.495			
K0+050	127.12	126.81	127.27	1.635	1.945	1.485			
K0+060	127.26	127.18	127.14	1.495	1.575	1.615			
K0+070	127.23	127.08	127.25	1.525	1.675	1.505			
K0+080	127.23	127.13	127.19	1.525	1.625	1.565			
K0+090	127.2	127.03	127.2	1.555	1.725	1.555			
K0+100	127.19	127.05	127.24	1.565	1.705	1.515			
K0+110	127.19	126.94	127.16	1.565	1.815	1.595			
K0+120	127.19	126.99	127.16	1.565	1.765	1.595			
K0+130	127.14	127.06	127.17	1.615	1.695	1.585			
K0+140	127.19	127	127.16	1.565	1.755	1.595			
K0+150	127.19	126.92	127.14	1.565	1.835	1.615			
K0+160	127.2	126.98	127.14	1.555	1.775	1.615			
K0+170	126.92	127	127.07	1.835	1.755	1.685			
K0+180	127.1	126.99	127.08	1.655	1.765	1.675			
K0+190	127.2	127.07	127.15	1.555	1.685	1.605			
K0+200	127.12	126.97	127	1.635	1.785	1.755			
K0+210	126.98	126.9	127.01	1.775	1.855	1.745			
K0+220	127.02	126.99	127.14	1.735	1.765	1.615			
K0+230	127.05	127.02	126.4	1.705	1.735	2.355			
K0+240	127.18	127	127.06	1.575	1.755	1.695			

Fuente: 1. Estudios Topográficos

Ilustración 2 Cartera de Nivelación Calle 16A

CARTERA NIVELACION									
				8m GPS 1	v+ 1.542	Altura Instr 128.952	v- -	cota 127.41	
	CALLE 16A			CALLE 16A					
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA			
K0+000	127.19	127.09	126.98	1.762	1.862	1.972			
K0+010	127.22	127.18	127.32	1.732	1.772	1.632			
K0+020	127.37	127.18	127.3	1.582	1.772	1.652			
K0+030	127.15	127.14	127.29	1.802	1.812	1.662			
K0+040	127.22	127.11	127.32	1.732	1.842	1.632			
K0+050	127.34	127.13	127.3	1.612	1.822	1.652			
K0+060	126.98	127.1	127.32	1.972	1.852	1.632			
K0+070	127.26	127.06	127.2	1.692	1.892	1.752			
K0+080	127.15	127.09	127.21	1.802	1.862	1.742			
K0+090	127.25	127.2	127.21	1.702	1.752	1.742			
K0+100	127.21	127.12	127.21	1.742	1.832	1.742			
K0+110	127.3	127.13	127.15	1.652	1.822	1.802			
K0+120	127.32	127.11	127.23	1.632	1.842	1.722			
K0+130	127.11	127.11	127.19	1.842	1.842	1.762			
K0+140	127.16	127.03	127.2	1.792	1.922	1.752			
K0+150	127.14	126.98	127.21	1.812	1.972	1.742			
K0+160	127.18	127.02	127.15	1.772	1.932	1.802			
K0+170	127.12	127	127.01	1.832	1.952	1.942			
K0+180	127.05	127.03	126.99	1.902	1.922	1.962			
K0+190	127.12	126.94	127.19	1.832	2.012	1.762			
K0+200	127.14	126.95	127.06	1.812	2.002	1.892			
K0+210	127.21	127.01	127.03	1.742	1.942	1.922			
K0+220	127.21	127	127.03	1.742	1.952	1.922			
K0+230	126.96	126.96	127.1	1.992	1.992	1.852			
K0+240	127.18	127.13	127.23	1.772	1.822	1.722			

Fuente: 1. Estudios Topográficos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



Ilustración 3 Cartera de Nivelación Carrera 37Bis

CARTERA NIVELACION								
				Bm	v+	Altura Instr	v-	cota
				D3	1.478	128.938		127.46
CARRERA 37 BIS				CARRERA 37 BIS				
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA		
K0+000	127.13	127.11	127.24	1.808	1.828	1.698		
K0+010	127.25	126.98	127.24	1.688	1.958	1.698		
K0+020	127.11	127.13	127.19	1.828	1.808	1.748		
K0+030	127.06	127.07	127.13	1.878	1.868	1.808		
K0+040	127.1	127.1	127.26	1.838	1.838	1.678		
K0+050	127.12	126.81	127.27	1.818	2.128	1.668		
K0+060	127.26	127.18	127.14	1.678	1.758	1.798		
K0+070	127.23	127.08	127.25	1.708	1.858	1.688		
K0+080	127.23	127.13	127.19	1.708	1.808	1.748		
K0+090	127.2	127.03	127.2	1.738	1.908	1.738		
K0+100	127.19	127.05	127.24	1.748	1.888	1.698		
K0+110	127.19	126.94	127.16	1.748	1.998	1.778		
K0+120	127.19	126.99	127.16	1.748	1.948	1.778		
K0+130	127.14	127.06	127.17	1.798	1.878	1.768		
K0+140	127.19	127	127.16	1.748	1.938	1.778		
K0+150	127.19	126.92	127.14	1.748	2.018	1.798		
K0+160	127.2	126.98	127.14	1.738	1.958	1.798		
K0+170	126.92	127	127.07	2.018	1.938	1.868		
K0+180	127.1	126.99	127.08	1.838	1.948	1.858		
K0+190	127.2	127.07	127.15	1.738	1.868	1.788		
K0+200	127.12	126.97	127	1.818	1.968	1.938		
K0+210	126.98	126.9	127.01	1.958	2.038	1.928		
K0+220	127.02	126.99	127.14	1.918	1.948	1.798		
K0+230	127.05	127.02	126.4	1.888	1.918	2.538		
K0+240	127.18	127	127.06	1.758	1.938	1.878		

Fuente: 1. Estudios Topográficos

Ilustración 4 Cartera de Nivelación Carrera 37

CARTERA NIVELACION								
				Bm	v+	Altura Instr	v-	cota
				D2	1.478	128.788		127.31
CARRERA 37				CARRERA 37				
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA		
K0+000	126.96	126.98	126.95	1.828	1.808	1.838		
K0+010	127.12	127.17	127.16	1.668	1.618	1.628		
K0+020	127.18	127.1	127.26	1.608	1.688	1.528		
K0+030	127.15	127.08	127.25	1.638	1.708	1.538		
K0+040	127.21	127	127.22	1.578	1.788	1.568		
K0+050	127.25	126.97	127.26	1.538	1.818	1.528		
K0+060	127.29	127.01	127.19	1.498	1.778	1.598		
K0+070	127.29	127.01	127.2	1.498	1.778	1.588		
K0+080	127.32	127.13	127.33	1.468	1.658	1.458		
K0+090	127.31	127.15	127.3	1.478	1.638	1.488		
K0+100	127.39	126.92	127.29	1.398	1.868	1.498		
K0+110	127.47	127.27	127.25	1.318	1.518	1.538		
K0+120	127.33	127.39	127.37	1.458	1.398	1.418		
K0+130	127.33	127.39	127.37	1.458	1.398	1.418		

Fuente: 1. Estudios Topográficos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
					Y&V
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá, Colombia

Ilustración 5 Cartera de Nivelación Carrera 38 C

CARTERA NIVELACION							
				Bm	v+	Altura Instr	v- cota
				D1	1.501	128.711	127.21
CARRERA 38A				CARRERA 38A			
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	
K0+000	126.99	126.98	127.06	1.721	1.731	1.651	
K0+010	127.05	127	127.17	1.661	1.711	1.541	
K0+020	127.12	126.97	127.14	1.591	1.741	1.571	
K0+030	127.02	127	127.16	1.691	1.711	1.551	
K0+040	126.64	126.72	127.09	2.071	1.991	1.621	
K0+050	127.01	126.98	126.91	1.701	1.731	1.801	
K0+060	127.23	127.24	127.23	1.481	1.471	1.481	
K0+070	127.08	127.04	126.97	1.631	1.671	1.741	
K0+080	127.29	127.03	127.19	1.421	1.681	1.521	
K0+090	127.24	127.17	127.09	1.471	1.541	1.621	
K0+100	127.23	127	127.16	1.481	1.711	1.551	
K0+110	127.28	127.11	127.18	1.431	1.601	1.531	
K0+120	127.15	127.15	127.17	1.561	1.561	1.541	

Fuente: 1. Estudios Topográficos

Ilustración 6 Cartera de Nivelación Calle 17ª

CARTERA NIVELACION							
				Bm	v+	Altura Instr	v- cota
				D5	1.542	128.802	127.26
CALLE 17A				CALLE 17A			
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	
K0+000	127.14	127.13	127.12	1.662	1.672	1.682	
K0+010	127.04	127.07	127.06	1.762	1.732	1.742	
K0+020	127.06	127.1	127.24	1.742	1.702	1.562	
K0+030	127.15	127.16	127.07	1.652	1.642	1.732	

Fuente: 1. Estudios Topográficos

Ilustración 7 Cartera de Nivelación Calle 16

CARTERA NIVELACION							
				Bm	v+	Altura Instr	v- cota
				D3	1.432	128.892	127.46
CALLE 16				CALLE 16			
	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	DERECHA	EJE	IZQUIERDA	
K0+000	127.01	126.91	126.88	1.882	1.982	2.012	
K0+010	127.32	127.13	127.14	1.572	1.742	1.752	
K0+020	127.21	127.26	127.27	1.682	1.632	1.622	
K0+030	127.12	127.31	127.27	1.772	1.582	1.622	
K0+040	127.27	127.27	127.29	1.622	1.622	1.602	
K0+050	127.33	127.23	127.26	1.562	1.662	1.632	
K0+060	127.25	127.26	127.41	1.642	1.632	1.482	
K0+070	127.22	127.29	127.51	1.672	1.602	1.382	
K0+080	127.16	127.42	127.53	1.732	1.472	1.362	
K0+090	127.1	127.35	127.49	1.792	1.542	1.402	
K0+100	127.32	127.36	127.22	1.572	1.532	1.672	
K0+110	127.41	127.31	127.17	1.482	1.582	1.722	
K0+120	127.26	127.29	127.29	1.632	1.602	1.602	
K0+130	127.38	127.19	127.21	1.562	1.702	1.682	
K0+140	127.32	127.22	127.27	1.572	1.672	1.622	
K0+150	127.19	127.18	127.16	1.702	1.712	1.732	
K0+160	127.22	127.22	127.26	1.672	1.672	1.632	
K0+170	127.14	127.19	127.29	1.752	1.702	1.602	
K0+180	127.07	127.17	127.06	1.822	1.722	1.832	
K0+190	127.16	127.18	127.14	1.732	1.712	1.752	
K0+200	127.07	127.06	127.08	1.822	1.832	1.812	
K0+210	126.99	127	127.13	1.902	1.892	1.762	
K0+220	127.03	127.08	127.13	1.862	1.812	1.762	
K0+230	127.1	126.75	127.11	1.792	2.142	1.782	
K0+240	127.13	126.97	127.03	1.762	1.922	1.862	
K0+250	127.06	126.99	127.41	1.832	1.902	1.282	
K0+260	127.05	126.94	127.9	1.842	1.932	0.992	
K0+270	126.46	126.97	126.17	2.432	1.922	2.722	
K0+280	127.16	127.08	127.01	1.732	1.812	1.882	

Fuente: 1. Estudios Topográficos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

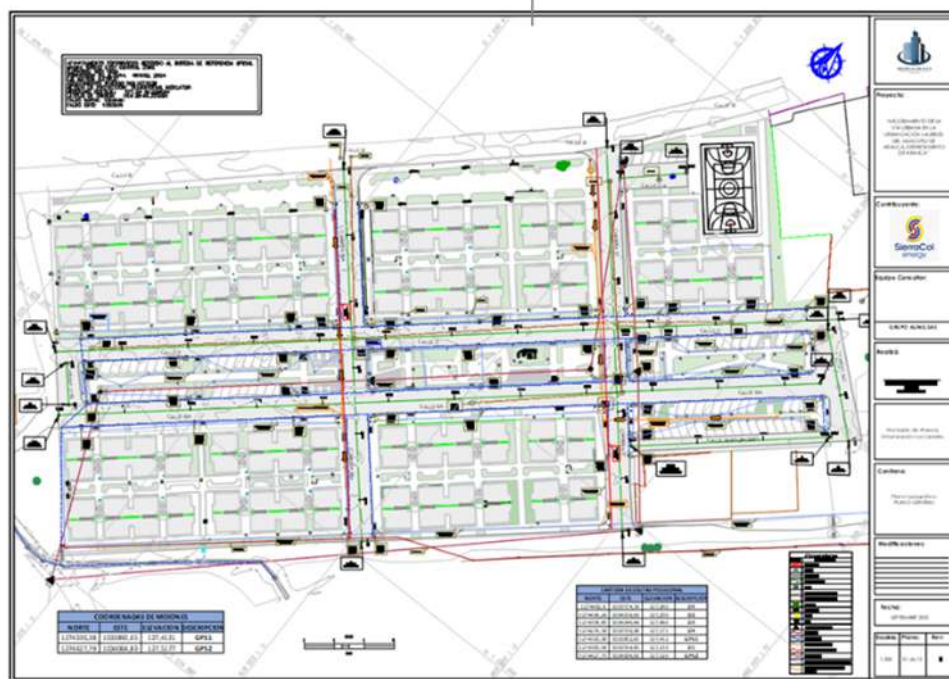
3.1.7 TRABAJO DE CAMPO

Se recopilaban puntos de control con equipos de precisión y se realizó el postproceso para minimizar errores. Posteriormente, se verificaron cierres de poligonales y nivelaciones, y se procedió al levantamiento a detalle de la vía existente mediante radiación con estación total y GNSS RTK en modo fijo, garantizando exactitudes de 0.04 m en horizontal y vertical, con máscara de elevación de 30°, PDOP < 3 y al menos 4 satélites visibles.

Una vez nivelada y configurada la estación total con coordenadas corregidas (Este, Norte y Elevación), se inició el levantamiento en el punto GPS1, realizando la orientación con el punto GPS2 previamente establecido. El auxiliar de topografía colocó el prisma en el centro del punto de control, asegurando su aplome y estabilidad.

3.1.8 TRABAJO DE OFICINA

Ilustración 8 Plano Topográfico En Planta -Perfil

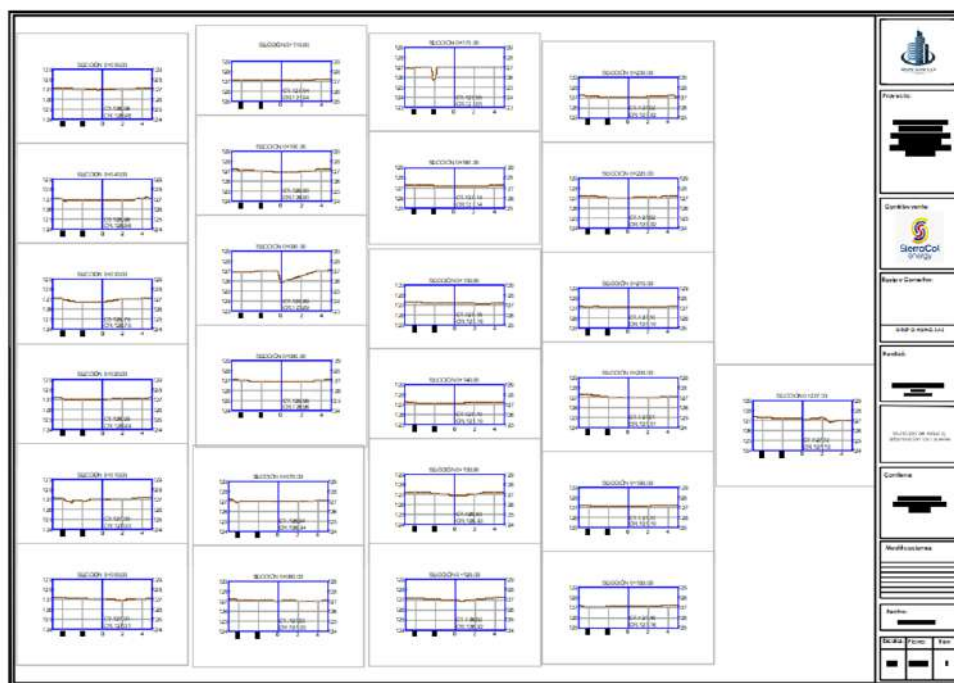


Fuente: 1. Estudios Topográficos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



Ilustración 9 Secciones Transversales



Fuente: 1. Estudios Topográficos

3.1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se debe tener en cuenta que los abscisados finales de localización del proyecto no concuerdan con los abscisados iniciales presentados en la topografía puesto que las variaciones en los alineamientos inicial y final son significativos en este caso, ya que el nuevo alineamiento debe cumplir con la norma invias 2008 en cuanto a radios mínimos principales se refiere.
- Teniendo en cuenta la lista de especificaciones requeridas por el IGAC para este tipo de proceso se tomó información de la red geodésica nacional de Colombia de las antenas Activas, ubicada en el municipio de Arauca identificada como (ARCA) y la antena con descripción (PURO) ubicada en el Municipio de Puerto Rondón.
- El Sistema de referencia utilizado para este proyecto corresponde a MAGNA SIRGAS, Datum WGS84, Coordenadas Planas Cartesianas, origen este central.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación

- El sistema de proyección Origen Nacional utiliza proyección secante que genera deformaciones mayores fuera de puntos de tangencia, para lo cual no es recomendado para el desarrollo de proyectos de gran precisión, se adaptó planos topográficos locales.
- Se realizó socialización del proyecto en los habitantes de la urbanización, con el fin de informar a la comunidad para obtener el apoyo de permisos para la materialización de los mojones por dentro zonas alejadas y que tengan el cuidado necesario para no dañarlos a la hora de realizar trabajos u otra actividad, para la durabilidad de estos en la ejecución del proyecto.
- Se construyó un par de mojones en concreto georreferenciados para el posible replanteo del proyecto, los mojones están amarrados a la red geodésica nacional colombiana de la red activa de las antenas magna eco más cercano al proyecto, en el cual se utilizó equipos certificados y calibrados
- Cabe aclarar que en levantamiento topográficos se identificaron redes como como son (pozos, sumideros, redes de alcantarillado sanitario) de igual a manera se identificaron redes secas como son (redes eléctricas) las cuales se localizaron y se deben tener en cuenta a la hora de realizar un diseño y que no afecte dichas construcciones
- Para este proyecto se trabajaron planos locales de acuerdo a la zona donde se encuentra ubicado en proyecto; El Sistema de referencia utilizado para este proyecto corresponde a MAGNA SIRGAS, Datum WGS84, Coordenadas Planas Cartesianas, origen este central.

3.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

El estudio de tránsito realizado para el proyecto **“Mejoramiento de la Vía Urbana en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca”** constituye una base técnica fundamental para las etapas posteriores de diseño y construcción. El análisis se orientó a determinar las proyecciones de bajos volúmenes de tránsito, desviado y generado por la puesta en operación del proyecto, en el período 2025-2035, con un horizonte de diseño de 20 años conforme al Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto. Para ello se empleó información primaria y secundaria, aforos vehiculares, proyecciones de tránsito, estimación de capacidad y niveles de servicio, así como la

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

evaluación de ahorros en tiempos de viaje y costos de operación. Los resultados permiten diagnosticar la operación actual del sistema vial en la Urbanización Laureles, identificar los sectores de mayor volumen vehicular y anticipar los impactos futuros del mejoramiento, aportando conclusiones y recomendaciones clave para garantizar una infraestructura eficiente y sostenible.

3.2.1 ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente informe tiene como finalidad determinar el tránsito requerido para el diseño estructural del pavimento en el proyecto **“Mejoramiento de la Vía Urbana en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca”**, que contempla la intervención de 827.60 metros de vía urbana. El estudio se orienta a la cuantificación del número acumulado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas que circularán por el carril de diseño durante el período proyectado, definido en 20 años, conforme a las directrices del **Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito**. Este horizonte de diseño asegura que la vida útil del pavimento se corresponda con las condiciones estructurales y funcionales previstas, garantizando confiabilidad y sostenibilidad en la infraestructura vial.

3.2.2 OBJETIVO

El presente informe corresponde al análisis de tránsito realizado para el proyecto **“Mejoramiento de la Vía Urbana en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca”**, orientado a efectuar estimativos de capacidad y niveles de servicio mediante la caracterización del tráfico vehicular y su coherencia con la demanda máxima proyectada durante el período de diseño. El estudio considera las demandas de tránsito de la vía y su área de influencia directa, con el propósito de optimizar la red vial involucrada, mejorar la movilidad de los usuarios y garantizar la accesibilidad a las zonas aledañas, teniendo en cuenta la importancia de los diferentes modos de transporte, la morfología urbana y los usos del suelo en los distintos sectores del municipio.

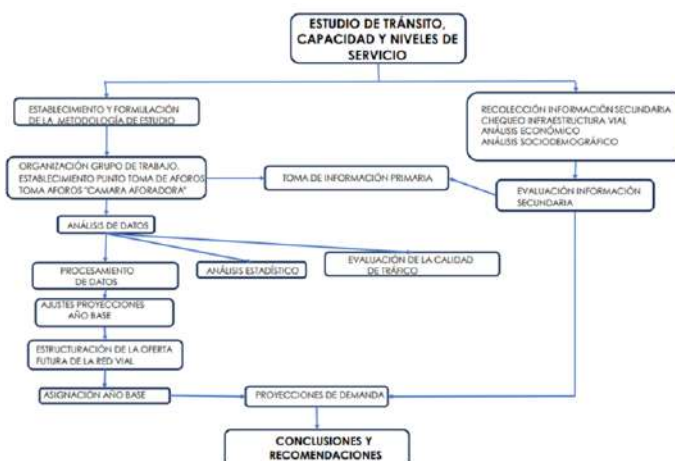
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá, Colombia

3.2.3 SECUENCIA METODOLÓGICA

Ilustración 10 Secuencia Metodológica Estudio de Tránsito



Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

3.2.4 DATOS NIVEL DE SERVICIO SIN PROYECTO

Ilustración 11 Nivel de Servicio del Tramo sin Proyecto

NIVEL DE SERVICIO SIN PROYECTO												
Tramo	% Pendiente	Longitud (km)	Fpe	Fcb	Vi Km/h	Fu	Vc Km/h	Fi	Fp	VM	%VM/VI	Nivel de servicio
MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA DEPARTAMENTO DE ARAUCA	0.1	0.82	0.99	0.8	88	0.98	69.85	0.99	0.97	67.08	76.23	C

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

3.2.5 DATOS NIVEL DE SERVICIO SIN PROYECTO

Ilustración 12 Nivel de Servicio del Tramo sin Proyecto

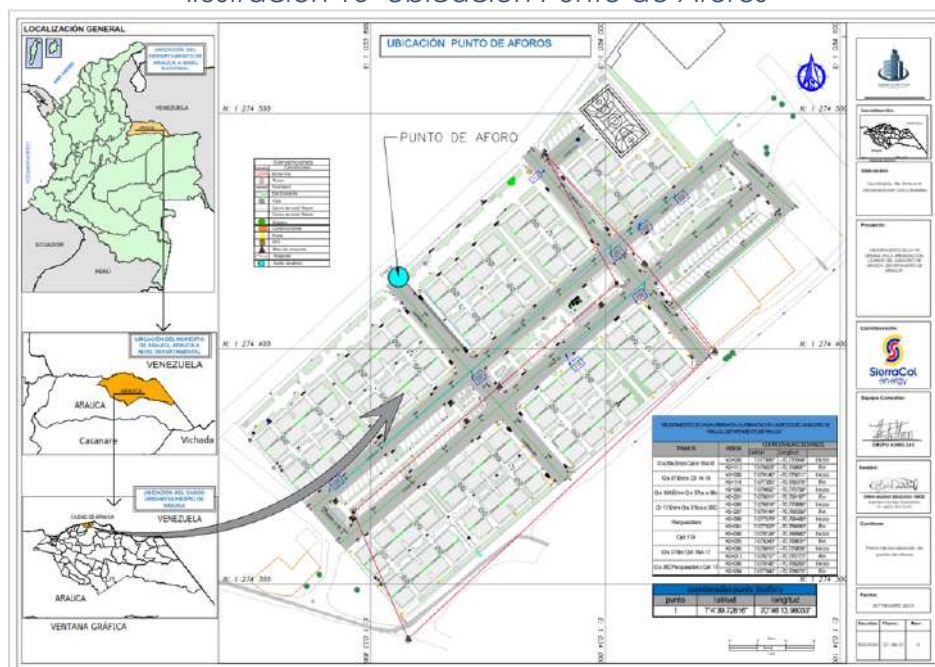
NIVEL DE SERVICIO CON PROYECTO												
Tramo	% Pendiente	Longitud (km)	Fpe	Fcb	Vi Km/h	Fu	Vc Km/h	Fi	Fp	VM	%VM/VI	Nivel de servicio
MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA DEPARTAMENTO DE ARAUCA	0	0.82	1	0.96	90	0.98	84.67	0.99	0.97	81.3	90.35	B

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
				Aprobó:	
	Informe Final Ejecutivo	Rev. 1	Estado Aprobado	Fecha: 18-ago-26	

3.2.6 LOCALIZACIÓN PUNTO DE AFOROS

Ilustración 13 Ubicación Punto de Aforos



Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

3.2.7 PERÍODO DE AFOROS

Los aforos fueron realizados durante la semana comprendida entre el 11 al 17 de agosto del 2025 se realizó el conteo y el reconocimiento de campo, para la vía a intervenir en el municipio de Arauca, departamento de Arauca.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.2.8 RESULTADOS OBTENIDOS POSTERIOR A LA TOMA DE INFORMACIÓN

Ilustración 14 Resultados Totales Aforos

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"									
TABLA DE VOLUMENES VEHICULARES AFORADOS									
DÍA	FECHA	PEATON	AUTOS	BUSSETAS	C2-P	C2-G	C3	C3-S2	MOTOS
Lunes	11/05/2025	90	895	35	22	10	3	0	560
Martes	12/05/2025	47	547	7	16	11	1	0	456
Miércoles	13/05/2025	160	259	24	14	7	4	0	490
Jueves	14/05/2025	130	459	5	3	0	2	0	1034
Viernes	15/05/2025	130	479	10	47	27	2	0	1102
Sábado	16/05/2025	050	840	16	05	13	1	0	1037
Domingo	17/05/2025	000	000	10	17	5	5	0	600
TOTALES		1122	4285	138	148	73	31	0	6095
PORCENTAJES DE VEHICULOS COMERCIALES			92%	3%	5%				
PORCENTAJES DE CAMIONES					59%	29%	12%	0%	

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

3.2.9 RESUMEN PARÁMETROS DE TRÁNSITO

Ilustración 15 Resultados Obtenidos

RESUMEN DE PARAMETROS DE TRASITO	
Categoría de Tránsito	T1
Ejes acumulados (8,2 Ton)	1030551
Nivel de confiabilidad	80%
Tasa de Crecimiento	3%
TPD	668
Capacidad de servicio Vh/Día	872
Nivel e servicio sin Proyecto	C
Nivel de Servicio con Proyecto	B
Tránsito Atraído	25%
Tránsito Generado	5,50%

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 16 Categoría de tránsito para la selección de espesores

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T ₀	(V) – (E)	0 a 200	< 1'000,000
T ₁	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000,000 a 1'500,000
T ₂	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1,000	1'500,000 a 5'000,000
T ₃	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1,001 a 2,500	5'000,000 a 9'000,000
T ₄	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2,501 a 5,000	9'000,000 a 17'000,000
T ₅	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5,001 a 10,000	17'000,000 a 25'000,000
T ₆	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10,001	25'000,000 a 100'000,000

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

Ilustración 17 ejes equivalentes por cada año de diseño

PROYECCIÓN A 20 AÑOS		
0	26.673,79	26.673,79
1	26.673,79	38.352,00
2	51.182,21	77.856,00
3	67.361,79	118.544,00
4	93.090,21	160.452,00
5	110.529,79	203.620,00
6	137.551,21	248.081,00
7	156.324,79	293.876,00
8	184.718,21	341.043,00
9	204.910,79	389.629,00
10	234.759,21	439.670,00
11	256.452,79	491.212,00
12	287.848,21	544.301,00
13	311.136,79	598.985,00
14	344.169,21	655.306,00
15	369.147,79	713.317,00
16	403.921,21	773.069,00
17	430.692,79	834.614,00
18	467.313,21	898.006,00
19	495.984,79	963.298,00
20	534.566,21	1.030.551,00

Fuente: 5.1 Estudio de Tránsito Capacidad y Niveles de Servicio-Aforos

3.2.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ❖ Los datos obtenidos en el presente estudio de tránsito son necesarios para dictaminar el número de ejes equivalentes que se debe utilizar para el respectivo diseño de pavimento, basados en el Manual de diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito.
- ❖ Debido a la no existencia de series históricas se realizaron los aforos durante 7 días en un punto estratégico que permiten contabilizar la totalidad del tráfico que circula por las vías que conforman el proyecto,

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



teniendo en cuenta un día normal y de mercado acorde a la recomendación que realiza el Manual de diseño de Pavimentos de concreto para Vías con Bajos, medios y altos Volúmenes de Tránsito.

- ❖ Considerando el deficiente estado de los tramos a intervenir y la localización inicialmente propuesta para el punto de aforos por parte de la entidad contratante, se determinó la necesidad de reubicar dicho punto en un emplazamiento estratégicamente seleccionado, con el fin de garantizar la obtención de datos representativos que permitieran efectuar los cálculos pertinentes para la determinación de la capacidad y del nivel de servicio de los tramos objeto de intervención.
- ❖ Según la clasificación del manual de diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, medios y altos Volúmenes de Tránsito, la vía a intervenir se clasifica en la categoría **T1**, (entre 1'000.000 y – 1'500.000 ejes equivalentes, tal como se observa en la siguiente imagen:

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T0	(Vi) – (E)	0 a 200	< 1'000.000
T1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000.000 a 1'500.000
T2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1,000	1'500.000 a 5'000.000
T3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1,001 a 2,500	5'000.000 a 9'000.000
T4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2,501 a 5,000	9'000.000 a 17'000.000
T5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5,001 a 10,000	17'000.000 a 25'000.000
T6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10,001	25'000.000 a 100'000.000

- ❖ De acuerdo con los aforos realizados en una semana, se obtiene un Tránsito Promedio Diario de **668 vehículos/día** y un periodo de diseño de 20 años según el manual de diseño de Pavimentos de Concreto en Vías con Bajos, medios y altos Volúmenes de Tránsito
- ❖ La zona presenta un tránsito bajo de vehículos comerciales, por tal motivo se recomienda utilizar **N (80KN de DISEÑO) = 1.030.551,00**
- ❖ Durante los cálculos no se hizo necesario realizar corrección por estacionalidad del tránsito promedio diario, debido a que la vía no presenta variaciones abruptas de movilidad a lo largo del año.
- ❖ A partir del análisis de los datos obtenidos mediante las ecuaciones aplicadas, se evidencia una mejora en el Nivel de Servicio del tramo evaluado. En ausencia del proyecto, el tramo presenta un Nivel de Servicio **C**, lo que indica condiciones de operación deficientes. Sin

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS	
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

embargo, con la implementación del proyecto, el Nivel de Servicio mejora a Nivel **B**, reflejando una optimización en la funcionalidad y eficiencia del tramo intervenido. Esto demuestra que la propuesta genera un impacto positivo en la calidad del servicio vial.

3.3 GEOLÓGICO, GETÉCNICO Y DE SUELOS

3.3.1 GEOTÉCNICO

El presente estudio tiene como finalidad realizar los análisis geotécnicos para el proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, departamento de Arauca”. Dentro de las actividades necesarias para su desarrollo, se contempla la ejecución del estudio de suelos, cuyos resultados se presentan en este documento para consideración de la entidad contratante, conforme a los términos de referencia y a los métodos de exploración establecidos.

El estudio se enmarca en las normas y especificaciones técnicas del INVIAS, constituyéndose en la base para los estudios complementarios del proyecto. Su propósito es garantizar que el diseño vial cumpla con los requerimientos técnicos, económicos y de estabilidad, permitiendo una adecuada ejecución de la obra.

Los objetivos principales de las perforaciones realizadas son:

- Identificar el tipo de materiales que conforman el perfil del subsuelo.
- Determinar la distribución y geometría de los distintos estratos.
- Obtener muestras representativas de cada capa.
- Establecer la presencia y profundidad del nivel freático.
- Definir las condiciones geológicas y geotécnicas locales.
- Determinar los parámetros físico-mecánicos de los suelos explorados.
- Con esta información, se aporta una base técnica sólida para la toma de decisiones en el diseño y ejecución del mejoramiento vial proyectado.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

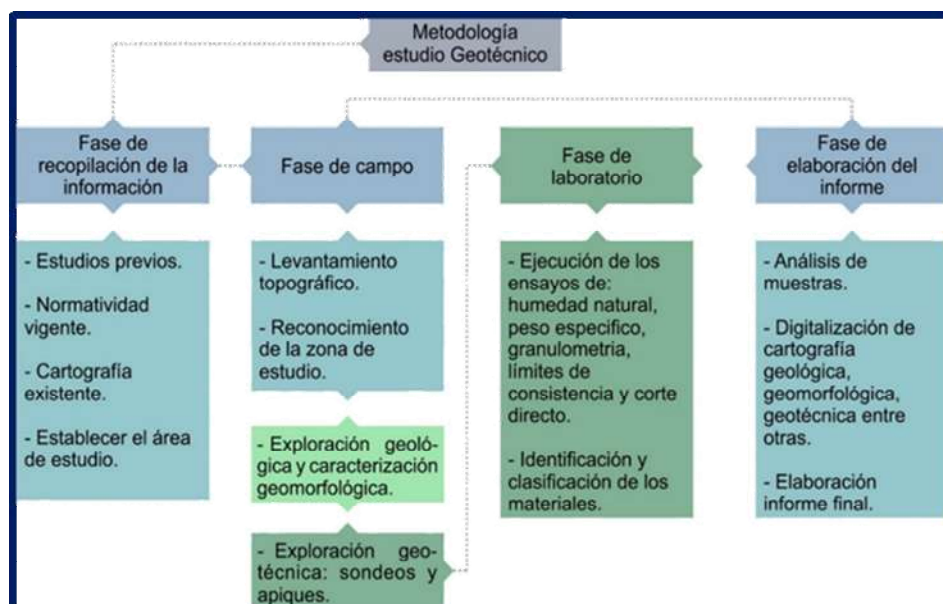
3.3.1.1 OBJETIVO:

El estudio tiene como objetivo determinar las características de la subrasante que servirá de apoyo o fundación a las estructuras de pavimento del proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, departamento de Arauca”.

El análisis se orienta tanto al diseño como a la construcción, con el fin de garantizar que la estructura de pavimento presente un comportamiento adecuado, seguro y duradero durante su vida útil.

3.3.1.2 METODOLOGÍA APLICADA

Ilustración 18 Metodología Estudio Geotécnico y de Suelos



Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.3 RESULTADOS DE LABORATORIO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Tabla 4 Resumen Resultados

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	GRANULOMETRÍA			%W
								% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	
CALLE 16 A	k0+050	1	33,11	19,51	13,6	CL	A-6	3,81	21,48	74,71	18,99
CRA 38A	k0+100	2	32,73	22,02	10,71	CL	A-6	8,47	23,61	67,92	16,39

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca						Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo				Revisó:	
							Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		Aprobó:	
			1	Aprobado	18-ago-26		SCE	

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	GRANULOMETRÍA			%W
								% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	
CALLE 16 A	k0+140	3	31,06	19,93	11,13	CL	A-6	9,20	20,69	70,10	16,06
CRA 37	k0+100	4	28,92	18,7	10,22	CL	A-6	9,86	20,33	69,81	15,38
CRA 36 C	k0+010	5	30,53	20,43	10,1	CL	A-6	11,23	21,47	67,30	16,59
CALLE 17	k0+200	6	32,85	21,8	11,05	CL	A-6	5,75	14,12	80,13	17,09
CRA 37	k0+030	7	33,72	21,53	12,19	CL	A-6	8,34	20,40	71,26	15,81
CRA 38A	k0+040	8	32,38	20,61	11,77	CL	A-6	9,67	21,29	69,04	17,21
CRA 17	k0+120	9	29,37	19,12	10,25	CL	A-6	9,80	20,37	69,83	16,11
CRA 17	k0+020	10	29,56	19,12	10,44	CL	A-6	9,28	20,45	70,27	15,66

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.4 CRITERIOS DE ESTADO DEL SUELO SEGÚN EL ÍNDICE DE CONSISTENCIA

Tabla 5 Criterios Según Índice de Consistencia

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	%W	IC	Estado del suelo
CALLE 16 A	k0+050	1	33,11	19,51	13,6	CL	A-6	18,99	1,04	Solido
CRA 38A	k0+100	2	32,73	22,02	10,71	CL	A-6	16,39	1,53	Solido
CALLE 16 A	k0+140	3	31,06	19,93	11,13	CL	A-6	16,06	1,35	Solido
CRA 37	k0+100	4	28,92	18,7	10,22	CL	A-6	15,38	1,32	Solido
CRA 36 C	k0+010	5	30,53	20,43	10,1	CL	A-6	16,59	1,38	Solido
CALLE 17	k0+200	6	32,85	21,8	11,05	CL	A-6	17,09	1,43	Solido
CRA 37	k0+030	7	33,72	21,53	12,19	CL	A-6	15,81	1,47	Solido
CRA 38A	k0+040	8	32,38	20,61	11,77	CL	A-6	17,21	1,29	Solido
CRA 17	k0+120	9	29,37	19,12	10,25	CL	A-6	16,11	1,29	Solido
CRA 17	k0+020	10	29,56	19,12	10,44	CL	A-6	15,66	1,33	Solido

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.5 CRITERIOS DE COMPRESIBILIDAD

Tabla 6 Criterios de Compresibilidad y Consistencia

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	%W	IC	COMPRESIBILIDAD	
										CC	CONDICIÓN
CALLE 16 A	k0+050	1	33,11	19,51	13,6	CL	A-6	18,99	1,04	0,21	MEDIA
CRA 38A	k0+100	2	32,73	22,02	10,71	CL	A-6	16,39	1,53	0,20	MEDIA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca						Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo				Revisó:	
							Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		Aprobó:	
			1	Aprobado	18-ago-26		SCE	

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	%W	IC	COMPRESIBILIDAD	
										CC	CONDICIÓN
CALLE 16 A	k0+140	3	31,06	19,93	11,13	CL	A-6	16,06	1,35	0,19	BAJA
CRA 37	k0+100	4	28,92	18,7	10,22	CL	A-6	15,38	1,32	0,17	BAJA
CRA 36 C	k0+010	5	30,53	20,43	10,1	CL	A-6	16,59	1,38	0,18	BAJA
CALLE 17	k0+200	6	32,85	21,8	11,05	CL	A-6	17,09	1,43	0,21	MEDIA
CRA 37	k0+030	7	33,72	21,53	12,19	CL	A-6	15,81	1,47	0,21	MEDIA
CRA 38A	k0+040	8	32,38	20,61	11,77	CL	A-6	17,21	1,29	0,20	MEDIA
CRA 17	k0+120	9	29,37	19,12	10,25	CL	A-6	16,11	1,29	0,17	BAJA
CRA 17	k0+020	10	29,56	19,12	10,44	CL	A-6	15,66	1,33	0,18	BAJA

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.6 SUELOS EXPANSIVOS

Tabla 7 Potencial de Expansión

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	%W	POTENCIAL DE EXPANSIÓN	
									ÍNDICE PLÁSTICO	LÍMITE LÍQUIDO
CALLE 16 A	k0+050	1	33,11	19,51	13,6	CL	A-6	18,99	BAJO	BAJO
CRA 38A	k0+100	2	32,73	22,02	10,71	CL	A-6	16,39	BAJO	BAJO
CALLE 16 A	k0+140	3	31,06	19,93	11,13	CL	A-6	16,06	BAJO	BAJO
CRA 37	k0+100	4	28,92	18,7	10,22	CL	A-6	15,38	BAJO	BAJO
CRA 36 C	k0+010	5	30,53	20,43	10,1	CL	A-6	16,59	BAJO	BAJO
CALLE 17	k0+200	6	32,85	21,8	11,05	CL	A-6	17,09	BAJO	BAJO
CRA 37	k0+030	7	33,72	21,53	12,19	CL	A-6	15,81	BAJO	BAJO
CRA 38A	k0+040	8	32,38	20,61	11,77	CL	A-6	17,21	BAJO	BAJO
CRA 17	k0+120	9	29,37	19,12	10,25	CL	A-6	16,11	BAJO	BAJO
CRA 17	k0+020	10	29,56	19,12	10,44	CL	A-6	15,66	BAJO	BAJO

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.7 CBR

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 8 Resultados CBR

TIPO CBR	UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	CBR 95%
ALTERADO	CALLE 16 A	k0+050	1	2,6
ALTERADO	CRA 38A	k0+100	2	2,7
INALTERADO	CALLE 16 A	k0+140	3	2,0
ALTERADO	CRA 37	k0+100	4	2,4
ALTERADO	CRA 36 C	k0+010	5	2,5
INALTERADO	CALLE 17	k0+200	6	2,3
ALTERADO	CRA 37	k0+030	7	2,6
INALTERADO	CRA 38A	k0+040	8	2,2
ALTERADO	CRA 17	k0+120	9	2,5
ALTERADO	CRA 17	k0+020	10	2,4

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

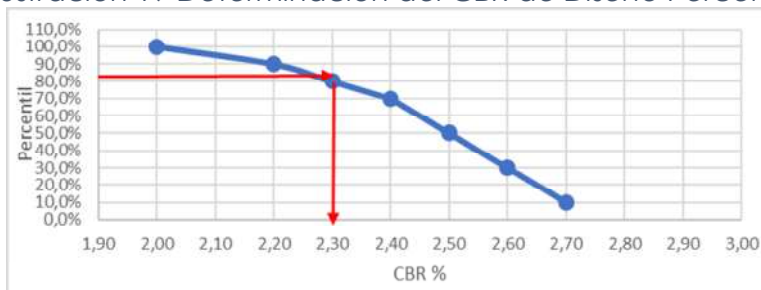
Tabla 9 Valores CBR para implementación Metodológica IA tramo

APIQUE	DATOS MAYORES O IGUALES A	CANTIDAD	%
3	2,00	10	100%
8	2,20	9	90%
6	2,30	8	87.5%
4	2,40	7	70%
10	2,40	7	70%
9	2,50	5	50%
7	2,60	3	30%
2	2,70	1	10%
1	2,60	3	30%
5	2,50	5	50%

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 19 Determinación del CBR de Diseño Percentil



Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

3.3.1.8 CATEGORÍA DE LA SUBRASANTE

Tabla 10 Tipo de Subrasante

Clase o Tipo	CBR (%)
S1	< 2
S2	2 - 5
S3	5 - 10
S4	10 - 20
S5	>20

Fuente: Estudio Geotécnico y de Suelos

Resultados principales:

- Exploración realizada: 10 excavaciones manuales hasta 1.50 m de profundidad.
- Clasificación del suelo: Arcilloso de baja plasticidad (homogéneo geotécnicamente).
- Propiedades de la subrasante:

Potencial de compresibilidad: baja a media

Índice de consistencia: sólido

Potencial de expansión: bajo

- Nivel freático: No encontrado hasta 1.50 m (época de invierno considerada).
- Condiciones mecánicas naturales: Resistencia y deformabilidad aceptables para tránsito proyectado.

Ensayos de laboratorio:

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

CBR (alterado e inalterado) = 2.30% → Suelo MALO

Proctor (PDC) aplicado para definir humedad y compactación óptimas.

Recomendaciones:

Mejoramiento de subrasante con 15 cm de material de relleno adecuado, según especificaciones INVIAS.

Aplicar control de compactación y humedad durante la construcción.

3.3.1.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizó una exploración geotécnica mediante la ejecución de 10 apiques en el área de estudio, cada uno con una profundidad de 1.50 metros. Esta actividad tuvo como propósito obtener información representativa de las condiciones del suelo, con el fin de emitir un criterio técnico confiable que respalde al proyecto y al contratista en la selección de una estructura óptima para la construcción de la vía.
- Con base en los ensayos de laboratorio realizados, tales como contenido de humedad, límites de consistencia y análisis granulométrico, se determinó que el suelo en la zona de intervención corresponde a una arcilla de baja plasticidad (CL) **CL** según el sistema SUCS y como **A-6** conforme a la clasificación AASHTO, las cuales se presentan desde la superficie hasta profundidades promedio de 1.5 metros.
- En el tramo de intervención correspondiente al presente proyecto, no se identificaron condiciones geotécnicas adversas que representen un riesgo para la ejecución y estabilidad de la obra. Esta conclusión se fundamenta en los resultados obtenidos de una campaña de ensayos directos, tales como penetrómetros estáticos y dinámicos, y ensayos de laboratorio para caracterización física y mecánica de los suelos, complementados con ensayos indirectos como geofísica superficial y análisis estratigráficos. La información recopilada permitió determinar la homogeneidad y capacidad portante del terreno, así como descartar la presencia de materiales problemáticos que

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



puedan comprometer la integridad estructural o el desempeño a largo plazo de la infraestructura vial proyectada.

- Durante las exploraciones de campo no se identificó la presencia del nivel freático hasta una profundidad de 1.50 m. Es importante señalar que los trabajos se realizaron en época de invierno, bajo condiciones de alta humedad y precipitación, lo cual puede generar fluctuaciones temporales en el nivel freático.
- Considerando que el valor de CBR obtenido para el terreno natural se clasifica como bajo (malo), se recomienda llevar a cabo un mejoramiento de la subrasante mediante la colocación de una capa de relleno de 15 cm de espesor, utilizando **CON MATERIAL SUBBASE GRANULAR CLASE B** que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas por el INVIAS para capas de subrasante mejorada. Esta intervención permitirá garantizar un desempeño estructural adecuado frente a las solicitudes del tránsito proyectado.
- Los ensayos de CBR realizados en muestras alteradas e inalteradas permitieron obtener una medición directa y confiable de la capacidad de soporte del suelo, bajo condiciones controladas de laboratorio. Estos resultados fueron fundamentales para evaluar la resistencia mecánica del terreno y se utilizaron como base para la selección del tipo de mejoramiento requerido y para la determinación de los espesores estructurales en el diseño del pavimento, conforme a los lineamientos establecidos por el INVIAS.
- El PDC es una herramienta útil para la preparación de muestras representativas destinadas al ensayo CBR, ya que permite garantizar condiciones de compactación y humedad óptimas. No obstante, dado que el PDC no proporciona una medición directa del CBR, sus resultados no fueron considerados para la estimación del módulo resiliente de diseño, el cual se fundamentó exclusivamente en los valores obtenidos mediante ensayos CBR bajo condiciones controladas de laboratorio.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

- Para la estructura del pavimento proyectado, se recomienda la inclusión de un material de terraplén adecuado de mejoramiento con un espesor de 15 cm , el cual deberá colocarse sobre el terreno natural debidamente conformado y compactado. Sobre este material de mejoramiento se dispondrá una base granular con un espesor conforme a lo establecido en el informe de diseño de pavimento, utilizando un material granular Tipo B que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).
- Se recomienda al constructor tener en cuenta los planes generales de control de materiales detallados en el ítem **8 CONTROL DE ENSAYOS** del presente documento, cabe señalar que la ejecución de estos ensayos y controles debe estar acordados con el interventor del proyecto y en su defecto estos deben ser solicitados al proveedor de los materiales granulares a emplear, con el fin de garantizar los parámetros de diseño que corresponda, en caso de no contemplarse para ejecución directa por el constructor.
- Se recomienda la instalación de tablaestacas de madera a lo largo de los bordillos ya colocados con el fin de prevenir su volcamiento o desplazamiento debido a cargas laterales, asentamientos del terreno o acciones mecánicas durante la ejecución de otras actividades constructivas. Esta medida temporal de contención permitirá asegurar la alineación y verticalidad de los bordillos hasta que se consoliden las obras complementarias, como el relleno y compactación lateral o la construcción de la estructura de pavimento rígido. Las tablaestacas deberán colocarse perpendicularmente al borde exterior del bordillo, enterradas a una profundidad mínima que garantice su estabilidad (aproximadamente 30 cm), y fijadas con puntales o estacas auxiliares si fuera necesario.
- El geotextil seleccionado para su utilización durante la construcción de las vías es el tipo **T2100**. Esta elección se fundamenta en los resultados obtenidos mediante evaluaciones técnicas realizadas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



tanto por métodos manuales como a través de software especializado.

- Según el estudio hidrológico e hidráulico el manejo de las aguas lluvias para el presente proyecto se realiza por medio de sumideros los cuales son estructuras existentes que, de conformidad con el chequeo de redes y estudio hidrológico e hidráulico, la red pluvial existente se encuentra apta para el manejo de las aguas, el transporte a los sumideros de dará por medio de la vía hacia cada una de dichas estructuras.

3.3.2 ESTUDIO GEOLÓGICO

El estudio geotécnico para el proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**” tuvo como finalidad caracterizar los suelos del área de influencia, evaluando su origen, composición y comportamiento frente a solicitaciones naturales y antrópicas. Este análisis permite establecer soluciones constructivas seguras y eficientes, garantizando el adecuado desempeño y estabilidad de la vía, en cumplimiento de la NSR-10, las especificaciones INVIAS y la normativa ambiental aplicable.

3.3.2.1 OBJETIVO

Realizar la caracterización geológica y geomorfológica de la zona de influencia del proyecto de “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**”, con el fin de evaluar la estabilidad y seguridad del terreno, así como identificar áreas aptas para el suministro y disposición de materiales de construcción.

3.3.2.2 METODOLOGÍA



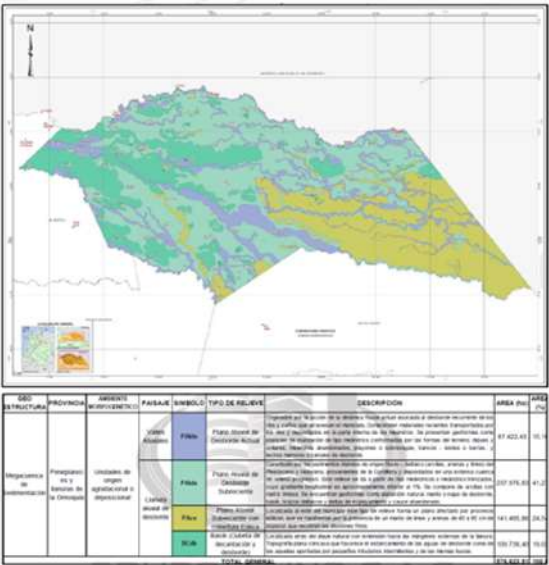
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.3.2.3 GEOLOGÍA REGIONAL

El departamento de Arauca se ubica en la Cuenca de los Llanos Orientales, la más prolífica en producción de hidrocarburos en Colombia. Esta cuenca, delimitada por la Cordillera Oriental al occidente y el Escudo Precámbrico de Guayana al oriente, corresponde a una cuenca de antepaís desarrollada sobre un basamento cristalino cubierto por una potente sucesión de rocas sedimentarias desde el Paleozoico hasta el Neógeno.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



Fuente: 3.2 Geología

Ilustración 22 Mapa de Pendientes del Municipio de Arauca



➤ Fuente: 3.2 Geología

3.3.2.5 GEOLOGÍA LOCAL

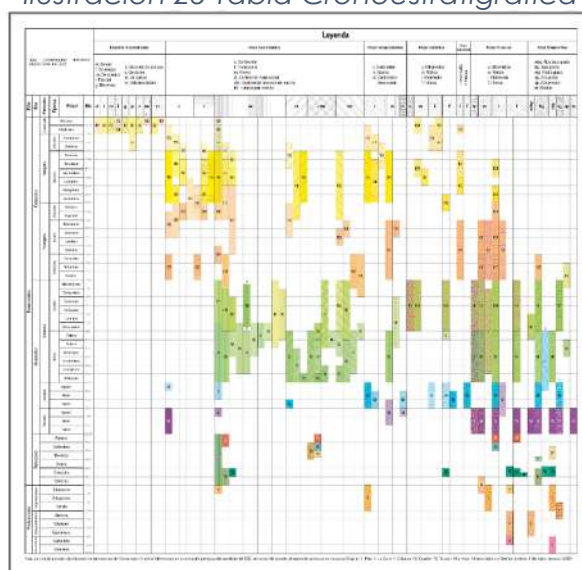
Tabla 11 Unidades Geológicas Encontradas en la Zona de Estudio

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

EON	ERA	PERIODO	EDAD	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROCA
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	al	Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Depósito Inconsolidado
			Pleistoceno			

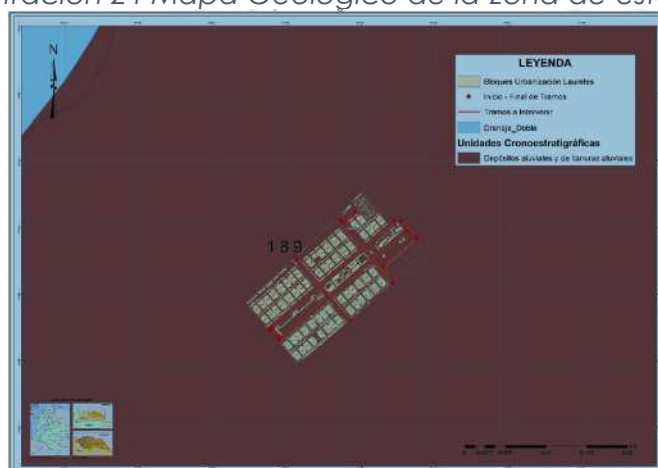
Fuente: 3.1. Estudio geológico

Ilustración 23 Tabla Cronoestratigráfica



Fuente: 3.1. Estudio geológico

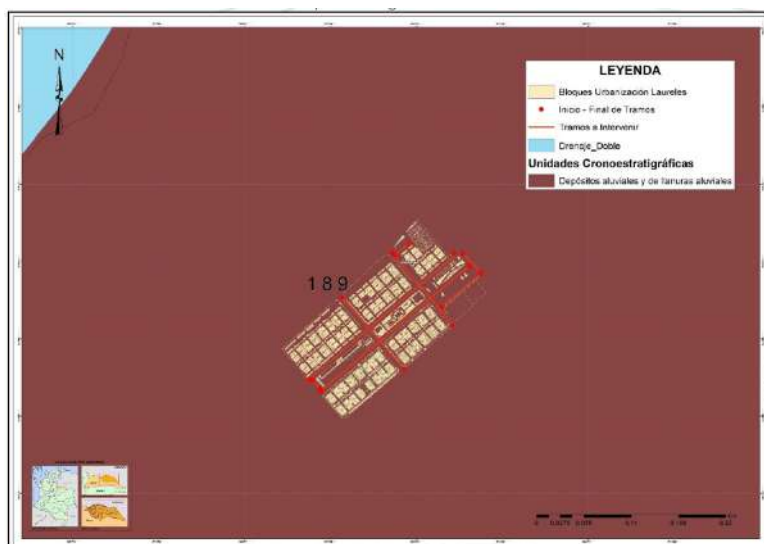
Ilustración 24 Mapa Geológico de la Zona de estudio



Fuente: 3.2 Geología

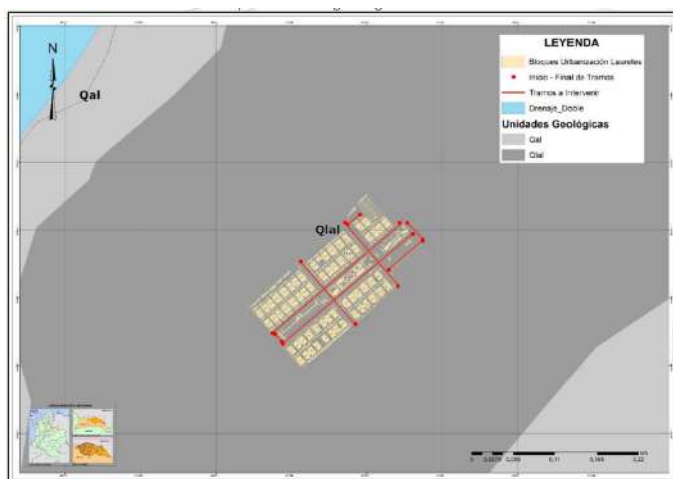
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 25 Mapa Geológico de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

Ilustración 26 Mapa Unidades Geológicas de la Zona de Estudio



➤ Fuente: 3.2 Geología

3.3.2.6 RESUMEN DE LABORATORIO DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Tabla 12 Resumen Resultados de Laboratorio

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	GRANULOMETRÍA			%W
								% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	
CALLE 16 A	k0+050	1	33,11	19,51	13,6	CL	A-6	3,81	21,48	74,71	18,99

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

UBICACIÓN	ABSCISADO	APIQUE	LL (%)	LP (%)	IP (%)	U.S.C.	A.A.S.H.T.O	GRANULOMETRÍA			%W
								% GRAVAS	% ARENAS	% FINOS	
CRA 38A	k0+100	2	32,73	22,02	10,71	CL	A-6	8,47	23,61	67,92	16,39
CALLE 16 A	k0+140	3	31,06	19,93	11,13	CL	A-6	9,20	20,69	70,10	16,06
CRA 37	k0+100	4	28,92	18,7	10,22	CL	A-6	9,86	20,33	69,81	15,38
CRA 36 C	k0+010	5	30,53	20,43	10,1	CL	A-6	11,23	21,47	67,30	16,59
CALLE 17	k0+200	6	32,85	21,8	11,05	CL	A-6	5,75	14,12	80,13	17,09
CRA 37	k0+030	7	33,72	21,53	12,19	CL	A-6	8,34	20,40	71,26	15,81
CRA 38A	k0+040	8	32,38	20,61	11,77	CL	A-6	9,67	21,29	69,04	17,21
CRA 17	k0+120	9	29,37	19,12	10,25	CL	A-6	9,80	20,37	69,83	16,11
CRA 17	k0+020	10	29,56	19,12	10,44	CL	A-6	9,28	20,45	70,27	15,66

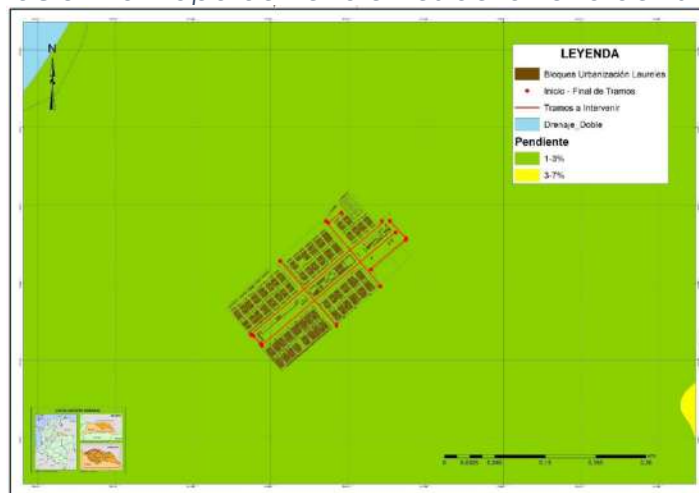
Fuente: 3.1. Estudio geológico

Ilustración 27 Mapa Geomorfológico de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

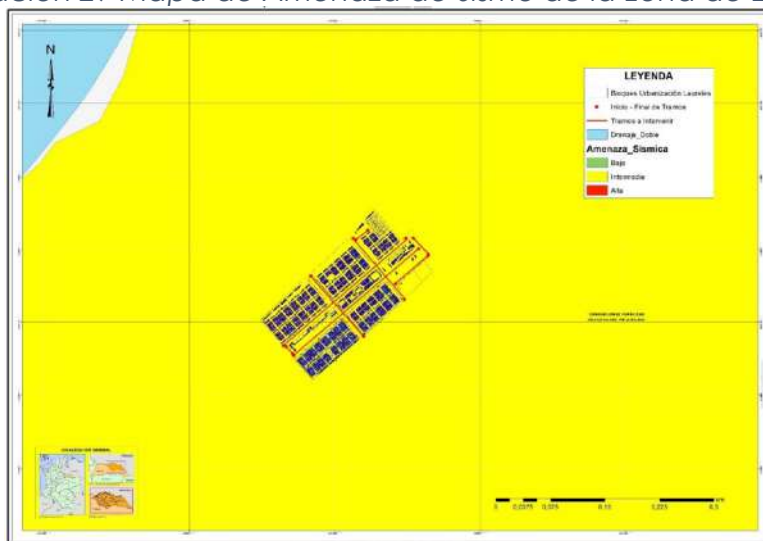
Ilustración 28 Mapa de Pendientes de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

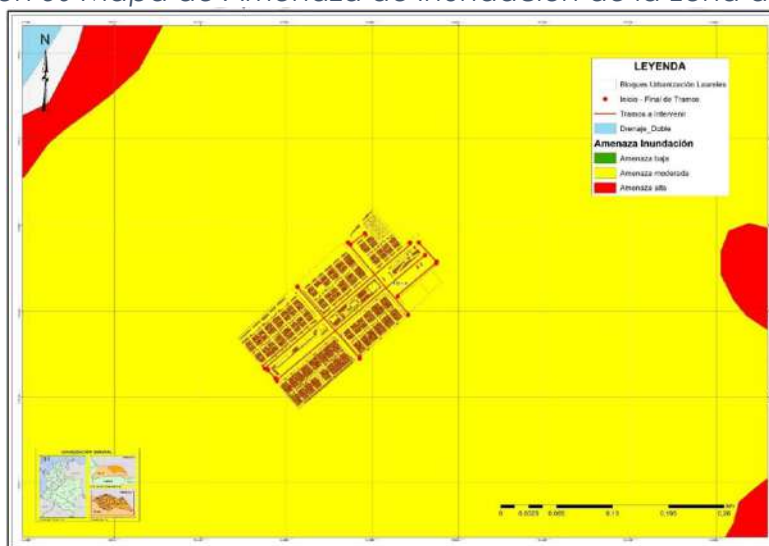
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:		
				Y&V		
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Fecha:
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:	SCE

Ilustración 29 Mapa de Amenaza de Sismo de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

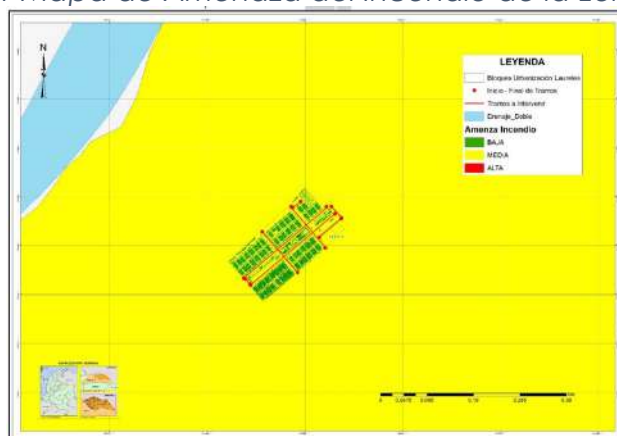
Ilustración 30 Mapa de Amenaza de Inundación de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 31 Mapa de Amenaza del Incendio de la Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

3.3.2.7 ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

Ilustración 32 Escombrera Municipio de Fortul, Arauca

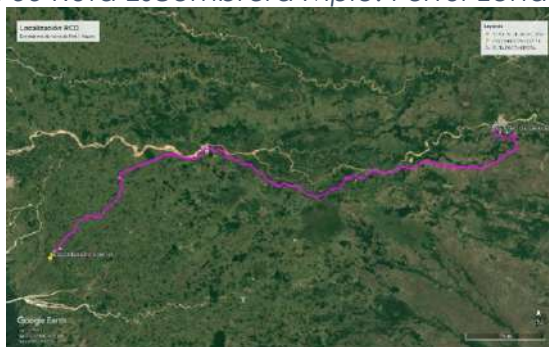
EXPEDIENTE	MUNICIPIO	No. DE RESOLUCIÓN QUE OTORGA	FECHA DE RESOLUCIÓN	CANTIDAD TIEMPO LICENCIA/ PERMISO/ AUTORIZACIÓN
120.07.05-007	MUNICIPIO DE FORTUL	700.41.17.0085	17 DE MAYO DE 2017	TIEMPO CONDICIONADO PARA UN VOLUMEN MÁXIMO DE DEPÓSITO DE 23.295.735 M3

Fuente: 3.2 Geología

Dicha escombrera está ubicada a una distancia de 161 km de la zona de estudio, en las coordenadas:

- LATITUD: 6.773953°
- LONGITUD: -71.784030°

Ilustración 33 Ruta Escombrera Mpio. Fortul-Zona de Estudio



Fuente: 3.2 Geología

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

El análisis geológico del proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA**” indica que el área se encuentra sobre depósitos cuaternarios aluviales y eólico, configurando una llanura de baja complejidad estructural. No se identificaron fallas activas ni estructuras tectónicas relevantes y la sismicidad regional es baja, sin riesgos significativos para el proyecto.

Los suelos son materiales no consolidados de baja peligrosidad geotécnica, y la geomorfología predominante de llanura aluvial favorece la estabilidad general. En conclusión, el área no presenta amenazas geológicas que comprometan la viabilidad, seguridad o sostenibilidad del proyecto.

3.3.2.8 RECOMENDACIONES ESTUDIO GEOLÓGICO:

- Aplicar la Norma Sismo-Resistente Colombiana (NSR-10) para garantizar seguridad estructural.
- Considerar zonas inundables y planificar manejo de aguas superficiales.
- Mantener seguimiento técnico y ambiental preventivo durante toda la vida útil del proyecto.

3.3.3 ESTUDIO FUENTE DE MATERIALES

3.3.3.1 EVALUACIÓN DE CANTERAS-MATERIALES GRANULARES

✓ CANTERA SANTA HELENA

COORDENADAS

Tabla 13 Coordenadas Cantera Santa Helena

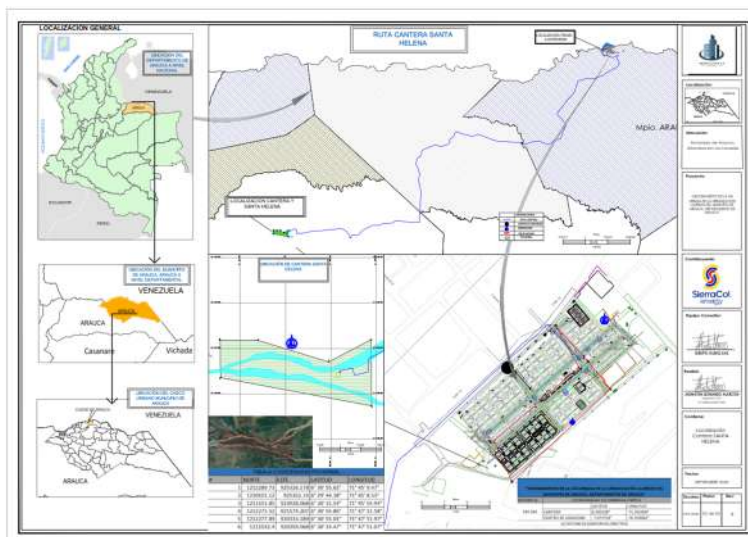
COORDENADAS PLANAS DE ACOPIO Y BENEFICIOS			
Geográficas		Magnas sirgas WGS-84 origen 3 este	
Latitud	Longitud	Norte	Este
6°30'21.35	71°45'41.87	924.329	1211.238

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
				ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo				Revisó:
						Y&V
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE		

LOCALIZACIÓN

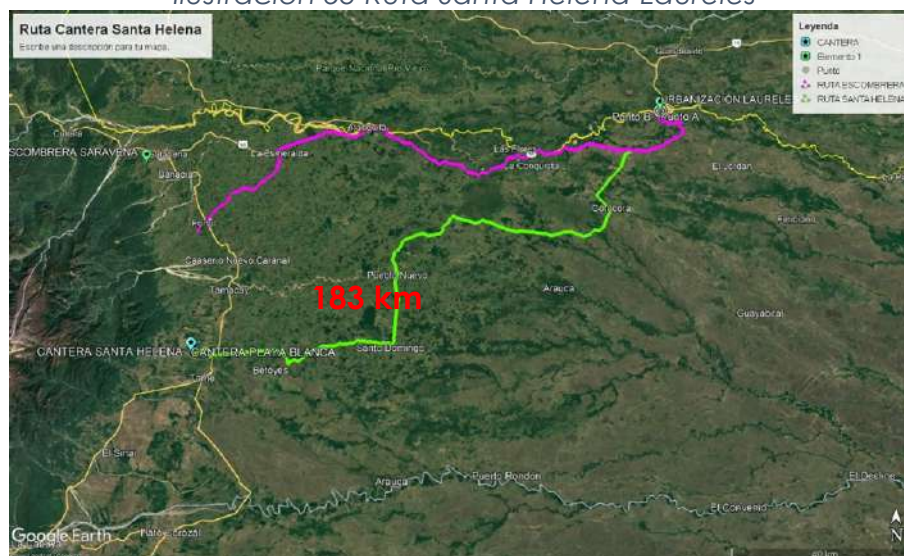
Ilustración 34 Plano de Localización Cantera Santa Helena



Fuente: PLANO LOCALIZACION CANTERA DE MATERIALES PP-2 DE 3

DISTANCIA Y LÍNEA DE RUTA

Ilustración 35 Ruta Santa Helena-Laureles



Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



MATERIALES

Tabla 14 Datos Cantera Santa Helena

DATOS CANTERA SANTA HELENA					
Nombre Cantera	Coordenadas		Volumen m3/año	Distancia km	Materiales
	Latitud	Longitud			
Cantera Santa Helena	6°30'21.35	71°45'41.87		189	Sub Base Granular
					Base Triturada
					Triturado 3/4"

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

✓ CANTERA PLAYA BLANCA

COORDENADAS

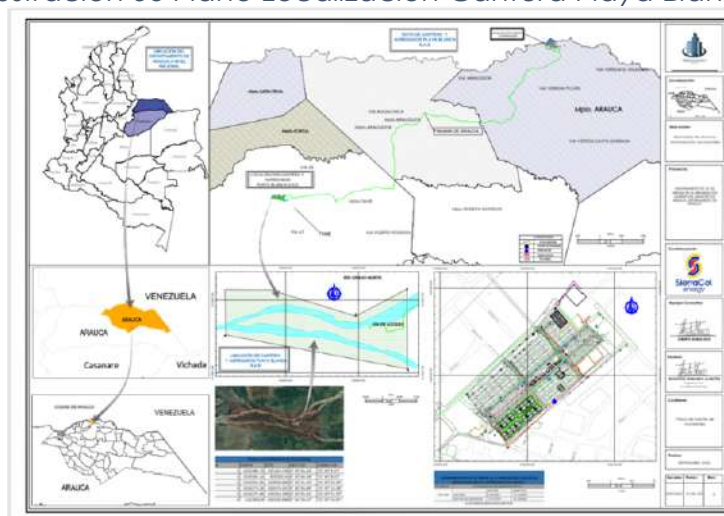
Tabla 15 Coordenadas Cantera Playa Blanca

COORDENADAS PLANAS DE ACOPIO Y BENEFICIOS			
Geográficas		Magnas sirgas WGS-84 origen 3 este	
Latitud	Longitud	Norte	Este
6°30'15.67	71°45'49.78	924.329	1211.238

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

LOCALIZACIÓN

Ilustración 36 Plano Localización Cantera Playa Blanca

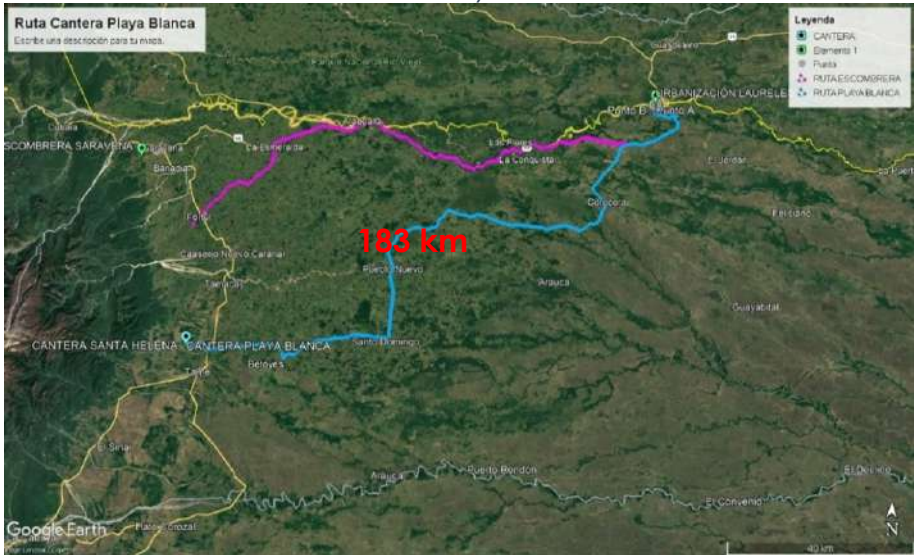


Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

DISTANCIA Y LÍNEA DE RUTA

Ilustración 37 Ruta Playa Blanca -Laureles



Fuente: Estudio Fuente de Materiales

MATERIALES

Tabla 16 Materiales Cantera Playa Blanca

DATOS CANTERAS EN ESTUDIO					
Nombre Cantera	Coordenadas		Volumen m3/año	Distancia km	Materiales
	Latitud	Longitud			
Cantera y Agregados Playa Blanca S.a.s	6°30'15.67	71°45'49.78	248000	189	Sub Base Granular
					Base Triturada
					Triturado 3/4
					Triturado TMN 3/4
					Triturado TMN 3/8

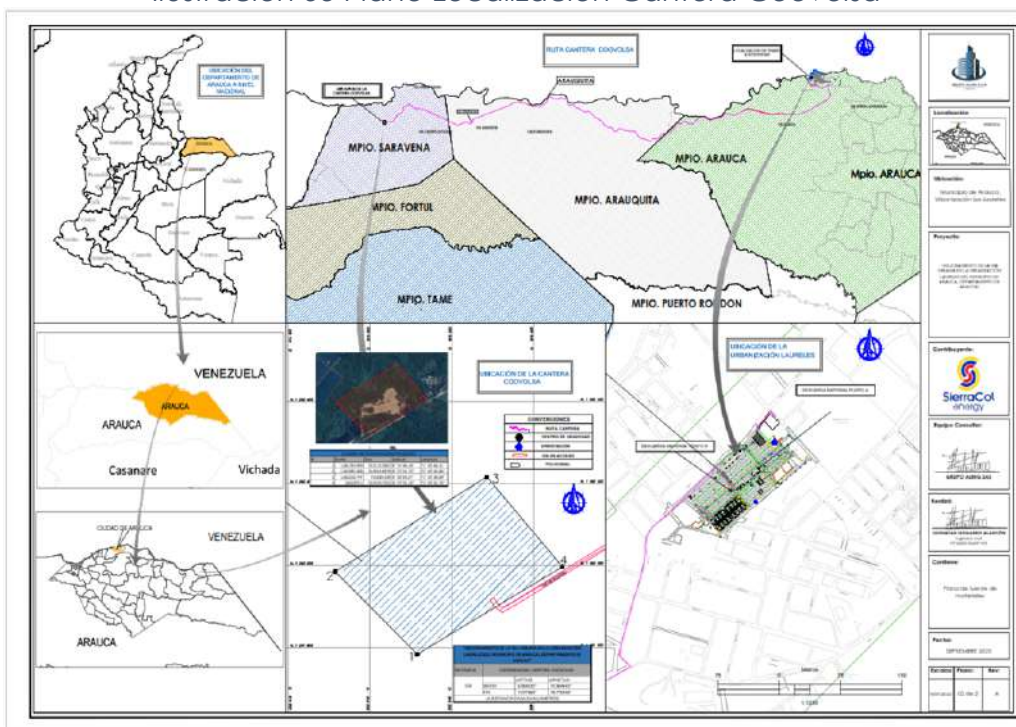
Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

✓ CANTERA COOVOLSA

LOCALIZACIÓN

Ilustración 38 Plano Localización Cantera Coovolsa



Fuente: Estudio Fuente de Materiales

DISTANCIA Y LÍNEA DE RUTA

Ilustración 39 Ruta Coovolsa -Laureles



Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MATERIALES

Tabla 17 Materiales Cantera Coovolsa

DATOS CANTERAS EN ESTUDIO					
Nombre Cantera	Coordenadas		Volumen m3/año	Distancia km	Materiales
	Latitud	Longitud			
Coovolsa	6°58'24.03"N	71°52'3,94"O	50000	158	Triturado 3/4
					Triturado 3/8
					Arena
					Tierra
					Sub Base 2"
					Crudo
					Zarandeado Maquinado 4"
					Piedra Bola
					Base Granular 1 1/2"

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

Tabla 18 Relación de Permisos Legales de Fuentes de Materiales Usadas en el Proyecto

CANTERA O PLANTA	MATERIAL	PERMISOS LEGALES VIGENTES
Santa Helena/ Titular Rodolfo Cárdenas B.	Subbase granular Base granular Material granular TM 4" Material Granular de 3/4" Arena Triturada Cemento Asfáltico 60-70	Licencia Ambiental: Res0373/2006, Vigencia = al título minero 13 abril de 2035 Título Minero: Exp: LJ4-10461 de 03-09-2015, RMN- LJ4-10461 hasta febrero 28 de 2043
Cantera y agregados playa Blanca	Subbase, Base granular, Material TM 4", arrocillo	Licencia Ambiental: Res 01221/2008 Vigencia al 7 de mayo de 2037 Permiso de Emisiones trituradora: Res1080/2010, vigencia al 28 de abril del 2015. Permiso de Emisiones asfalto: Res 621/2011, vigencia al 7 de mayo del 2037 Título minero: HHH-07, Exp:1270-15, vigencia al 7 de mayo del 2037
	Material granular Material granular	Licencia Ambiental para uso suelo para Planta de agregados pétreos y emisiones atmosféricas Predio Rosa Blanca-

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

CANTERA O PLANTA	MATERIAL	PERMISOS LEGALES VIGENTES
Alfonso Sarmiento	de ¼" Arena de trituración mecánica Mezclas asfálticas	Saravena-Arauca. Resolución No. 70036180074 de 27 de abril de 2018 hasta el 27 de abril de 2023
Coovolsa	Material granular Piedra Bolo	Título minero: Título minero: HHH-07, Exp:12/02/2013, vigencia al de febrero del 2043 Licencia Ambiental: Res 700-41.11/2012

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

3.3.3.2 EVALUACIÓN MATERIALES GRANULARES CANTERAS

Tabla 19 Gradación Base Granular para las Fuentes de Estudio

Análisis de resultados Base Granular							
Tamaño		% Pasa Norma INV		% Pasa en cada cantera de estudio			
Tamiz	Abertura (mm)	Mínimo	Máximo	C.Santa Helena	C.Hato Corozal	C.Alfonso Sarmiento	C.Coovolsa
1 1/2"	37,5	100	100	100	100	80	100
1"	25	70	100	85	87	60	85
3/4"	19	60	90	71	79	52	72
3/8"	9,5	45	75	60	59	38	54
#4	4,75	30	60	45	50	28	44
#10	2	20	45	30	45	22	34
#40	0,425	10	30	22	22	13	25
#200	0,075	5	15	10	1	0	7

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

Tabla 20 Resultados Caracterización Base Granular

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR					
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO CLASE B	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO -SUMINISTRADO POR CADA CANTERA		
			C.Santa Helena	C.Alfonso Sarmiento	C.Coovolsa
DUREZA					
Desgaste máquina de los ángeles, gradación A, máximo (%)	E-218	40 8	41,71%	43 10	35 7,2
500 revoluciones 100 revoluciones					
Degradación por abrasión en el equipo	E-238	30	10,72	31	27

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR					
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO CLASE B	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO -SUMINISTRADO POR CADA CANTERA		
			C.Santa Helena	C.Alfonso Sarmiento	C.Coovolsa
Micro - DEVAL, máximo (%)					
Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10% de finos	E-224	70/75			
Valor en seco, mínimo KN		70			73
Relación húmeda/seco, mínimo %		75			82
DURABILIDAD					
Perdidas en ensayo de solidez en	E - 220				
Sulfato de sodio	Agregado Grueso	12	4,34%	5%	8%
	Agregado Fino		4,95%	5%	8%
Sulfato de magnesio	Agregado Grueso	18	2,92%		
	Agregado Fino		5,08%		
LIMPIEZA					
Terrones de arcilla y partículas deleznable (%)	E-211	2	1.07		2
Valor Azul de metileno (%)	E-235	10			7
Ensayo Resistencia mecánica de los	E-214	70	89		85

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR					
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO CLASE B	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO -SUMINISTRADO POR CADA CANTERA		
			C.Santa Helena	C.Alfonso Sarmiento	C.Coovolsa
agregados gruesos por el método 10% de finos-valor en seco					
Relación peso unitario-humedad-Proctor modificado (%)	E-142		2.16/ 6.30	N.A	2.2/8
Limite líquido, máximo (%)	E-125	-	NL		NL
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 Y E-126	0	NP		NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	30	81,14%		55
Valor de azul de metileno	E-235	10			
GEOMETRIA DE LAS PARTICULAS					
Índice de aplanamiento	E-230	35			34
Índice de alargamiento (%)		35			34
Caras fracturadas, mínimo (%)	E-227				
Una cara		70		78	75
Dos caras		50		60	78
Angularidad de la fracción fina, mínimo (%)	E-239	35		60	42
RESISTENCIA DEL MATERIAL					
CBR (%): Porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido	E-148	Mayor o igual 80	81%	80	87

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

CARACTERIZACIÓN BASE GRANULAR					
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO CLASE B	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO -SUMINISTRADO POR CADA CANTERA		
			C.Santa Helena	C.Alfonso Sarmiento	C.Coovolsa
en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo					

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

Tabla 21 Granulometría Fracción fina

Análisis de resultados Fracción fina					
Tamaño		% Pasa Norma INV		% Pasa en cada cantera de estudio	
Tamiz	Abertura (mm)	Mínimo	Máximo	C.Santa Helena	C.Coovolsa
3/8"	9,5	100	100	100	100
#4	4,75	95	100	100	100
#8	2,36	80	100	76,84	80
#16	1,18	50	85	70,00	71,63
#30	0,600	25	60	62,11	59,18
#50	0,300	5	30	91,05	13,29
#100	0,150	0	10	0	3
#200	0,075	0	3	0	0

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 22 Granulometría Fracción Gruesa

Análisis de resultados Fracción gruesa					
Tamaño		% Pasa Norma INV		% Pasa en cada cantera de estudio	
Tamiz	Abertura (mm)	Mínimo	Máximo	C.Santa Helena	C.Coovolsa
3/4"	19	100	100	63,41	100
1/2	12,5	90	100	64,91	92
3/8"	9,5	40	70	71,68	55
#4	4,75	0	15	0,00	7
#8	2,36	0	5	0,00	3
#16	1,1	0	0	0,00	0
#50	0,300	0	0	0,00	0

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

Tabla 23 Análisis de Resultados Caracterización Agregado Fino

CARACTERIZACIÓN FRACCIÓN FINA				
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO NORMA	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO - SUMINISTRADO POR CADA CANTERA	
			COVOOLSA	SANTA HELENA
Módulo de finura	E-213	2,3-3,1	3,00%	2,5%
Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos máximos (%)				
Sulfato de sodio	E - 220	12		
Sulfato de Magnesio		18	8,00%	5,4%
Terrones de arcilla Max	E-211	3	2,5	2,2
Partículas livianas. Max (%)	E-221	0,5	0,1	0,38
Contenido de sulfatos, expresados como SO ₄ . Max (%)	E-233	1	0,3	0,38
Contenido de materia orgánica (colorimétrico)	E-212	Igual muestra	Igual a muestra patrón	Igual a muestra patrón
Índice de Plasticidad	E-125 & E-126-13	NP	NP	NP
Equivalente de arena, Min	E-133-13	50	74	74
Azul de metileno. Max	E-235	10	2	5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (N° 200) Max	E-214	5	3,5	3,1
Peso específico arena Absorción	E-165	2,6-2,9	2,76	2,69
				1,1

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 24 Análisis de Resultados Caracterización Agregado Grueso

CARACTERIZACIÓN FRACCIÓN GRUESA				
CARACTERISTICAS	NORMA ENSAYO INVIAS	RANGO DE CUMPLIMIENTO O NORMA	RESULTADO OBTENIDO EN EL LABORATORIO - SUMINISTRADO POR CADA CANTERA	
			C.Coovolsa	C.Santa Helena
Desgaste máquina de los ángeles, gradación A, máximo (%)				
100 revoluciones	E-218	40	30,00%	41,9%
500 revoluciones		8	3,00%	11%
Perdidas en ensayo de solidez en sulfatos máximos (%)				
Sulfato de sodio	E - 220	12	9,00%	
Sulfato de Magnesio		18	10	7,6%
Terrones de arcilla y partículas deleznales. Max (%)	E-211	3	3,00%	2,7%
Partículas livianas. Max (%)	E-221	0,5	0,10%	0,2%
Índice de alargamiento. Max (%)	E-230	25	7,6	7,6
Índice de aplanamiento. Max (%)	E-230	25	9,20%	9,2%
Caras fracturas (una y dos caras) min	E-227	85	95,00%	100,0%
		70	85,00%	100,0%
Reactividad alcali sílice Max. %	NTC6415	0.6	0.1	0.1
Contenido de sulfatos, expresados como SO4. Max (%)	E-233	1	0,32%	0,32%

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

3.3.3.3 LICENCIAS MINERAS Y PERMISOS AMBIENTALES

Tabla 25 Licencias y Permisos Ambientales

CANTERA O PLANTA	MATERIAL	PERMISOS LEGALES VIGENTES
Santa Helena/ Titular Rodolfo Cárdenas B.	Subbase granular Base granular Material granular TM 4" Material Granular de ¾" Arena Triturada Cemento Asfáltico 60-70	Licencia Ambiental: Res0373/2006, Vigencia = al título minero 13 abril de 2035 Título Minero: Exp: LJ4-10461 de 03-09-2015, RMN-LJ4-10461 hasta febrero 28 de 2043
	Subbase, Base granular, Material TM 4", arrocillo	Licencia Ambiental: Res 01221/2008 Vigencia al 7 de mayo de 2037 Permiso de Emisiones

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



CANTERA O PLANTA	MATERIAL	PERMISOS LEGALES VIGENTES
Cantera y agregados playa Blanca		trituradora: Res1080/2010, vigencia al 28 de abril del 2015. Permiso de Emisiones asfalto: Res 621/2011, vigencia al 7 de mayo del 2037 Título minero: HHH-07, Exp:1270-15, vigencia al 7 de mayo del 2037
Alfonso Sarmiento	Material granular Material granular de ¼" Arena de trituración mecánica Mezclas asfálticas	Licencia Ambiental para uso suelo para Planta de agregados pétreos y emisiones atmosféricas Predio Rosa Blanca-Saravena-Arauca. Resolución No. 70036180074 de 27 de abril de 2018 hasta el 27 de abril de 2023
Coovolsa	Material granular Piedra Bolo	Título minero: Título minero: HHH-07, Exp:12/02/2013, vigencia al de febrero del 2043 Licencia Ambiental: Res 700-41.11/2012

Fuente: Estudio Fuente de Materiales

3.3.3.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FUENTE DE MATERIALES

Con base en los análisis realizados a las diferentes fuentes de materiales, se recomienda emplear para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA"** los materiales granulares de la Cantera **Coovolsa**, dado que presentan una curva granulométrica uniforme y estable, ajustada a los rangos normativos, sin variaciones bruscas entre tamices. Adicionalmente, esta cantera se encuentra a menor distancia del área de intervención, lo que ofrece mejores condiciones de costo–beneficio para el constructor.

Se recomienda al contratista verificar las muestras de materiales propuestas en el documento antes del inicio de la obra, considerando que el análisis corresponde a la fecha de la consultoría y la ejecución no se encuentra programada de manera inmediata, con el fin de asegurar la calidad y oportunidad en el suministro.

Las canteras Coovolsa y Santa Helena cuentan con licencia ambiental vigente expedida por la autoridad competente y con título minero autorizado por el Ministerio de Medio Ambiente, lo que garantiza la legalidad y sostenibilidad de la extracción, procesamiento y comercialización de los materiales.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Y&V
			1	Aprobado		Aprobó:
			Fecha:	SCE		
			18-ago-26			

3.4 DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

3.4.1 Diseño Geométrico

El diseño geométrico aplicado en el **PROYECTO “MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** se desarrolló bajo los lineamientos del Manual de Diseño Geométrico INVIAS 2008, garantizando cumplimiento normativo y criterios de funcionalidad, seguridad y eficiencia. Se consideraron variables como tipo de vía, velocidades de operación, anchos de calzada, radios de curva, secciones transversales y visibilidad, asegurando que la pavimentación proyectada proporcione movilidad segura, cómoda y acorde a la demanda urbana.

3.4.1.1 OBJETIVO

El diseño geométrico del proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** se elaboró conforme al Manual de Diseño Geométrico INVIAS 2008, considerando parámetros de calzada, velocidad, radios, secciones y visibilidad. Esto asegura una vía funcional, segura y eficiente para la movilidad urbana.

3.4.1.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Ilustración 40 Fotografía Estado Vía Tramo de Intervención



Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Ilustración 41 Análisis de las Vías Urbanas a Intervenir



Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

3.4.1.3 CONTROLES PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

➤ METODOLOGÍA DE DISEÑO

El proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA**” contempla la adopción de una sección transversal típica de 7.00 m, conforme a la normativa vigente y al estudio de tránsito. El diseño incorpora alternativas de implantación basadas en el levantamiento topográfico y será retroalimentado con criterios geotécnicos, hidráulicos, de tránsito, pavimentos y ambientales. Se incluyen planos de secciones y rasantes, así como un plan de señalización y demarcación vial que limite la velocidad a 30 km/h para garantizar seguridad en los tramos de mayor longitud.

3.4.1.4 CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

- Parámetros de Diseño Geométrico
- Velocidad de Diseño
- Capa de Rodadura
- Determinación de la Categoría de la Carretera Según su Funcionalidad

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

➤ Clasificación Funcional y Servicios

Tabla 26 Clasificación Funcional Calles Grupos

CLASIFICACION FUNCIONAL	SERVICIOS QUE PRIVEE
Arterial	Provee el mayor nivel de servicio con las mayores velocidades permitidas en distancias de viaje ininterrumpido, con algún grado de control en los accesos.
Colector	Provee un menor nivel de servicio que la arterial. Se permiten velocidades menores en distancias cortas por servir de colector de tráfico de caminos locales y los conecta con las arteriales.
Local	Consiste en todas las carreteras no definidas como arteriales o colectoras; su servicio principal es proveer acceso a la mayoría de lugares y sirve a los viajes sobre distancias relativamente cortas.

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

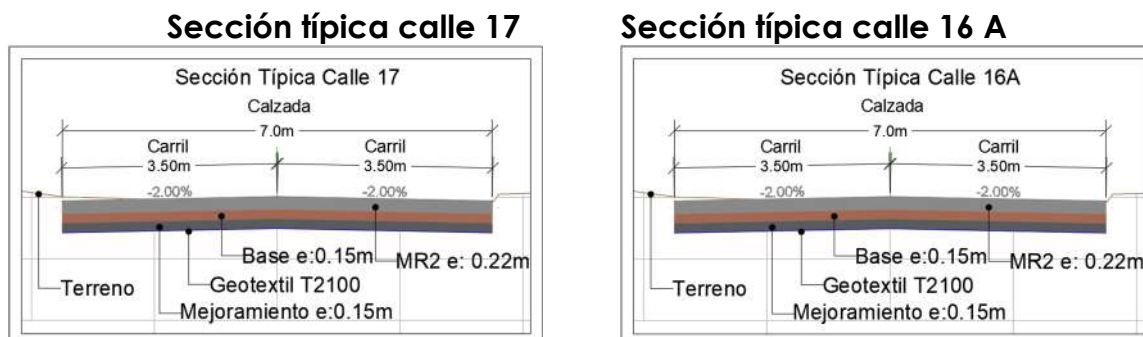
3.4.1.5 VELOCIDAD DE DISEÑO

Tabla 27 Valores de la Velocidad de Diseño del proyecto

TIPO DE VÍA	VELOCIDAD (km/h)
Autopistas	Igual o mayor a 80
Arterias primarias	60 - 80
Arterias secundarias	50 - 60
Colectoras	40 - 50
Locales	30 - 40
Semi - Peatonales	No aplica velocidad de diseño. Los vehículos que ingresen deben hacerlo a la mínima posible.
Ciclorrutas	30

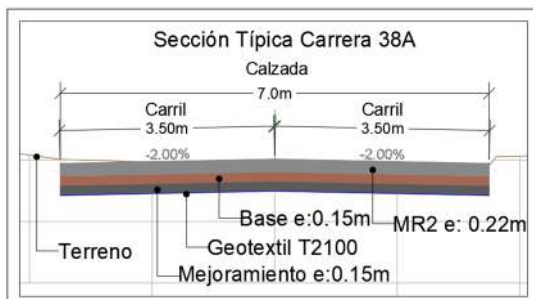
Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Ilustración 42 Secciones Típicas del Proyecto

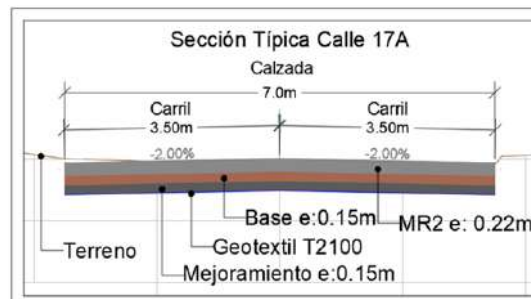


	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:			
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS			
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Fecha:	Revisó:
			1	Aprobado		18-ago-26	Y&V
				Aprobó:	SCE		

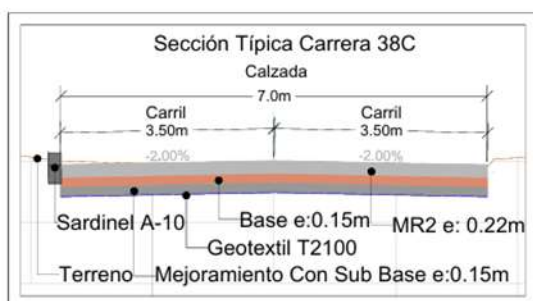
Sección típica carrera 38 A



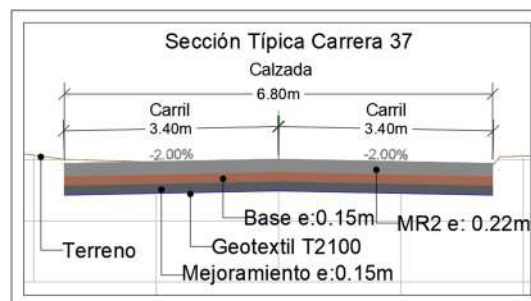
Sección típica calle 17 A



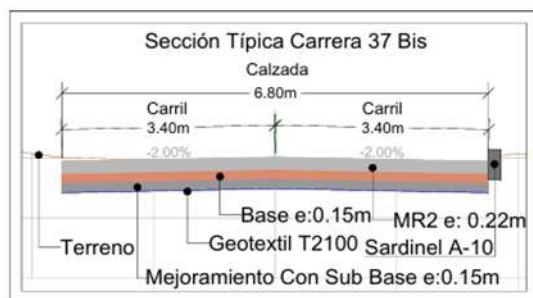
Sección típica carrera 38 C



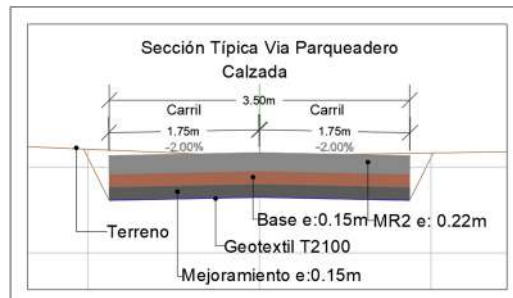
Sección típica carrera 37



Sección típica carrera 37 bis



Sección típica vía parqueadero



Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 28 Descripción de los Vehículos de Diseño

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Vehículo liviano	-
Bus mediano	-
Bus grande	-
2	Camión de dos (2) ejes - Camión sencillo
3	Camión de tres (3) ejes - Dobletroque
3S2	Tractocamión de tres (3) ejes con Semirremolque de dos (2) ejes

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 29 Dimensiones Principales de los Vehículos de Diseño

CATEGORÍA	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHO (m)	LONGITUD TRACTOCAMIÓN (m)	LONGITUD SEMIRREMOLQUE (m)	FIGURA No.
Vehículo liviano	5.00	1.80	-	-	2.2
Bus mediano	10.91	2.44	-	-	2.3
Bus grande	13.00	2.60	-	-	2.4
2	11.00	2.50	-	-	2.5
3	11.40	2.50	-	-	2.6
3S2	20.89	2.59	4.57	14.63	2.7

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 30 Distancias de Visibilidad de Parada

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve (km/h)	DISTANCIA PERCEPCIÓN- REACCIÓN (m)	DISTANCIA DURANTE EL FRENADO A NIVEL (m)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	
			CALCULADA (m)	REDONDEADA (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 31 Distancia de Visibilidad de Parada en Ascenso y Descenso

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m) D _P					
	DESCENSO			ASCENSO		
	- 3%	- 6%	- 9%	+ 3%	+ 6%	+ 9%
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



Tabla 32 Valores de K_{min} para el Control de la Distancia de Visibilidad

VELOCIDAD ESPECÍFICA V _c v (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE K _{min}				LONGITUD MINIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20 ⁽¹⁾
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 ⁽¹⁾
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

3.4.1.6 SECCIÓN TRANSVERSAL

➤ PENDIENTE TRANSVERSAL EN ENTRETANGENCIA HORIZONTALES

Tabla 33 Relación de Bombeos de la Calzada

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 34 Estructuras de Pavimento

URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA				
TRAMOS	MRS	BASE	MEJORAMIENTO	GEOTEXTIL
CALLE 17	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CALLE 16 A	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CALLE 17 A	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CARRERA 37 BIS	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CARRERA 37	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CARRERA 38 A	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
CARRERA 38 C	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100
PARQUEADERO	0.22 m	0.15 m	0.15 m	T2100

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 35 Parámetros Generales del Proyecto

PARAMETROS GENERALES DEL PROYECTO	
Categoría de la vía	URBANA
Tipo de terreno	Plano
Velocidad de diseño	30 km/h
Longitud De Vías	827.58 M
ANCHO DE VIA	
Carrera 38A entre Calles 16 a 18	7.00 M
Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c	
Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17	
Carrera 38 C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17	
Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c	
Carrera 38 C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17	
Calle Parqueadero	3.50
Carrera 37 entre Calles 16 a 18	6.80
TPD	668 Vh/Día
Gálivos	No Aplica
ANCHO DE CARRIL	
Carrera 38A entre Calles 16 a 18	3.50 M
Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c	
Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17	
Carrera 38 C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17	
Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

PARAMETROS GENERALES DEL PROYECTO	
Carrera 38 C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17	
Calle Parqueadero	1.75 M
Carrera 37 entre Calles 16 a 18	3.40
Inclinación Transversal	2%
Dimensión de la cuneta	No aplica

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 36 Localización Sumideros Existentes

LOCALIZACION SUMIDEROS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
1	Sumidero	Calle 17	K0+008	Izquierdo
2	Sumidero	Calle 17	K0+008.5	Derecho
3	Sumidero	Calle 17	k0+039.6	Derecho
4	Sumidero	Calle 17	k0+039.8	Izquierdo
5	Sumidero	Calle 17	k0+071.2	Izquierdo
6	Sumidero	Calle 17	k0+72.7	Derecho
7	Sumidero	Calle 17	k0+084.7	Izquierdo
8	Sumidero	Calle 17	k0+095.9	Derecho
9	Sumidero	Calle 17	k0+096	Izquierdo
10	Sumidero	Calle 17	k0+105.4	Izquierdo
11	Sumidero	Calle 17	k0+126.7	Izquierdo
12	Sumidero	Calle 17	k0+128.1	Derecho
13	Sumidero	Calle 17	k0+128.6	Izquierdo
14	Sumidero	Calle 17	k0+183	Izquierdo
15	Sumidero	Calle 17	k0+206.8	Izquierdo

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

LOCALIZACION SUMIDEROS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
16	Sumidero	Calle 17	k0+227.8	Izquierdo
17	Sumidero	Calle 17	k0+227.8	Derecho
18	Sumidero	Calle 16A	k0+008.5	Izquierdo
19	Sumidero	Calle 16A	k0+040	Izquierdo
20	Sumidero	Calle 16A	k0+041	Derecho
21	Sumidero	Calle 16A	k0+071	Derecho
22	Sumidero	Calle 16A	k0+072.5	Izquierdo
23	Sumidero	Calle 16A	k0+095.7	Derecho
24	Sumidero	Calle 16A	k0+095.8	Izquierdo
25	Sumidero	Calle 16A	k0+128	Izquierdo
26	Sumidero	Calle 16A	k0+128	Derecho
27	Sumidero	Calle 16A	k0+174.3	Derecho
28	Sumidero	Calle 16A	k0+227.8	Izquierdo
29	Sumidero	Calle 16A	k0+231.2	Derecho
30	Sumidero	Calle Parquadero	k0+059.9	Izquierdo
31	Sumidero	Carrera 38A	k0+010	Derecho
32	Sumidero	Carrera 38A	k0+010	Izquierdo
33	Sumidero	Carrera 38A	k0+110	Derecho
34	Sumidero	Carrera 38A	k0+110	Izquierdo
35	Sumidero	Carrera 37	k0+049	Derecho
36	Sumidero	Carrera 37	k0+049	Izquierdo
37	Sumidero	Carrera 37	k0+060	Derecho
38	Sumidero	Carrera 37	k0+060	Izquierdo

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	Aprobó:	
				SCE	

LOCALIZACION SUMIDEROS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
39	Sumidero	Carrera 37	k0+069.5	Derecho
40	Sumidero	Carrera 37	k0+069.5	Izquierdo
41	Sumidero	Carrera 37	k0+093.5	Derecho
42	Sumidero	Carrera 37	k0+094	Izquierdo

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Tabla 37 Localización de Pozos Sanitarios Existentes

LOCALIZACION POZOS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
1	Pozo	Calle 17	K0+008	Izquierdo
2	Pozo	Calle 17	K0+008.5	Derecho
3	Pozo	Calle 17	k0+011	Eje
4	Pozo	Calle 17	k0+039.6	Derecho
5	Pozo	Calle 17	k0+039.8	Izquierdo
6	Pozo	Calle 17	k0+071.2	Izquierdo
7	Pozo	Calle 17	k0+72.7	Derecho
8	Pozo	Calle 17	k0+084.7	Izquierdo
9	Pozo	Calle 17	k0+090.7	Eje
10	Pozo	Calle 17	k0+095.9	Derecho
11	Pozo	Calle 17	k0+096	Izquierdo
12	Pozo	Calle 17	k0+105.4	Izquierdo
13	Pozo	Calle 17	k0+126.7	Izquierdo
14	Pozo	Calle 17	k0+128.1	Derecho
15	Pozo	Calle 17	k0+128.6	Izquierdo

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

LOCALIZACION POZOS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
16	Pozo	Calle 17	k0+170	Eje
17	Pozo	Calle 17	k0+183	Izquierdo
18	Pozo	Calle 17	k0+185.8	Eje
19	Pozo	Calle 17	k0+205	Eje
20	Pozo	Calle 17	k0+206.8	Izquierdo
21	Pozo	Calle 17	k0+227.8	Izquierdo
22	Pozo	Calle 17	k0+227.8	Derecho
23	Pozo	Calle 16A	k0+008.5	Izquierdo
24	Pozo	Calle 16A	k0+040	Izquierdo
25	Pozo	Calle 16A	k0+041	Derecho
26	Pozo	Calle 16A	k0+071	Derecho
27	Pozo	Calle 16A	k0+072.5	Izquierdo
28	Pozo	Calle 16A	k0+095.7	Derecho
29	Pozo	Calle 16A	k0+095.8	Izquierdo
30	Pozo	Calle 16A	k0+125.3	Eje
31	Pozo	Calle 16A	k0+128	Izquierdo
32	Pozo	Calle 16A	k0+128	Derecho
33	Pozo	Calle 16A	k0+170.8	Eje
34	Pozo	Calle 16A	k0+174.3	Derecho
35	Pozo	Calle 16A	k0+227.8	Izquierdo
36	Pozo	Calle 16A	k0+231.2	Derecho
37	Pozo	Calle 17A	K0+013	Eje
38	Pozo	Calle Parquadero	k0+059.9	Izquierdo

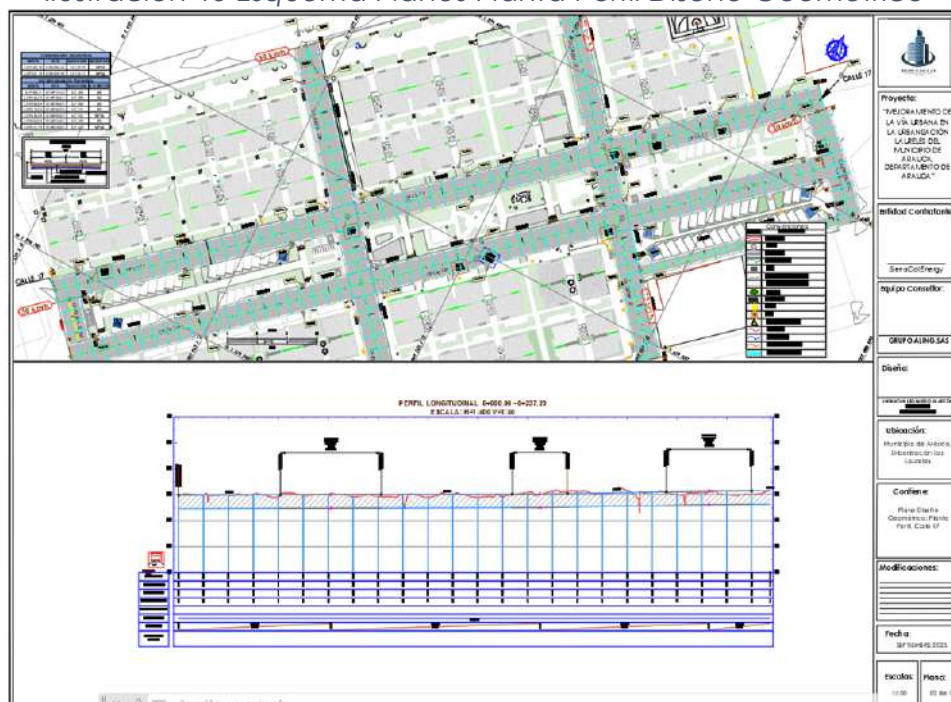
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

LOCALIZACION POZOS				
#	DESCRIPCION	DIRECCION	ABCISA	COSTADO
39	Pozo	Carrera 38A	k0+008	Eje
40	Pozo	Carrera 38A	k0+010	Derecho
41	Pozo	Carrera 38A	k0+010	Izquierdo
42	Pozo	Carrera 38A	k0+110	Derecho
43	Pozo	Carrera 38A	k0+110	Izquierdo
44	Pozo	Carrera 37	k0+010	Eje
45	Pozo	Carrera 37	k0+049	Derecho
46	Pozo	Carrera 37	k0+049	Izquierdo
47	Pozo	Carrera 37	k0+060	Derecho
48	Pozo	Carrera 37	k0+060	Izquierdo
49	Pozo	Carrera 37	k0+069.5	Derecho
50	Pozo	Carrera 37	k0+069.5	Izquierdo
51	Pozo	Carrera 37	k0+093.5	Derecho
52	Pozo	Carrera 37	k0+094	Izquierdo

Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:			
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS			
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Fecha:	Revisó:
			1	Aprobado		18-ago-26	Y&V
				Aprobó:	SCE		

Ilustración 43 Esquema Planos Planta Perfil Diseño Geométrico



Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

Ilustración 44 Secciones Planos Planta Perfil Diseño Geométrico



Fuente: Informe de Diseño Geométrico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

3.4.1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DISEÑO GEOMÉTRICO

- En el diseño geométrico en planta se tuvo en cuenta un desarrollo ajustado de la vía existente sin dejar de cumplir con las especificaciones dadas por el Manual de Diseño Geométrico de vías, INVIAS 2008 y PBOT plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca.
- En el diseño de la rasante se ajustó a los condicionantes como cotas de paso andenes, accesos, sumideros, empalmes con otras vías, y las pendientes mínimas y máximas dadas por el Manual de Diseño Geométrico de vías, INVIAS 2008.
- La estructura de la vía está compuesta de Pavimento Rígido MR2: 0.22 m, Base: 0.15 m, Mejoramiento Con material de Sub Base: 0.15 m. Geotextil T2100.
- En el tramo comprendido entre la carrera 38C y la carrera 37 Bis, donde no existe bordillo, se diseñó un sardinel tipo A-10 con el fin de garantizar un mejor confinamiento de las losas.
- Se debe tener en cuenta que los abscisados finales de localización del proyecto no concuerdan con los abscisados iniciales presentados en la topografía puesto que las variaciones en los alineamientos inicial y final son significativos en este caso, ya que el nuevo alineamiento debe cumplir con la norma INVIAS 2008 en cuanto a radios mínimos principalmente se refiere.
- A la hora de realizar los trabajos en campo de deben trabajar con equipos debidamente certificados y calibrados, tomando como referencia los puntos de control (mojones), que se encuentran en la zona y así evitar alteraciones en el diseño geométrico.
- Para el diseño de señalización se entrega otro componente con sus respectivas señales e informe teniendo en cuenta el alineamiento horizontal presentados en el componente de diseño geométrico

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



- En el diseño de la curva horizontal se tuvo en cuenta su velocidad, peraltes radios de curvatura, mínimos y máximos atendiendo los criterios dados por el Manual de Diseño Geométrico de vías, INVIAS 2008. y así garantizar al conductor un recorrido seguro y confortable.
- Al momento de la construcción del proyecto la comisión topográfica de la obra debe seguir estrictamente los alineamientos y perfiles plasmados en el diseño geométrico; se debe replantear constantemente los ejes, PC, PT, PI que componen los tramos, lo cual conllevara al que al final de la ejecución del proyecto se tengan unas vías ágiles y seguras sin cambios bruscos de dirección o de pendientes longitudinales y transversales.
- Una vez obtenida la categorización del tránsito de las vías a intervenir, de acuerdo a la tabla del manual de diseño de pavimentos de Concretos en vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito corresponden a un tránsito de categoría T1, con 1.030.551 ejes equivalentes (8.2 Tn) donde se determina la urbanización Laureles como vías secundarias
- El diseño geométrico para las vías en estudio se rige con lo establecido en el manual de diseño geométrico Invias 2008 y PBOT Plan básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Arauca.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.4.2 Señalización Vial

El proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** busca optimizar la malla vial urbana, fomentando el desarrollo socioeconómico y mejorando la calidad de vida de los habitantes. La obra contempla la construcción de concreto rígido en vías de tercer orden del Sector Comuna 3 de Arauca, considerando criterios de operación segura, cómoda y eficiente. La señalización vertical se diseña como medida preventiva clave para advertir riesgos durante la construcción y operación de la vía, basándose en estudios geométricos y normativa vigente, asegurando así la adecuada seguridad vial del corredor y la efectividad de las medidas implementadas.

3.4.2.1 OBJETIVOS

El proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** tiene como objetivo optimizar la red vial urbana, mejorar la movilidad y contribuir al desarrollo socioeconómico de la zona. La obra incluye construcción en concreto rígido sobre vías de tercer orden, integrando señalización vertical preventiva basada en estudios geométricos y normativa vigente, para garantizar la seguridad de usuarios y trabajadores durante la construcción y operación del corredor.

3.4.2.2 ALCANCE

El proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** busca optimizar la movilidad urbana y contribuir al desarrollo socioeconómico local mediante la construcción de vías en concreto rígido. Se implementan medidas de seguridad vial, señalización preventiva y diseño geométrico conforme a normativa vigente, garantizando un tránsito seguro, eficiente y cómodo durante la ejecución y operación del corredor.

3.4.2.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Con los planos del diseño geométrico en planta y perfil del proyecto se determinó las distancias de visibilidad para la colocación de señales preventivas, reglamentarias e informativas, según las disposiciones del manual de señalización vial de INVIAS y los criterios normalizados de

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

seguridad vial, teniendo en cuenta parámetros topográficos, geométricos y ambientales.

3.4.2.4 DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN

➤ RESUMEN SEÑALIZACIÓN NUEVA

Tabla 38 Localización Señales Verticales de la Vía a Intervenir

LOCALIZACIÓN SEÑALES VERTICALES DE LA VIA A INTERVENIR			
DESCRIPCIÓN	DIRECCION	ABSCISADO	COSTADO DE LA VIA
Señal reglamentaria SR-01	Cra 37	K0+046	Derecho
Señal reglamentaria SR-38	Cra 37	K0+050	Izquierdo
Señal Preventiva Sp-46A	Cra 38A	K0+020	Derecho
Señal reglamentaria SR-02	Cra 38A	K0+040	Derecho
Señal reglamentaria SR-38	Cra 38A	K0+056	Derecho
Señal reglamentaria SR-38	Cra 38A	K0+066	Izquierda
Señal reglamentaria SR-01	Cra 38A	K0+080	Izquierda
Señal Preventiva Sp-48	Cra 38A	K0+100	Izquierdo
Señal reglamentaria SR-01	Cra 38A	K0+107	Derecho
Señal Preventiva Sp-48	Calle 16A	K0+030	Derecho
Señal Preventiva Sp-48	Calle 16A	K0+110	Derecho
Señal Preventiva Sp-46A	Calle 17	K0+040	Izquierdo
Señal Preventiva Sp-46A	Calle 17	K0+130	Izquierdo
Señal Preventiva Sp-48	Calle 17	K0+160	Izquierdo

Fuente: Informe De Señalización

Tabla 39 Resumen Señalización Tramo de Intervención

Tipo de Señalización	Descripción	Total
Señales reglamentarias	SR-01	03 Und
	SR-02	01 Und
	SR-38	03 Und
Señales Preventivas	SP-48	04 Und
	SP-46A	03 Und
TOTAL		14 Und

Fuente: Informe De Señalización

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 40 Demarcación Lineal Carril

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".			
UBICACIÓN	TIPO DE LINEA	LARGO (m)	CANTIDAD LINEAS
CALLE 17	Líneas centrales	237.29	2
	Líneas Extremas	237.29	2
CALLE 16A	Líneas centrales	233.20	2
	Líneas Extremas	233.20	2
CALLE 17A	Líneas centrales	20.67	2
	Líneas Extremas	20.67	2
CALLE PARQUEADERO	Líneas centrales	61.35	1
	Líneas Extremas	61.35	2
CARRERA 37 BIS	Líneas centrales	13	2
	Líneas Extremas	13	2
CARRERA 38C	Líneas centrales	33.66	2
	Líneas Extremas	33.66	2
CARRERA 37	Líneas centrales	116.04	2
	Líneas Extremas	116.04	2
CARRERA 38A	Líneas centrales	112.37	2
	Líneas Extremas	112.37	2
TOTAL		3248,97	31

Fuente: Informe De Señalización

Tabla 41 Localización Cruce Peatonal

LOCALIZACIÓN CRUCE PEATONAL			
DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
Zona de cruce Peatonal Calle 17	K0+010	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+042	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+075	Izquierdo	18.3
		Derecho	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

LOCALIZACIÓN CRUCE PEATONAL			
DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
	K0+106	Derecho	18.3
		Izquierdo	
	K0+150	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+186	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+215	Izquierdo	18.3
		Derecho	
Zona de cruce Peatonal Calle 17A	K0+000	Derecho	18.3
		Izquierdo	
Zona de cruce Peatonal parqueadero	K0+005	Derecho	9.7
		Izquierdo	
	K0+058	Derecho	9.7
		Izquierdo	
Demarcación de peatonal carrera 37	K0+018	Izquierdo	18.3
		Derecho	
Demarcación de peatonal carrera 37	K0+046	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+062	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+083	Izquierdo	18.3
		Derecho	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Aprobó:						
			Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

LOCALIZACIÓN CRUCE PEATONAL			
DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
	K0+083	Izquierdo	18.3
		Derecho	
Demarcación peatonal carrera 38A	K0+013	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+042	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+062	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+079	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+107	Izquierdo	18.3
		Derecho	
Zona de cruce Peatonal Calle 16A	K0+011	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+043	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+075	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+102	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+150	Izquierdo	18.3
		Derecho	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
		Y&V			
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

LOCALIZACIÓN CRUCE PEATONAL			
DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
	K0+150	Izquierdo	18.3
		Derecho	
	K0+215	Izquierdo	18.3
		Derecho	
		TOTAL	476.9 M2

Fuente: Informe De Señalización

Tabla 42 Localización Estacionamiento para Personas con Discapacidad

LOCALIZACIÓN DEMARCACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD			
DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
Zona de demarcación para personas con discapacidad Calle 17	K0+015	Derecho	5.22
	K0+070	Derecho	5.22
	K0+190	Derecho	5.22
Zona de demarcación para personas con discapacidad Calle 16A	K0+015	Izquierdo	5.22
	K0+177	Derecho	5.22
	K0+077	Izquierda	5.22
	K0+227	Derecho	5.22
Zona de demarcación para personas con discapacidad (PARQUEADERO)	K0+005	Izquierdo	5.97
	K0+053	Izquierdo	5.97
		TOTAL	48.48 m2

Fuente: Informe De Señalización

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 43 Localización Demarcación con Flechas

LOCALIZACIÓN DEMARCACIÓN CON FLECHAS				
CALLES	DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
CALLE 17	Flechas de sentido	K0+060	Izquierdo	3.6
			Derecho	
	Flechas de sentido	K0+130	Izquierdo	3.6
			Derecho	
	Flechas de frente y de Giro	K0+180	Izquierdo	3.3
			Derecho	
Parqueadero	Flechas de sentido	K0+030	Derecho	3.6
			Izquierdo	
Carrera 37 Bis	Flechas de Giro o Salida	K0+050	derecho	2.3
Carrera 38 A	Flechas de Giro o salida	K0+007	Izquierdo	2.6
			Derecho	
	Flechas de Giro o salida	K0+005	Izquierdo	2.6
	Flechas de frente y de Giro	K0+030	Derecho	3.3
	Flechas de frente y de Giro	K0+090	Izquierdo	3.3
	Flechas de Giro a la derecha	K0+100	Derecho	2.3
	Flechas de Giro o salida	K0+010	Izquierdo	2.6
	Flechas de Giro a la derecha	K0+040	Derecho	2.3

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	Aprobó:	
				SCE	

LOCALIZACIÓN DEMARCACIÓN CON FLECHAS				
CALLES	DESCRIPCIÓN	ABSCISA	COSTADO	ÁREA(m2)
Carrera 37	Flechas de frente y de Giro	K0+070	Derecho	2.3
	Flechas de Giro o salida	K0+090	Derecho	2.3
Carrera 38C	Flechas de Giro o salida	K0+010	Izquierdo	2.3
Calle 16A	Flechas de Giro o salida	K0+055	Izquierdo	3.6
	Flechas de Giro o salida	K0+225	Izquierdo	2.3
	Líneas de parqueo	cantidad	68	12.58
	Demarcación de bordillo para parqueadero	cantidad	10	46.5
			TOTAL	107.28 m2

Fuente: Informe De Señalización

3.4.2.5 PLANOS DE SEÑALIZACIÓN

Ilustración 45 Planos de Señalización



Fuente: 4.1 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE - PLANO 01 DE 5

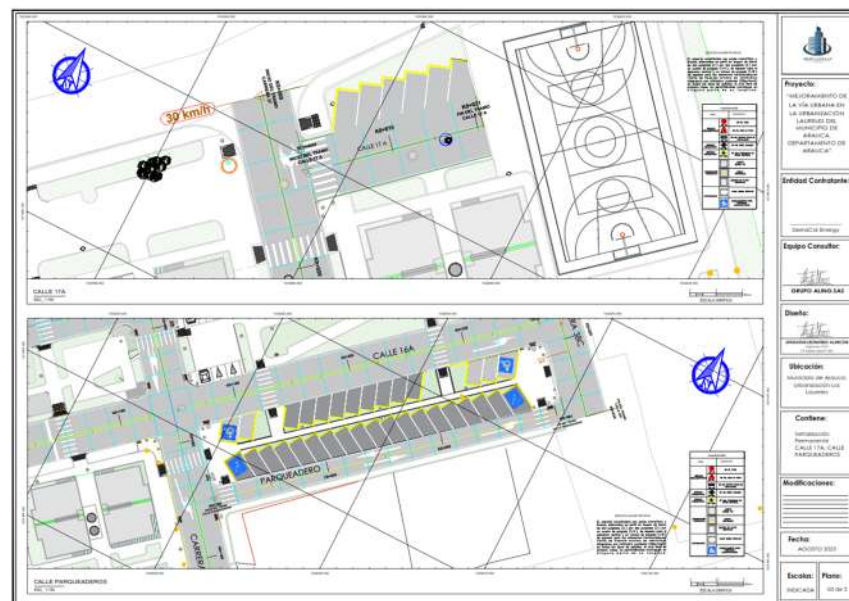
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
				ALING SAS
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:
				Y&V
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:
1		Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALINO S.A.S.
CORPORACIÓN FINANCIERA
Y SEGUROS

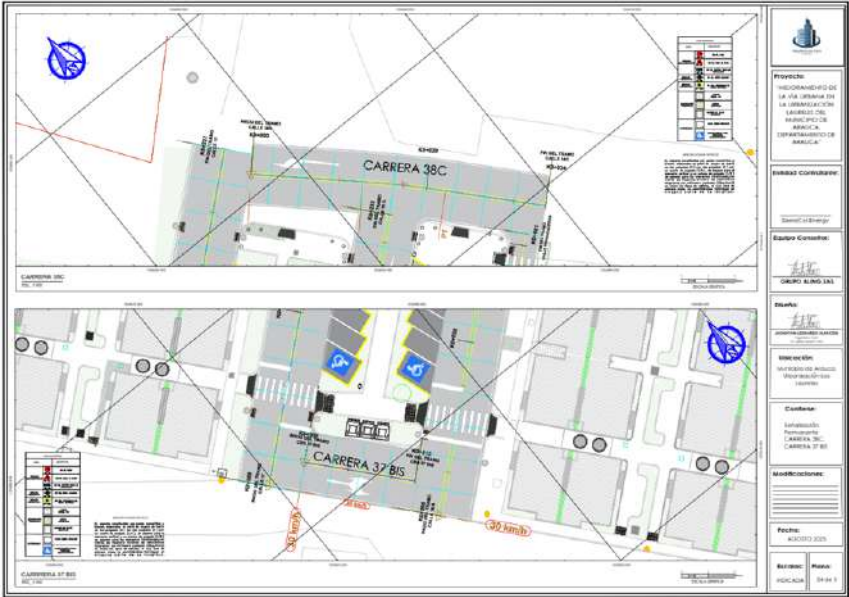


Fuente: 4.2 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE - PLANO 02 DE 5

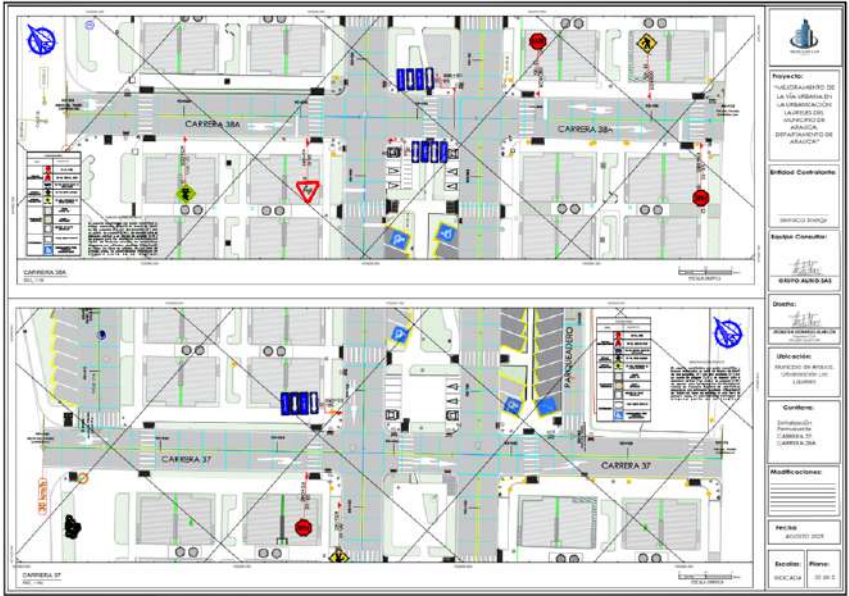


Fuente: 4.2 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE - PLANO 03 DE 5

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



Fuente: 4.2 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE - PLANO 04 DE 5



Fuente: 4.2 SEÑALIZACIÓN PERMANENTE - PLANO 02 DE 5

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
			Aprobó:		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.4.2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SEÑALIZACIÓN

El presente estudio tiene como objetivo principal dotar al tramo de vía proyectado de los elementos de señalización y dispositivos de seguridad vial necesarios para garantizar la adecuada circulación vehicular y peatonal, en condiciones de orden, seguridad y accesibilidad.

Se contempla la instalación y ejecución de los siguientes elementos:

- 14 señales verticales.
- 3.248,97 metros lineales de señalización horizontal.
- 476,9 m² de cruces peatonales.
- 48,48 m² de demarcación para parqueaderos destinados a personas con discapacidad.
- 48,20 m² de demarcación con flechas direccionales.
- 12,58 m² de líneas de parqueo.
- 46,5 m² de demarcación de bordillo para parqueadero.

El expediente técnico ha sido elaborado de acuerdo con:

- Manual de Diseño Geométrico para Carreteras.
- Manual de Señalización Vial: Dispositivos Uniformes en la Infraestructura Vial para la Regulación del Tránsito y la Seguridad Vial 2024.
- Las señales proyectadas han sido diseñadas para transmitir mensajes claros, precisos y de fácil percepción para el conductor.
- Se evitó la saturación de información, garantizando que la cantidad de señales sea suficiente para llamar la atención, sin generar confusión.
- La disposición de la señalización busca apoyar la toma de decisiones correctas y oportunas por parte de los usuarios en condiciones normales de conducción.

Dado que las obras de mejoramiento de la carretera afectarán el tránsito vehicular y podrían generar incomodidades o riesgos de accidentes, se ha previsto la implementación de dispositivos de control de tránsito adecuados

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

a las distintas fases de construcción, asegurando la seguridad vial y la movilidad de los usuarios durante el proceso constructivo.

3.5 ESTUDIO Y DISEÑO DE PAVIMENTO

3.5.1 Diseño de Pavimento

El presente diseño de pavimento plantea una estructura multicapa con espesores mínimos y técnicamente adecuados, capaces de disipar los esfuerzos producidos por el tránsito y las condiciones climáticas locales. La solución busca garantizar funcionalidad, seguridad y confort en la circulación, a la vez que protege la subrasante.

El documento incluye un análisis técnico que considera el estudio geotécnico, redes existentes, drenaje, tránsito y demás características del entorno. Se justifica el uso de pavimento de concreto por su menor costo de operación y mantenimiento frente a alternativas asfálticas, destacando beneficios como menor consumo de combustible, reducción en distancias de frenado, ahorro energético en iluminación y mayor seguridad vial.

El diseño estructural se desarrolla bajo dos metodologías: el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para vías con diferentes volúmenes de tránsito y las especificaciones de la AASHTO para pavimentos rígidos, con materiales definidos según la normatividad vigente del INVIAS (2022)

3.5.1.1 OBJETIVO

Encontrar el diseño estructural del pavimento rígido que contempla el proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”** en función de las demandas de tránsito, clima y características de la subrasante existente, de manera que garantice el mejoramiento de los niveles de la red involucrada, facilite la movilidad de los usuarios y favorezca la accesibilidad a las zonas aledañas.

3.5.1.2 ALCANCE

Este informe recopila, procesa y analiza información de tránsito, transporte y condiciones de subrasante, con el fin de diseñar un pavimento rígido durable y ajustado a las condiciones económicas de la entidad territorial. El

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:		
				Y&V		
			Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

diseño se desarrolla aplicando la metodología INVIAS y la AASHTO 93, permitiendo un análisis integral de alternativas.

La elección del pavimento rígido se justifica técnica y económicamente frente a otras opciones (pavimento flexible y pavimento articulado), conforme a lo expuesto en el Informe 5.1 Análisis de Alternativas Laureles, que respalda esta solución como la más adecuada para el proyecto.

3.5.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS

- Pavimentos flexibles
- Pavimentos rígidos
- Pavimentos articulados

El análisis de alternativas (Informe 5.1 Análisis de Alternativas Laureles) determinó la elección del pavimento rígido considerando criterios técnicos, factores económicos, disponibilidad y calidad de materiales, eficiencia energética, impactos ambientales, generación de empleo y compatibilidad con el entorno. Estas variables, junto con las condiciones locales y la disponibilidad de equipos y mano de obra, respaldan la selección realizada.

3.5.1.4 PERIODO DE DISEÑO

Para la selección del periodo de diseño del pavimento contemplado en el proyecto de inversión denominado "MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" se tendrá en cuenta las disposiciones del Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito y entre las cuales se destaca lo siguiente:

El periodo de diseño considerado en el presente documento es de 20 años para todos los análisis estructurales, el cual bajo premisas teóricas debe coincidir como mínimo con la vida útil del pavimento.

Un período de diseño de 20 años es una práctica común y recomendada para pavimentos rígidos, ya que proporciona un buen balance entre el costo inicial de construcción y la durabilidad esperada de la estructura

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.5.1.5 CLASIFICACIÓN MATERIAL GRANULAR

Se definen tres clases de base y subbase granular (A, B y C) según la calidad de los agregados, conforme al Manual de Especificaciones Técnicas del INVIAS (artículos 330.2.1 y 320.2.1). Para este proyecto, la consultoría selecciona el material más adecuado en función de los niveles de tránsito identificados en el Estudio de Tránsito, tal como se presenta en la tabla correspondiente.

Tabla 44 Tipo de Base para el Proyecto

Selección del tipo de Material de Soporte		
Nivel de Tránsito	Número de ejes equivalentes en el carril de diseño	Clase de base Granular
NT1	≤ 500.000,00	C
NT2	500.000,00 - 5'000.000,00	B
NT3	> 5'000.000,00	A

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

3.5.1.6 LA SUBRASANTE

El informe geotécnico del proyecto determina que la subrasante está compuesta principalmente por arcillas de baja plasticidad y compresibilidad, con valores de CBR bajos que limitan su función como soporte directo del pavimento. Aunque los tramos presentan cierta homogeneidad, sus propiedades estructurales son regulares, por lo que se recomienda mejorar la capacidad de soporte mediante la incorporación de un material granular con CBR mínimo del 10%, garantizando así la estabilidad del terreno y el adecuado desempeño de la estructura proyectada.

Tabla 45 CBR Tramo de Intervención

APIQUE	DATOS MAYORES O IGUALES A	CANTIDAD	%
3	2,00	10	100%
8	2,20	9	90%
6	2,30	8	87.5%

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

APIQUE	DATOS MAYORES O IGUALES A	CANTIDAD	%
4	2,40	7	70%
10	2,40	7	70%
9	2,50	5	50%
7	2,60	3	30%
2	2,70	1	10%
1	2,60	3	30%
5	2,50	5	50%

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Tabla 46 Resultados Método IVANOV para CBR de los apiques

CBR %	Mr (Mpa)	E _{eq} (kg/cm ²)	E _{inferior} (kg/cm ²)	%CBR Mejoramiento	E _{superior} (kg/cm ²)	h (cm)	a	n	CBR eq	N ^{3.5}
2.30	3450	345.869	235,62	10.0	672,89	15,00	15,00	152	3.94	3.94

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

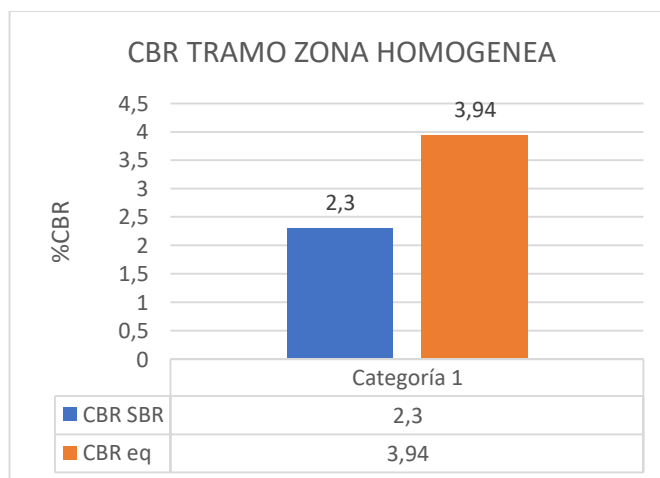
Tabla 47 Clasificación de la Subrasante

Clase o Tipo	CBR (%)	Módulo resiliente (kg/cm ²)
S1	< 2	< 200
S2	2 - 5	200 – 500
S3	5 - 10	500 – 1.000
S4	20 - 10	1.000 – 2.000
S5	> 20	> 2.000

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Ilustración 46 Relación CBR Alterados e Inalterados

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	Aprobó:	
				SCE	



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

3.5.1.7 VELOCIDAD DE DISEÑO

Para el proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles del municipio de Arauca, departamento de Arauca” se adopta una velocidad de diseño de **30 km/h**, considerando el entorno urbanístico, el tipo de terreno y las condiciones funcionales de las vías urbanas. Este valor garantiza que los vehículos transiten en condiciones de seguridad y comodidad dentro del área de intervención.

Ilustración 47 Valores de la Velocidad de diseño en Función de la Categoría de la Carretera

TIPO DE VÍA	VELOCIDAD (km/h)
Autopistas	Igual o mayor a 80
Arterias primarias	60 - 80
Arterias secundarias	50 - 60
Colectoras	40 - 50
Locales	30 - 40
Semi - Peatonales	No aplica velocidad de diseño. Los vehículos que ingresen deben hacerlo a la mínima posible.
Ciclorrutas	30

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.5.1.8 DISEÑO DE PAVIMENTO MEDIANTE METODOLOGIA DEL MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENS DE TRANSITO

- **Metodología**

En Colombia, los métodos de diseño de pavimentos de concreto más empleados son la AASHTO 93 y la PCA 84. Aunque presentan diferencias en los espesores calculados, ambos se usaron como base para elaborar las cartas de diseño incluidas en el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito – INVIAS.

Dichas cartas resultan del análisis de más de 70.000 diseños, que permitieron consolidar un catálogo de 1.680 estructuras. La selección del espesor de losa se realiza según tránsito, tipo de suelo, presencia de dovelas, bermas, tipo de soporte y calidad del concreto, garantizando estructuras ajustadas a las condiciones de cada proyecto.

➤ **CRITERIOS DE DISEÑO**

- **Tránsito**

Ilustración 48 Resumen Tránsito Corredor de Estudio

Numero de ejes equivalentes N (80KN de DISEÑO)	1.030.551,00
Categoría de transito	T1

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ **CARACTERÍSTICAS SUELO Y SUBRASANTE**

Tabla 48 Resumen Condiciones Geotécnicas Corredor de Estudio

Zonas homogéneas	1
CBR% Subrasante	2.30%
Material de mejoramiento contemplado	15 cm
Clasificación subrasante	S2
Tipo de suelo	Suelo arcilloso de baja plasticidad

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ **MATERIAL DE SOPORTE**

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Tabla 49 Clasificación de Materiales Soporte para el Pavimento de Concreto

Denominación	Descripción
SN	Subrasante Natural
BG	Base Granular
BEC	Base Estabilizada con Cemento

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO PARA PAVIMENTOS

El manual de diseño de pavimentos para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito contempla cuatro calidades de concreto, evaluadas a 28 días mediante el ensayo de resistencia a la flexión (Norma INV E414-07). Para el proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles del municipio de Arauca, departamento de Arauca”, los aforos de tránsito arrojaron un total de **1.030.551 ejes equivalentes**. En cumplimiento de las exigencias de la entidad solicitante, se determinó que el concreto debe alcanzar una **resistencia de 4.0 MPa** y un **módulo de rotura de 40 kg/cm²**, conforme a la clasificación establecida en el manual.

Tabla 50 Resistencia que debe Alcanzar el Concreto

Nivel de tránsito	Resistencia a la flexotracción (MPa)
NT1	3.8
NT2	4.0
NT3	4.2
NT1<500.000 500.000<NT2<2.000.000	
Descripción	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)
MR1	38
MR2	40
MR3	42
MR4	45

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ TRANSFERENCIAS DE CARGAS ENTRE LOSAS Y CONFINAMIENTO LATERAL

Tabla 51 Denominación del Sistema de Transferencia de Cargas y Confinamiento Lateral

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Denominación	Descripción
D	Dovelas
B	Bermas
No D	No Dovelas
No B	No Bermas

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ RESUMEN DE VARIABLES ENCONTRADAS DENTRO DE LOS ANÁLISIS DE DISEÑO DE PAVIMENTO

Tabla 52 Variables de Diseño

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Transito	T1
Suelo	S2 (CBR 2.3%)
Transferencia y confinamiento	D y B (Dovelas y Bermas-Bordillos-Anden)
Soporte	BG (Base Granular 0.15 m) BEC (Base estabilizada con cemento 0.15 m)
Concreto	MR2 (4,0 MPa)

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 53 Parámetros Rangos Contemplados en las Cartas de Diseño

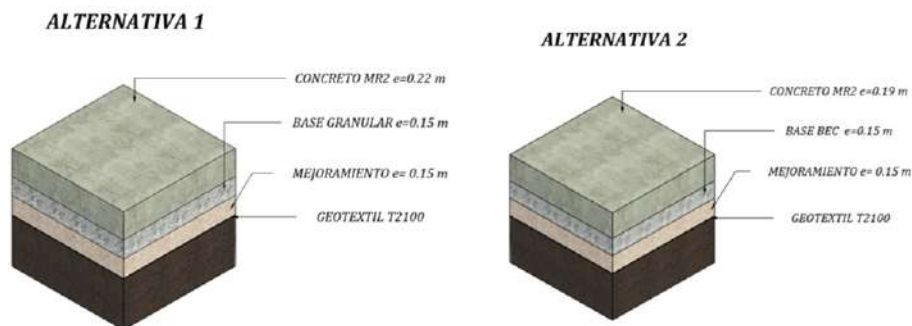
ESPESORES DE LOSA DE CONCRETO (cm) DE ACUERDO CON LA COMBINACIÓN DE VARIABLES																							
Tránsito T1																							
		S1				S2				S3				S4				S5					
		D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B		
SN	MR1			24	28	23		27	23	27		21	25	21	25	21	24	21	24	20	23	20	23
	MR2			23	27	22		26	22	26		21	24	21	24	20	23	20	23	20	23	20	23
	MR3			22	26	22		25	22	25		20	23	20	23	19	22	19	22	19	22	19	22
	MR4			20	25	21		24	21	24		19	22	19	22	18	21	19	21	18	21	19	21
UNE	MR1			23	26	22		26	22	26		21	24	21	24	20	24	20	24	20	23	20	23
	MR2			22	26	22		25	22	25		20	23	20	23	20	23	20	23	19	22	19	22
	MR3			21	25	21		24	21	24		19	23	19	23	19	22	19	22	19	22	19	22
	MR4			20	24	20		23	20	23		18	22	19	22	18	21	19	21	18	21	19	21
UNE	MR1			20	23	20		23	20	23		18	21	18	21	18	21	18	21	18	20	18	20
	MR2			19	22	19		22	19	22		18	20	18	20	17	20	18	20	17	20	18	19
	MR3			19	22	18		21	19	21		17	20	18	20	17	19	18	19	16	19	18	19
	MR4			18	21	17		20	19	20		16	19	18	19	16	18	18	19	15	18	18	18

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Para el proyecto "MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" se obtiene como resultado un espesor de losa de 22 centímetros planteando un material de soporte de Base granular y un espesor de losa de 19 cm planteando un material de soporte de Base estabilizada con cemento.

➤ ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO RIGIDO DEFINIDAS METODOLOGÍA 1

Ilustración 49 Alternativa Metodológica INVIAS



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ PASADORES DE CARGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

Ilustración 50 Selección Pasadores de Carga

Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud	Separación entre centros
	mm	Pulgada		
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** según la tabla anterior expuesta se obtiene como resultado la utilización de pasadores de acero liso con diámetro 1 1/8" (29 mm), con una longitud de 400 mm y una separación entre ejes de 300 mm para la alternativa 1 y pasadores de acero liso con diámetro 1" (25 mm), con una longitud de 350 mm y una separación entre ejes de 300 mm para la alternativa 2.

➤ BARRAS DE TRANSPARENCIA

Ilustración 51 Separación Barras de Anclaje para Selección Transversal con Bordillo en los Dos Costados

Espesor de losa (mm)	Barras de ϕ 9,5 mm (3/8")				Barras de ϕ 12,7 mm (1/2")				Barras de ϕ 15,9 mm (5/8")			
	Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)		
		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)
Acero de $f_y=187,5$ MPa (10,000 psi)												
150	0,45	0,80	0,75	0,65	0,60	1,20	1,20	1,20	0,70	1,20	1,20	1,20
175		0,70	0,60	0,55		1,20	1,10	1,00		1,20	1,20	1,20
200		0,60	0,55	0,50		1,05	1,00	0,90		1,20	1,20	1,20
225		0,55	0,50	0,45		0,85	0,85	0,80		1,20	1,20	1,20
250		0,45	0,45	0,40		0,85	0,80	0,70		1,20	1,20	1,10
Acero de $f_y=280$ MPa (10,000 psi)												
150	0,65	1,20	1,10	1,00	0,85	1,20	1,20	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20
175		1,05	0,95	0,85		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
200		0,90	0,80	0,75		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
225		0,80	0,75	0,65		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
250		0,70	0,65	0,60		1,20	1,15	1,10		1,20	1,20	1,20

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Teniendo en cuenta que para el proyecto se plantean teniendo en cuenta los anchos de las calzadas existentes o gematría de los tramos y en aras de mantener los alineamientos delimitados por las zonas de confinamiento tipo andenes y bordillos, se plantean carriles de ancho variable que oxilan entre 3.40 y 3.50 aproximadamente.

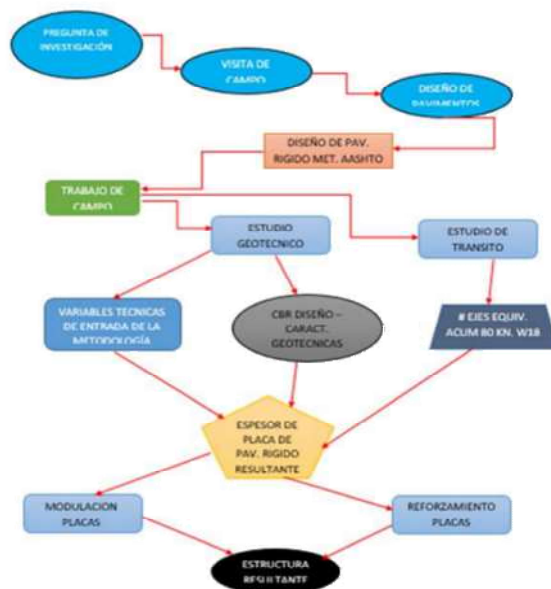
Para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** y de acuerdo con los dispuesto en la tabla anterior, se obtiene como resultado la utilización de barras de acero corrugado $F_y = 280 \text{ MPa}$ (60.000 PSI) con diámetro (1/2" – 12,7 mm) con una longitud de 85 cm y una separación entre ejes de 1,20 m, para los dos anchos de carril propuestos.

3.5.1.9 DISEÑO DEL PAVIMENTO MÉTODO AASTHO 93

➤ Metodología

- Evaluación de datos de entrada
- Cálculo del número estructural (SN)
- Determinación del espesor de la losa

Ilustración 52 Mapa Metodología Diseño Pavimento



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS
						Revisó: Y&V
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

➤ Criterios de Diseño

Tabla 54 Resumen Tránsito Corredor de Estudio

Numero de ejes equivalentes N (80KN de DISEÑO)	1.030.551,00
Categoría de tránsito	T1

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ Características Suelo y Subrasante

Tabla 55 Resumen Condiciones Geotécnicas Corredor de Estudio

Zonas homogéneas	1
CBR% Subrasante	2.30%
Material de mejoramiento contemplado	15 cm
Clasificación subrasante	S2
Tipo de suelo	Suelo arcilloso de baja plasticidad

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ Material de Soporte

Para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** se priorizó que la estructura de pavimento vaya soportada mediante una capa de Base granular o Base estabilizada con cemento, siendo estas dos alternativas viables desde el punto de vista técnico y en atención a las condiciones previas conocidas de la subrasante en el corredor vial de estudio.

Tabla 56 Clasificación de los Materiales de Soporte para el Pavimento de Concreto

Denominación	Descripción
SN	Subrasante Natural
BG	Base Granular
BEC	Base Estabilizada con Cemento

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ Características del Concreto para Pavimentos

Tabla 57 Resistencia que debe Alcanzar el Concreto

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Nivel de tránsito	Resistencia a la flexotracción (MPa)
NT1	3.8
NT2	4.0
NT3	4.2
NT1<500.000 500.000<NT2<2.000.000	
Descripción	Resistencia a la flexión (kg/cm ²)
MR1	38
MR2	40
MR3	42
MR4	45

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ Confiabilidad

Tabla 58 Niveles de Confiabilidad Sugerida

Tipo de camino	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias principales	80 – 99	75 – 99
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ Desviación Normal Estándar

Tabla 59 Desviación Normal Estándar

CONFIABILIDAD, %	DESVIACIÓN NORMAL ESTANDAR, Zr.
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 60 Error Normal Combinado So

PROYECTO DE PAVIMENTO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR, So	
	Flexible	Rígido
	0,40 - 0,50	0,30 - 0,40
Construcción nueva	0,45	0,35
Sobrecapas	0,50	0,40

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ SERVICIABILIDAD

Tabla 61 Serviabilidad Inicial

Valores tipicos (Po)	
Pavimento flexible	4,2
Pavimento Rígido	4,5

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Tabla 62 Índice de Serviabilidad Final

Pt	Clasificación
3.00	Autopistas
2.50	Colectores
2.25	Calles comerciales e industriales
2.00	Calles residenciales y estacionamientos

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

➤ COEFICIENTE DE DRENAJE

Tabla 63 Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje

C _d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación.			
Calificación	agua libre	< 1%	1 – 5 %	5 – 25 %	> 25 %
Excelente	2 horas	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1 día	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1 mes	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	Nunca	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Tabla 64 Valores de Drenaje Adoptados al Proyecto

Coeficiente Drenaje	% Cercano a Saturación	Rango	Valor asumido
Calidad del drenaje	5%-25%	1.10-1.0	1,00

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ RESUMEN DE VARIABLES ENCONTRADAS DENTRO DE LOS ANÁLISIS DE DISEÑO DE PAVIMENTO

Tabla 65 Variables de Diseño

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Transito	T1
Suelo	S2 (CBR 2.3%)
Transferencia y confinamiento	D y B (Dovelas y Bermas-Bordillos-Anden)
Soporte	BG (Base Granular 0.15 m) BEC (Base estabilizada con cemento 0.15 m)
Concreto	MR2 (4,0 MPa)
Confiabilidad	80%
Desviación normal estándar (zr)	-0.841
Serviciabilidad (Δ PSI)	2.5
Coeficiente de drenaje (Cd)	1
Módulo de reacción de la subrasante (K)	21.54

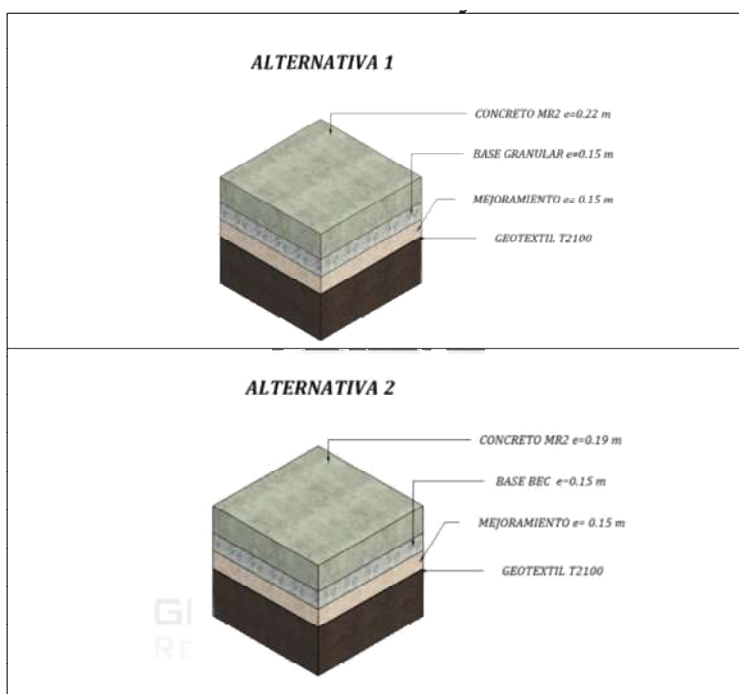
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Módulo de reacción de la subrasante (K) - con capa soporte BG	28
Módulo de reacción de la subrasante (K) - con capa soporte BEC	84
Coeficiente de transferencia de carga (J)	2.7

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

➤ ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO DEFINIDAS METODOLOGÍA 2

Ilustración 53 Alternativa Metodología INVIAS



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

➤ SELECCIÓN DE LOS PASADORES DE CARGA

Tabla 66 Selección de los Pasadores de Carga

Espesor del pavimento	Diámetro del pasador		Longitud	Separación entre centros
	mm	Pulgada	mm	mm
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** según la tabla anterior expuesta se obtiene como resultado la utilización de pasadores de acero liso con diámetro 1 1/8" (29 mm), con una longitud de 400 mm y una separación entre ejes de 300 mm para la alternativa 1 y pasadores de acero liso con diámetro 1" (25 mm), con una longitud de 350 mm y una separación entre ejes de 300 mm para la alternativa 2.

➤ BARRAS DE TRANSPARENCIA

Tabla 67 Separación Barras de Anclaje para Selección Transversal con Bordillo en los Dos Costados

Espesor de losa (mm)	Barras de ϕ 9,5 mm (3/8")				Barras de ϕ 12,7 mm (1/2")				Barras de ϕ 15,9 mm (5/8")			
	Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)			Longitud (m)	Separación entre barras según el ancho del carril (m)		
		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)		3,05 (m)	3,35 (m)	3,65 (m)
Acero de $f_y = 187,5$ MPa (30.000 psi)												
150	0,45	0,80	0,75	0,65	0,60	1,20	1,20	1,20	0,70	1,20	1,20	1,20
175		0,70	0,60	0,55		1,20	1,10	1,00		1,20	1,20	1,20
200		0,60	0,55	0,50		1,05	1,00	0,90		1,20	1,20	1,20
225		0,55	0,50	0,45		0,85	0,85	0,80		1,20	1,20	1,20
250		0,45	0,45	0,40		0,85	0,80	0,70		1,20	1,20	1,10
Acero de $f_y = 280$ MPa (40.000 psi)												
150	0,65	1,20	1,10	1,00	0,85	1,20	1,20	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20
175		1,05	0,95	0,85		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
200		0,90	0,80	0,75		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
225		0,80	0,75	0,65		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
250		0,70	0,65	0,60		1,20	1,15	1,10		1,20	1,20	1,20

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Para el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** y de acuerdo con lo dispuesto en la tabla anterior, se obtiene como resultado la utilización de barras de acero corrugado $F_y = 280 \text{ MPa}$ (60.000 PSI) con diámetro (1/2" – 12,7 mm) con una longitud de 85 cm y una separación entre ejes de 1,20 m, para los dos anchos de carril propuestos.

3.5.1.10 DISEÑO DE GEOTEXTIL

Tabla 68 Función del Geotextil

Valor del CBR de la subrasante	Criterio
<3	Se debe diseñar un geotextil para refuerzo
≥3	Se debe diseñar un geotextil para separación.

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Tabla 69 Especificaciones Técnicas Geotextil Tejido

PROPIEDADES MECÁNICAS	NORMA	UNIDAD	T1400	T1700	T2100	T2400	TR3000	TR4000	TR6000	TR10000
Método Grab										
Resistencia a la Tensión	ASTM D4632	N (lb)	790 (178)	800 (180)	1140 (257)	1410 (317)	1870 (421)	2400 (540)	2900 (653)	3920 (882)
Elongación		%	13	16	15	15	19	16	23	19
Método Tira Ancha										
Sentido Longitudinal	ASTM D4696	MN/m (lb-ft)	20 (1370)	21 (1430)	34 (2320)	40 (2740)	52 (3560)	67 (4591)	110 (7537)	200 (13703)
Elongación		%	10	10	11	11	11	12	11	11
Sentido Transversal	ASTM D4696	MN/m (lb-ft)	20 (1370)	21 (1430)	34 (2320)	40 (2740)	52 (3560)	60 (4111)	110 (7537)	200 (13703)
Elongación		%	10	9	9	10	10	10	10	10
Método CBR										
Resistencia al Punzonamiento	ASTM D6241	kN (lb)	3.0 (670)	3.2 (721)	4.8 (1079)	5.3 (1191)	7.5 (1686)	8.4 (1888)	11.0 (2473)	12.1 (2724)
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D4533	N (lb)	280 (63)	300 (68)	400 (90)	500 (113)	610 (137)	690 (155)	1700 (382)	2062 (468)
PROPIEDADES HIDRAULICAS	NORMA	UNIDAD	T1400	T1700	T2100	T2400	TR3000	TR4000	TR6000	TR10000
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D4751	mm(Tamz)	0.425 (40)	0.600 (30)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.425 (40)	0.180 (30)	0.180 (30)
Permeabilidad	ASTM D4491	cm/s	0.7×10^{-2}	1.5×10^{-2}	4.6×10^{-2}	4.6×10^{-2}	4.2×10^{-2}	3.7×10^{-2}	1.4×10^{-2}	0.7×10^{-2}
Permitividad	ASTM D4491	s*	0.15	0.26	0.57	0.50	0.39	0.34	0.29	0.12
Tasa de Flujo	ASTM D4491	mm/min	430	600	1665	1343	1050	981	430	260
PROPIEDADES FÍSICAS	NORMA	UNIDAD	T1400	T1700	T2100	T2400	TR3000	TR4000	TR6000	TR10000
Espesor	ASTM D5199	mm	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.1	0.5	1.3
Resistencia UV @ 500 hr	ASTM D4355	%	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70	>70
Rollo Ancho	Medido	m	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.85	3.75	3.75
Rollo Largo	Medido	m	160	160	140	120	100	100	100	100
Rollo Área	Calculado	m²	616	616	539	462	385	385	308	375
FUNCION DEL GEOTEXTIL			T1400	T1700	T2100	T2400	TR3000	TR4000	TR6000	TR10000
Refuerzo			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Separación					✓	✓	✓	✓	✓	✓
Estabilización						✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá - Medellín - Bucaramanga

➤ CRITERIO DE RETENCIÓN (TAA)

Tabla 70 Valores de Tamaño de Abertura Aparente

Geotextil	TAA
T1400	0.425
T1700	0.600
T2100	0.425
T2400	0.425

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

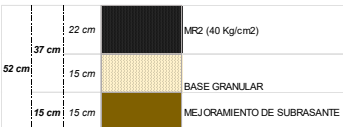
Tabla 71 Valores para Criterio de Supervivencia

Geotextil	Elongación (%)	Resistencia a la tensión GRAB (N)	Resistencia a la penetración con pistón de 50 mm	Resistencia al rasgado trapezoidal (N)	Evaluación
T1400	13%	790	3.000 N	280	No Cumple
T2100	15%	1140	4.800 N	400	Cumple
T2400	15%	1410	5.300N	500	Cumple

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

3.5.1.11 ANÁLISIS ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS

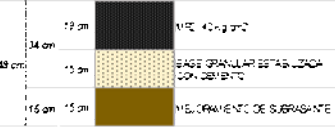
Tabla 72 Análisis Económico Alternativa 1 Pavimento Rígido

ALTERNATIVA 1. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO							Alternativa 1, Diseño pavimento Rígido
N°ITEM	CODIGO APU INVIAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIAS 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0,52	\$ 21.017,33	\$ 10.929,01	
2	231,1,1	GEOTEXTIL TEJIDO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8.928,12	\$ 8.928,12	
3	220,1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0,15	\$ 56.323,47	\$ 8.448,52	
4	330,2,1	BASE GRANULAR CLASE B	M3	0,15	\$ 83.545,09	\$ 12.531,76	
5	500,1,2	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR2 - (Inlcuye barras de transferencia, formaletas, corte y sellado de juntas, curado con emulsión parafínica v acabado)	M3	0,22	\$ 977.046,69	\$ 214.950,27	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 255.787,69	

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

Tabla 73 Análisis Económico Alternativa 2 Pavimento Rígido

ALTERNATIVA 2. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RIGIDO							Alternativa 2. Opción de Pavimento Rígido
N°ITEM	CODIGO INVIAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIAS 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600.2.3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0.49	\$ 21 017,33	\$ 10 298,49	
2	231.1.1	GEOTEXTIL TIPO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8 928,12	\$ 8 928,12	
3	220.1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0.15	\$ 56 323,47	\$ 8 448,52	
4	350.1	BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO	M3	0.15	\$ 328 946,14	\$ 49 341,92	
5	500.1.2	CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO MR2 (incluye barras de transferencia, formaletes, corte y sellado de juntas, curado con emulsión parafínica y acabado)	M3	0.19	\$ 977 046,69	\$ 185 638,87	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 262.655,92	

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

En conformidad con lo anterior presentado se puede concluir que la alternativa más económica es el mejoramiento con pavimento rígido Alternativa 1, empleando un material granular de uso común en la zona de injerencia del proyecto, como lo es el soporte con material Base granular convencional.

➤ RECOMENDACIONES MODULACIÓN DE LOSAS IRREGULARES

- Juntas de construcción
- Juntas de retracción o contracción
- Juntas de expansión o aislamiento
- Juntas Longitudinales

Luego de localizar las juntas de aislamiento o expansión, se define la posición de las juntas longitudinales, teniendo en cuenta la dimensión de los equipos de construcción, el ancho de la vía a pavimentar y las restricciones constructivas, se deben evitar siempre que la separación entre dos juntas longitudinales (ancho de las losas), sea mayor que cuatro metros, atendiendo las recomendaciones siguientes:

➤ VÍAS DE DOBLE SENTIDO

Cuando se trata de vías transitadas en ambas direcciones y el ancho del pavimento es menor que 7,60 m, se debe construir una junta longitudinal para dividir el pavimento en dos franjas o carriles de igual ancho.

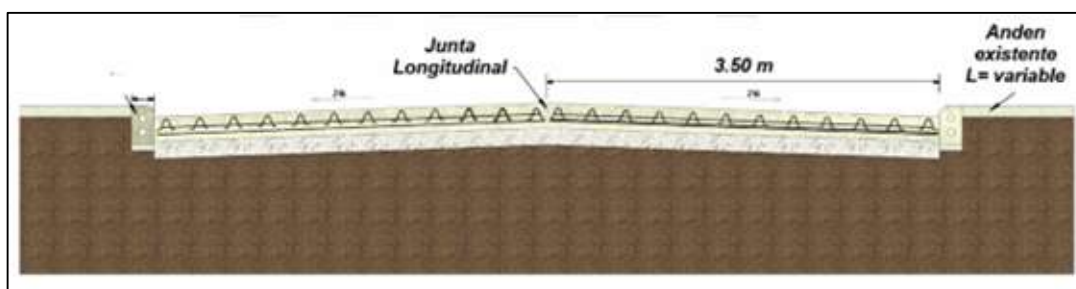
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

En vías más amplias se deben construir tres juntas longitudinales, definiendo cuatro franjas, así:

- **Para vías con un ancho entre 7,60 y 10,65 m:** Se construye una junta longitudinal por el centro y a cada lado de esta, otra que esté separada entre 1,80 y 3,05 m de la central.

Siendo así, para las vías urbanas contempladas dentro del proyecto de inversión denominado **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, y teniendo en cuenta la explicación ya dada de que se presentará una calzada menor a 7,60 metros de ancho, se modularán losas con juntas longitudinales distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 74 Junta Longitudinal para Sección Carril 3.50



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Esta misma junta se conserva para carriles con un ancho de 3.40 m para el caso de la carrera 37 que tiene unas condiciones geométricas particulares, teniendo en cuenta que el ancho de calzada es de 6.80.

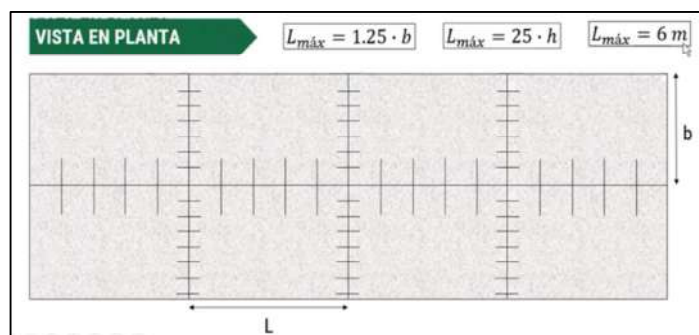
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
Aprobó:				
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE





➤ JUNTAS TRANSVERSALES

Ilustración 54 Esquema Longitud Máxima de Modulación Losas Concreto



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

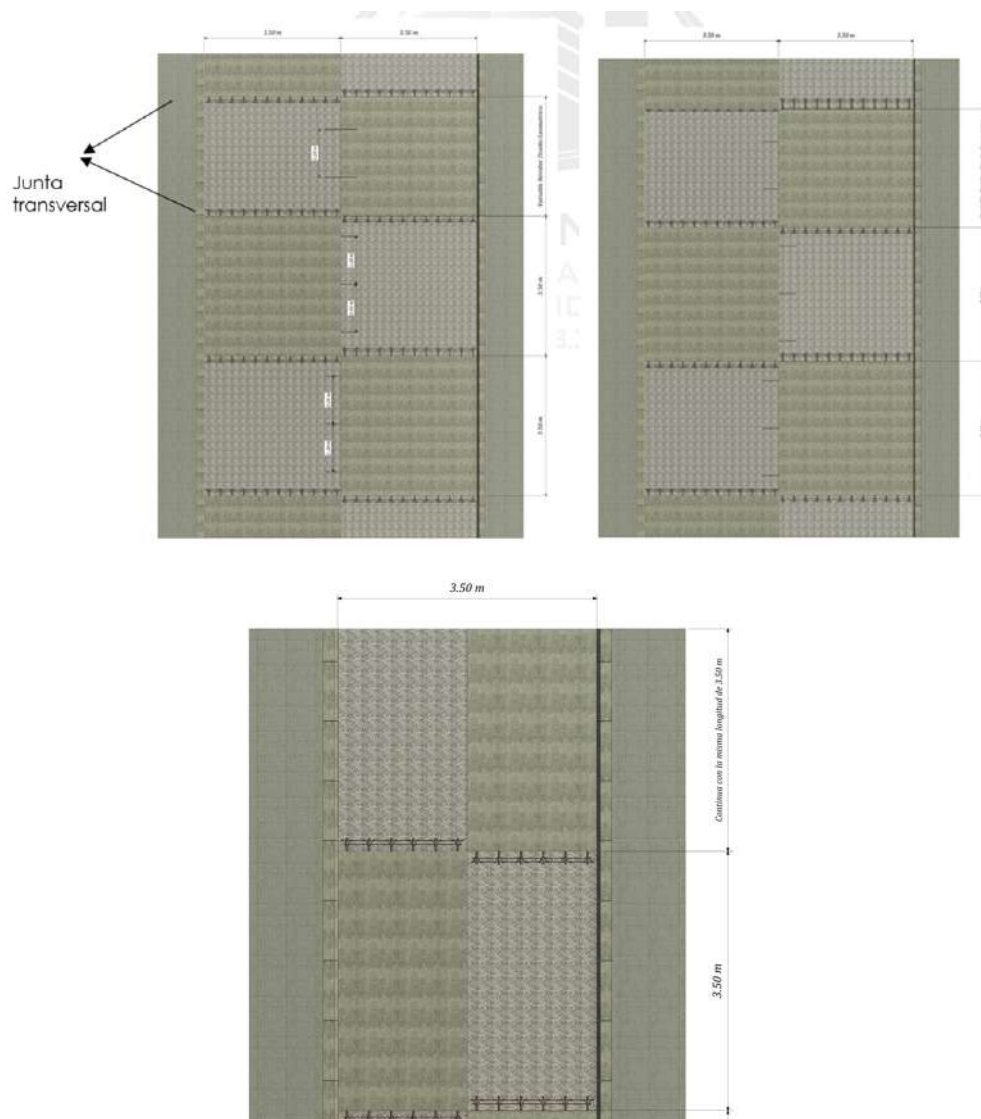
Ilustración 55 Longitud Máxima Modulación

h	0,22				
b1	3,5			b2	3,4
Lmax1	4,4			Lmax1	4,3
Lmax2	5,5			Lmax2	5,5
Lmax3	6			Lmax3	6

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:
						Y&V
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

Ilustración 56 Recomendaciones de modulación losas según los Anchos de Carril del Proyecto



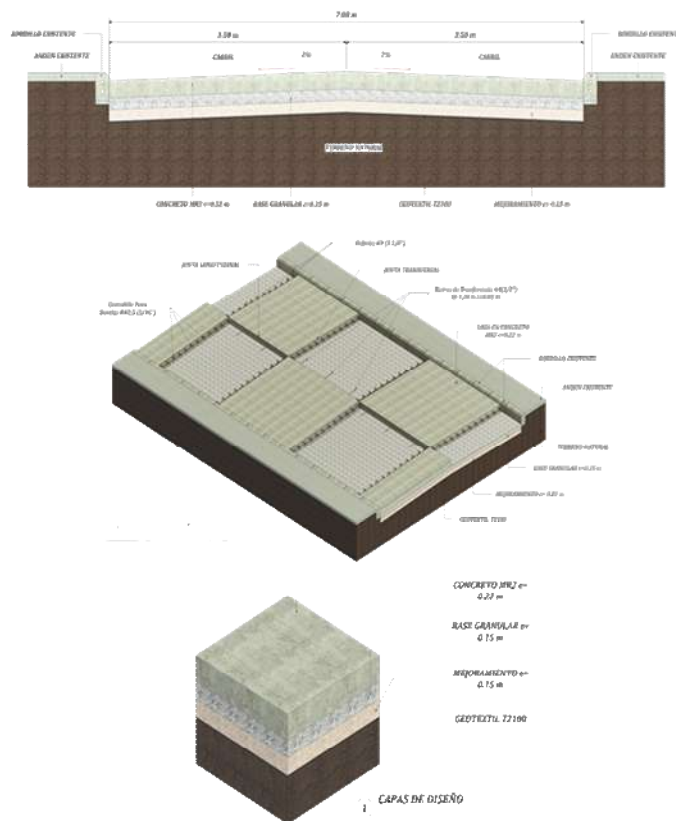
Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
				ALING SAS
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:
				Y&V
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:
1		Aprobado	18-ago-26	SCE



3.5.1.12 REFUERZO DE LOSAS IRREGULARES O PRESENCIA DE ESTRUCTURAS DRENAJE- POZOS

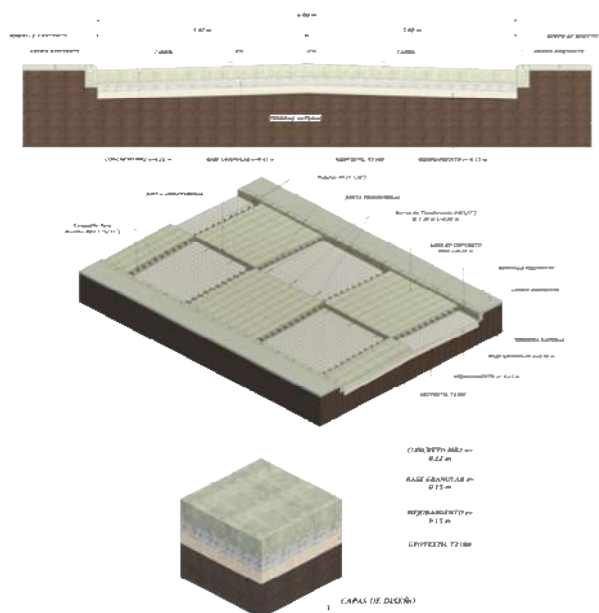
Ilustración 57 Sección Típicas de Diseño Ancho Vía 7m



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

Ilustración 58 Sección Típica de Diseño Ancho Vía 6.80m



Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

3.5.1.13 CONTROLES ESPECIALES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA MEZCLA NUEVA

Ilustración 59 Granulometrías para el Agregado Grueso en losas de Concreto Hidráulico

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

Tipo de gradación		Tamiz (mm / U.S. Standard)									
		63,0	50,0	37,5	25,0	19,0	12,5	9,5	4,75	2,36	
INVÍAS	ASTM C33	2 ½ Pulgadas	2 Pulgadas	1 ½ Pulgadas	1 Pulgada	¾ Pulgada	1/2 Pulgada	3/8 Pulgada	Nro. 4	Nro. 8	
		Pasa tamiz (%)									
AG-1	Fracción 1: 2 pulgadas a 1 pulgada	3	100	90 – 100	35 – 70	0 – 15	-	0 – 5	-	-	
	Fracción 2: 1 pulgada a nro.4	57	-	-	100	95 – 100	-	25 – 60	-	0 – 10 0 – 5	
AG-2	Fracción 1: 1 ½ pulgadas a ¾ pulgada	4	-	100	90 – 100	20 – 55	0 – 15	-	0 – 5	-	
	Fracción 2: ¾ pulgada a nro. 4	67	-	-	-	100	90 – 100	-	20 – 55	0 – 10 0 – 5	
AG-3	1 pulgada a nro. 4	57	-	-	100	95 – 100	-	25 – 60	-	0 – 10 0 – 5	
AG-4	2 pulgadas a nro. 4	357	100	95 – 100	-	35 – 70	-	10 – 30	-	0 – 5 -	
AG-5	1 ½ pulgadas a nro. 4	467	-	100	95 – 100	-	35 – 70	-	10 – 30	0 – 5 -	
AG-6	1 pulgada a ¾ pulgada	5	-	-	100	90 – 100	20 – 55	0 – 10	0 – 5	- -	
AG-7	1 pulgada a 3/8 pulgada	56	-	-	100	90 – 100	40 – 85	10 – 40	0 – 15	0 – 5 -	
AG-8	¾ pulgada a 3/8 pulgada	6	-	-	-	100	90 – 100	20 – 55	0 – 15	0 – 5 -	

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Ilustración 60 Requisitos del Agregado Grueso para Losas de Concreto Hidráulico

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, máximo (%): - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	40 8
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	30
Resistencia mecánica por el método del 10 % de finos: - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	90 75
Durabilidad (O)		
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%).	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%).	E-221	0,5

Característica	Norma de ensayo INV	Requisito
Geometría de las partículas (F)		
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), mínimo (%).	E-227	60
Índice de alargamiento, máximo (%).	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%).	E-230	25
Características químicas (O)		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como SO ₄ ²⁻ , máximo (%).	E-233	1,0

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Ilustración 61 Ensayos de Laboratorio de Control a la Mezcla Producida

Característica	Norma de ensayo	Requisito
Módulo de rotura a veintiocho días (28 d), mínimo (MPa):	INV E-414/NTC 2871	
- Tránsito NT1		3,8
- Tránsito NT2		4,0
- Tránsito NT3		4,2
(Nota)		
Característica	Norma de ensayo	Requisito
Asentamiento (mm):	INV E-404/NTC 396	0
- Formaleta deslizante		75 ± 25
- Flota motorizada		75 ± 25
- Regla vibratoria		75 – 100
- Rodillo vibratorio		100 – 125
- Cimbra de rodillo		100 – 125
- Fast track		175 ± 25

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

Ilustración 62 Ensayos de Control a los Materiales Granulares

Plan General de Control (Bases granulares)			
Ensayo	Lote	Frecuencia (No. de muestras por lote)	Norma
CBR	Deposito homogéneo	1	INV E 148
Desgaste de los Ángeles	Deposito homogéneo	1	INV E 218-219
Partículas fracturadas mecánicamente en agregado grueso	Deposito homogéneo	1	INV E 227
Índices de aplanamiento y alargamiento	Deposito homogéneo		INV E 230 2013/INV E 227 2013
Compactación en laboratorio	2000 m3	-	INV E 125
Equivalente de arena	2000 m3	-	INV E 133 2013
Ensayo de Granulometría	Jornada	1	INV E 213
Compactación en obra	240 ml	-	INV E 161
Control Espesor capa compactada	Jornada	1	Control campo
Nota: Dado que el material a usar en la construcción de la base debe ser triturado, clasificado y mezclado, se entiende por deposito homogéneo la producción de un determinado material proveniente de una misma fuente, el cual se ensayará luego de sufrir el proceso mecánico necesario para la obtención de los agregados a utilizar en la obra. Muestreo: muestra representativa en función del tamaño máximo del agregado			

Fuente: 5.2.0 Informe de diseño de pavimento Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.5.1.14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESTUDIO DE PAVIMENTO

- De acuerdo con las definiciones expuestas a lo largo del presente documento se construirá un **pavimento MR2 de resistencia 40 Kg/cm²** con dovelas para transferencia de cargas y con confinamiento lateral proporcionado por los bordillos existentes en las redes internas de la Urbanización Laureles.
- De acuerdo al resultado obtenido, el pavimento constará con una estructura de soporte constituida por un material **base granular Clase B** con espesor de **15 cm** (150 mm) la cual estará soportada de acuerdo con el estudio de suelos sobre un material de mejoramiento con sub-base granular de **15 cm** de espesor.
- Tomando en cuenta cada una de las variables obtenidas para el diseño del pavimento, se define un espesor de pavimento de 22 cm (220 mm) como el recomendable para soportar la demanda actual y proyectada del tránsito.
- Las capas de Base granular deberán ser compactadas y recibidas con un Proctor modificado no menor del 95%, dichas capas de material deberán compactarse con espesores adecuados para esperar una buena compactación entre los materiales.
- De acuerdo con el análisis de diseño de **juntas longitudinales**, se determinó que estas deberán ir a la mitad de la longitud de la sección propuesta para cada tramo.
- Se concluye que las **juntas transversales** deberán ir ubicadas acorde con los planos de diseño adjuntos, de acuerdo con las secciones propuestas para cada uno de los tramos.
- El geotextil a emplear durante la construcción de las vías, será el **geotextil T2100**, siendo este el resultado de las evaluaciones por el método manual y de software.
- Se recomienda verificar que la subrasante cumpla con la densidad especificada y las cotas de diseño establecidas en los documentos del proyecto. Asimismo, deberá evaluarse su regularidad, capacidad de soporte y estado superficial, corrigiendo cualquier irregularidad que exceda las tolerancias definidas en la normativa correspondiente.
- En los tramos próximos a la red de alcantarillado (pozos ubicados en la calle 17, entre los abscisados K0+000 – K0+020 y K0+205), se aconseja emplear equipos de vibrocompactación de baja capacidad, debido a

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



que estas estructuras presentan las profundidades más críticas. Esta medida preventiva es esencial para evitar fisuras, fracturas o el colapso de las tuberías, asegurando la funcionalidad continua del sistema de alcantarillado y reduciendo el riesgo de reparaciones costosas en el futuro.

- Durante la construcción de la estructura de pavimento, no se debe permitir la colocación ni extensión de capas granulares en condiciones de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2 °C.
- Una vez cesada la lluvia, antes de retomar los trabajos, se deberán verificar y garantizar las condiciones óptimas de compactación y contenido de humedad en las capas existentes. Asimismo, queda prohibida la ejecución de actividades en áreas con empozamientos de agua, a fin de asegurar la calidad y durabilidad del pavimento.

3.5.2 Análisis De Alternativas

La pavimentación de las vías urbanas es un factor fundamental para el desarrollo de las ciudades, ya que facilita la movilidad y el acceso a servicios, mejora la seguridad al reducir las distancias de frenado, protege la salud pública al disminuir la contaminación por polvo, evita la erosión del suelo, embellece el entorno urbano, incrementa el valor de las propiedades y contribuye al crecimiento económico y al bienestar social.

Actualmente, las vías internas de la Urbanización Laureles, en el municipio de Arauca, presentan un alto grado de deterioro, lo que genera restricciones de tránsito, dificulta la movilidad y limita el acceso de los residentes a diferentes servicios. Este proyecto busca atender esta problemática mediante la pavimentación de la red vial interna de la urbanización, impactando de manera directa en la movilidad, seguridad y calidad de vida de más de 300 familias, es decir, aproximadamente 1.478 personas.

El presente informe expone la evaluación técnica y económica de las alternativas de mejoramiento del corredor vial interno, enmarcadas en el objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**. Esta intervención busca responder a las necesidades de la comunidad, fortalecer la cohesión

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Revisó:
			1	Aprobado		Y&V
			Fecha:	Aprobó:		
			18-ago-26	SCE		

social y dignificar la vida de las familias beneficiadas, aportando al desarrollo integral del territorio.

Se consideran cuatro alternativas de solución:

- Pavimento rígido (metodología INVIAS).
- Pavimento rígido (metodología AASHTO 93).
- Pavimento flexible (metodología INVIAS y racional).
- Pavimento articulado (metodología AASHTO 93).

La selección de la alternativa más viable requiere un análisis integral que contemple la durabilidad y desempeño del pavimento, la constructibilidad y sostenibilidad de la obra, así como sus impactos económicos, sociales y ambientales. Adicionalmente, se prioriza la preservación del diseño geométrico original, la seguridad vial y la minimización de afectaciones a las propiedades colindantes.

Con este enfoque, se busca garantizar una infraestructura vial estable, segura y compatible con el entorno, que optimice los recursos disponibles, reduzca costos de mantenimiento a futuro y ofrezca mayor durabilidad para soportar adecuadamente volúmenes medios y altos de tránsito, asegurando así un beneficio sostenido para la comunidad.

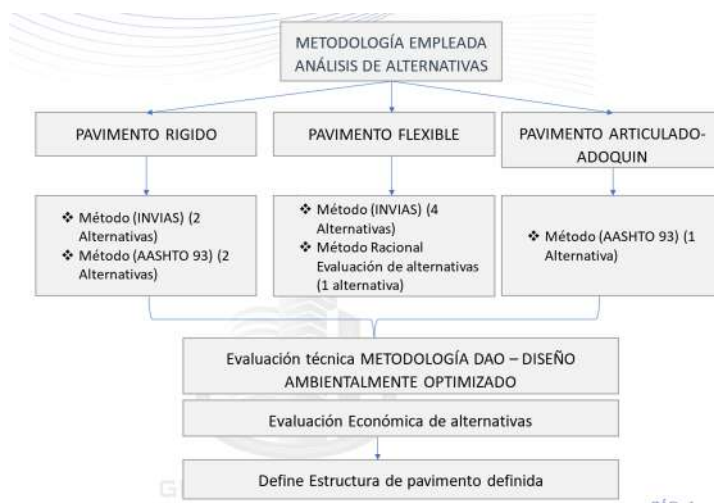
3.5.2.1 OBJETIVO

Describir y evaluar alternativas de mejoramiento de la red vial interna de la urbanización Laureles priorizada con el proyecto que tiene por objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**

3.5.2.2 METODOLOGÍA

Ilustración 63 Metodología Empleada Diseño de Pavimento

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

Tabla 75 Ponderación de Atributos para la Elección de Solución Técnica Particular

PONDERACIÓN Y PUNTUACIÓN DE ATRIBUTOS			
DURABILIDAD Y DESEMPEÑO			
Nº	ATRIBUTO	SIGNIFICADO PUNTAJE 1	SIGNIFICADO PUNTAJE 5
1	Durabilidad	Durabilidad baja o cuestionable	Similar a la alta calidad de los concretos asfálticos en caliente, o los concretos en concreto PORTLAND
2	Vida útil	Corta	Prolongada
3	Calidad de rodado	Muy pobre, superficie muy rugosa que solo permite la movilidad sobre ella a bajas velocidades	Excelente: superficie de alta calidad con mínima rugosidad, que permitiría el desarrollo de altas velocidades, si las condiciones geométricas de la vía lo permiten
4	Seguridad	Deficiente, alta probabilidad de desprendimiento de partículas, deslizamientos, dificultad para la colocación de señales verticales	Alta: Baja o nula probabilidad de desprendimiento de partículas de emisión de polvo, superficie resistente al deslizamiento. Facilidad de demarcación horizontal duradera
CONSTRUCCIÓN Y DE SOSTENIBILIDAD			
5	Competencia y capacitación del personal requerido	Requiere de personal capacitado para ejecutar las labores de obra	No Requiere de personal capacitado para ejecutar las labores de obra

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

PONDERACIÓN Y PUNTUACIÓN DE ATRIBUTOS			
DURABILIDAD Y DESEMPEÑO			
Nº	ATRIBUTO	SIGNIFICADO PUNTAJE 1	SIGNIFICADO PUNTAJE 5
6	Disponibilidad de equipos	Requiere de mayor numero de equipos complejos de adquirir	No requiere de muchos equipos complejos de adquirir
7	Costos de construcción	Mayor costo de construcción	Menor costo de construcción
8	Disponibilidad de materiales	Los materiales deben transportarse por largas distancias, no se encuentran fácilmente sitios de disposición calificados en la zona	Materiales y sitios de disposición fácilmente disponibles localmente
9	Uso de recurso no renovables	Alto	Bajo
10	Requerimientos de mantenimiento	Intervenciones frecuentes	Requerimientos mínimos
ECONOMICOS SOCIALES Y AMBIENTALES			
11	Costos de mantenimiento en ciclo de vida	Altos	Bajos
12	Oportunidades de empleo	Bajas	Altas
13	Impactos ambientales	Significativos	Mínimos
14	Calidad visual	Muy convencional y no tiene homogeneidad con las obras construidas	Apariencia altamente agradable y homogeneidad con las obras construidas
15	Compatibilidad con el entorno	Inapropiada para el entorno	Muy apropiada

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



3.5.2.3 BASE DE REFERENCIA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE ALTERNATIVAS

Ilustración 64 Base de Referencia Evaluación Económica de Alternativas

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE REFERENCIA REGIONALIZADOS				
DIRECCIÓN TÉCNICA Y DE ESTRUCTURACIÓN SUBDIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA GRUPO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA				
 INVIAS		2025 - 1 IR A MENÚ		
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	FACTOR HORARIO		
ARAUCA	ARAUCA	44 HORAS		
ALTITUD PROMEDIO (msnm)	FACTOR DE AJUSTE	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)	FACTOR DE AJUSTE MANO DE OBRA	
19679	1	27.36	0.95	

INSTITUCIONAL DE VÍAS														
LISTADO DE PROVINCIAS POR DEPARTAMENTO DE COLOMBIA - SEGÚN EL DANE														
Nombre Departamento	Nombre Provincia	Código Departamento	Código Provincia	Código de Municipio	Nombre Municipio	Altura	Temperatura	Total Municipios por Provincia	Total Municipios por Departamento	Altitud de Referencia	Rango de Altitud	Factor de Ajuste	RANGO DE AJUSTE MANO DE OBRA	FACTOR DE AJUSTE MANO DE OBRA

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

Cabe resaltar que los APUS referenciados anteriormente tienen unas condiciones particulares como lo es el caso de Transporte de materiales a una longitud de 1 km, los valores empleados son costo directo, lo que hace que este ejercicio sea netamente teórico en igual de condiciones para cada una de las alternativas estudiadas.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.5.2.4 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO VIAL (METODOLOGÍA DAO-DISEÑO AMBIENTALMENTE OPTIMIZADO)

Tabla 76 Matriz para el Análisis de Alternativa de Mejoramiento Vial

METODOLOGÍA DAO – DISEÑO AMBIENTALMENTE OPTIMIZADO							
MATRIZ -PUNTUACIÓN PARA LAS ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO VIAL							
CATEGORIA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	ATRIBUTO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN ATRIBUTO	PAVIMENTO RÍGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO	OBSERVACIÓN
DURABILIDAD Y DESEMPEÑO	30%	Durabilidad	10,00%	5	4	4	Periodos de diseño: Pavimento rígido (20 años) Pavimento flexible (10 años) Pavimento articulados (10 años)
		Vida útil	10,00%	5	4	4	
		Calidad superficie de rodado	5,00%	5	5	4	El pavimento articulado propenso a presentar Menor confort o Mayor rigidez /mala instalación o deterioro al pasar el tiempo por perdida se selló de junta entre los adoquines por los efectos naturales con aire y agua
		Seguridad	5,00%	5	5	5	
CONSTRUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD	35%	Competencia y capacitación del personal requerido	4,00%	4	5	4	La construcción de losas de concreto implica mayores espesores y un control más estricto de las juntas y la calidad del hormigón, lo que requiere personal más experimentado y capacitado para asegurar la durabilidad y resistencia de la estructura/La instalación de capas asfálticas es más simple y rápida
		Disponibilidad de equipos	4,00%	3	3	4	El pavimento articulado (adoquín) no requiere de muchos equipos

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

METODOLOGÍA DAO – DISEÑO AMBIENTALMENTE OPTIMIZADO							
MATRIZ -PUNTUACIÓN PARA LAS ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO VIAL							
CATEGORIA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	ATRIBUTO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN ATRIBUTO	PAVIMENTO RIGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO	OBSERVACIÓN
CONSTRUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD		Costos de construcción	10,00%	3	4	3	Menor costo de construcción, el pavimento flexible, No obstante, a pesar de que el pavimento rígido puede requerir una inversión inicial en personal y tiempo de construcción más alta, su mayor durabilidad puede resultar en un menor costo total a lo largo de su vida útil.
		Disponibilidad de materiales	5,00%	4	3	2	La disponibilidad de plantas de concreto o asfalto depende de la región geográfica, la demanda local y las regulaciones ambientales. Sin embargo, los procesos de fabricación del asfalto son más complejos y requieren condiciones de alta temperatura, mientras que el concreto se puede mezclar en el sitio o en plantas fijas, lo que podría ofrecer una mayor flexibilidad en algunas zonas. Los adoquines no son fácilmente disponibles localmente
		Uso de recursos No Renovables	5,00%	3	2	3	El pavimento rígido (de concreto) consume menos recursos naturales no renovables que el pavimento flexible (de asfalto), ya que el asfalto depende de derivados del petróleo, un recurso limitado. Los pavimentos de concreto también requieren menos energía

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

METODOLOGÍA DAO – DISEÑO AMBIENTALMENTE OPTIMIZADO							
MATRIZ -PUNTUACIÓN PARA LAS ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO VIAL							
CATEGORIA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	ATRIBUTO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN ATRIBUTO	PAVIMENTO RIGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO	OBSERVACIÓN
							primaria para su producción.
		Requerimientos de mantenimiento	7,00%	5	4	4	El pavimento flexible requiere un mantenimiento más constante y frecuente para compensar su desgaste, el pavimento rígido presenta ventajas en durabilidad y resistencia si se construye correctamente. Los mantenimientos en pavimentos de adoquines no son complejos y constantes, sino que su complejidad y frecuencia dependen de factores como la calidad de la instalación, el tipo de adoquín, las condiciones climáticas y el tráfico. Una correcta instalación, un mantenimiento preventivo regular para reponer la arena de las juntas y limpiar escombros, y una evaluación periódica son clave para asegurar su durabilidad y reducir la necesidad de reparaciones complejas.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

METODOLOGÍA DAO – DISEÑO AMBIENTALMENTE OPTIMIZADO							
MATRIZ -PUNTUACIÓN PARA LAS ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO VIAL							
CATEGORIA	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	ATRIBUTO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN ATRIBUTO	PAVIMENTO RÍGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO	OBSERVACIÓN
ECONOMICOS SOCIALES Y AMBIENTALES	35%	Costos de mantenimiento en ciclo de vida	10,00%	4	3	3	Si bien el pavimento flexible puede parecer más económico inicialmente, los costos de mantenimiento a largo plazo pueden ser más altos. El pavimento rígido, por otro lado, requiere menos mantenimiento y es más resistente a la deformación, lo que puede ser una opción más sostenible a largo plazo para el mejoramiento vial de la urbanización de estudio.
		Oportunidades de empleo	3,00%	5	5	5	
		Impactos ambientales	12,00%	3	2	3	La dependencia del petróleo hace que la fabricación de asfalto sea más intensiva en el uso de recursos finitos.
		Calidad visual	5,00%	5	4	4	El pavimento rígido presenta homogeneidad con el urbanismo y parqueaderos construidos en la Urbanización de intervención
		Compatibilidad con el entorno	5,00%	5	4	4	El pavimento rígido tiene una compatibilidad apropiada y homogeneidad con las vías pavimentadas aledañas al sector de intervención)
PUNTAJE TOTAL	100%			4,2	3,6	3,6	

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 77 Valores de Alternativa

DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVA	VALOR DE PONDERACIÓN
Mejoramiento con pavimento rígido	4,2
Mejoramiento con pavimento flexible	3,64
Mejoramiento con pavimento articulado (adoquín)	3,6

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

3.5.2.5 ANÁLISIS ECONÓMICO DE ALTERNATIVAS

Tabla 78 Análisis Económico Alternativa 1 Pavimento Rígido

ALTERNATIVA 1. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO							Alternativa 1. Diseño pavimento Rígido
N°ITEM	CODIGO APU INVIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIA 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0,52	\$ 21.017,33	\$ 10.929,01	
2	231,1,1	GEOTEXTIL TEJIDO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8.928,12	\$ 8.928,12	
3	220,1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0,15	\$ 56.323,47	\$ 8.448,52	
4	330,2,1	BASE GRANULAR CLASE B	M3	0,15	\$ 83.545,09	\$ 12.531,76	
5	500,1,2	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR2 - (Incluye barras de transferencia, formaletas, corte y sellado de juntas, curado con emulsión parafínica y acabado)	M3	0,22	\$ 977.046,69	\$ 214.950,27	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 255.787,69	

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

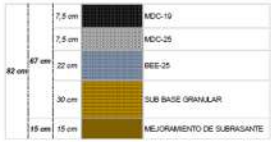
Tabla 79 Análisis Económico Alternativa 2 Pavimento Rígido

ALTERNATIVA 2. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO RÍGIDO							Alternativa 2. Diseño pavimento Rígido
N°ITEM	CODIGO INVIA	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIA 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0,49	\$ 21.017,33	\$ 10.298,49	
2	231,1,1	GEOTEXTIL TEJIDO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8.928,12	\$ 8.928,12	
3	220,1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0,15	\$ 56.323,47	\$ 8.448,52	
4	350,1	BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO	M3	0,15	\$ 328.946,14	\$ 49.341,92	
5	500,1,2	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR2 - (Incluye barras de transferencia, formaletas, corte y sellado de juntas, curado con emulsión parafínica y acabado)	M3	0,19	\$ 977.046,69	\$ 185.638,87	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 262.655,92	

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 80 Análisis Económico Alternativa 3 Pavimento Flexible

ALTERNATIVA 3. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO FLEXIBLE							Alternativa 3. Diseño pavimento Flexible: 
N°ITEM	CODIGO INVIAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIAS 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0,82	\$ 21.017,33	\$ 17.234,21	
2	231,1,1	GEOTEXTIL TEJIDO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8.928,12	\$ 8.928,12	
3	220,1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0,15	\$ 56.323,47	\$ 8.448,52	
4	320,3,2	SUB BASE GRANULAR SBG-38	M3	0,30	\$ 87.337,02	\$ 26.201,11	
5	340,02	BASE ESTABILIZADA CON EMULSIÓN - BEE25	M3	0,22	\$ 154.339,68	\$ 33.954,73	
6	450,01	MEZCLA ASFALTICA MDC 25	M3	0,075	\$ 414.135,72	\$ 31.060,18	
7	450,2	MEZCLA ASFALTICA MDC 19	M3	0,075	\$ 422.157,18	\$ 31.661,79	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 157.488,65	

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

Tabla 81 Análisis Económico Alternativa 4 Pavimento Articulado

ALTERNATIVA 3. ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO ARTICULADO							Alternativa 4. Diseño pavimento Articulado Adoquin 
N°ITEM	CODIGO INVIAS	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UND	CANT POR M2	VALOR UNITARIO COSTO DIRECTO (INVIAS 2025-1 ARAUCA)	VALOR TOTAL (M2)	
1	600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	M3	0,67	\$ 21.017,33	\$ 14.081,61	
2	231,1,1	GEOTEXTIL TEJIDO PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES (GEOTEXTIL TIPO T2100)	M2	1	\$ 8.928,12	\$ 8.928,12	
3	220,1	MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	0,15	\$ 56.323,47	\$ 8.448,52	
4	330,2,1	BASE GRANULAR CLASE B	M3	0,17	\$ 83.545,09	\$ 14.202,67	
5	320,3,2	SUB BASE GRANULAR SBG-38	M3	0,20	\$ 87.337,02	\$ 17.467,40	
6	610,10	CAMA DE ARENA	M3	0,07	\$ 109.215,38	\$ 7.645,08	
7	510,1+P	CAPA ADOQUIN e=10 cm Incluye arena de sello juntas	M2	1,0	\$ 147.354,35	\$ 147.354,35	
VALOR TOTAL ALTERNATIVA						\$ 218.127,75	

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

3.5.2.6 CONCLUSIÓN ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PAVIMENTO

Si bien el **pavimento flexible** representa la opción más económica en el corto plazo, los factores de **durabilidad**, **sostenibilidad ambiental**, **compatibilidad urbanística** y **preservación de la infraestructura existente** sustentan la recomendación de implementar la **Alternativa 1: pavimento rígido**, garantizando así una solución más estable, segura y eficiente a largo plazo.

Tabla 82 Comparación Alternativas Pavimento

CRITERIO	PAVIMENTO RÍGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO
Vida útil / periodo de diseño	20 años	10 años	10 años
Costo inicial de construcción	Alto (mayor inversión en materiales y personal)	Bajo (alternativa más económica)	Medio (menor que el rígido, mayor que el flexible)

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

CRITERIO	PAVIMENTO RÍGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO ARTICULADO
Mantenimiento	Bajo (requiere intervenciones mínimas a lo largo de su vida útil)	Alto (mantenimientos frecuentes por desgaste)	Medio (requiere nivelación y reposición de piezas periódica)
Impacto ambiental	Medio (uso de cemento y energía en su fabricación)	Alto (alta dependencia del petróleo para el asfalto)	Bajo-Medio (uso de materiales prefabricados, reutilizables)
Compatibilidad urbana	Alta (homogeneidad con parqueaderos y vías aledañas pavimentadas)	Media (puede generar diferencias en el urbanismo existente)	Media (puede desentonar con el entorno)
Interferencia con redes subterráneas	Baja (requiere menor excavación)	Alta (excavaciones más profundas, riesgo para tuberías)	Alta (excavaciones profundas y necesidad de protección adicional)
Durabilidad y desempeño	Alta (resistencia a cargas pesadas y alto tránsito)	Media (desgaste acelerado con tránsito medio/alto)	Media (buen desempeño, pero menor estabilidad estructural)

Fuente: 3.15 Análisis de alternativas

- En el presente documento se implementó la metodología del Diseño Ambientalmente Optimizado – DAO, la cual permite evaluar diferentes alternativas de mejoramiento vial como solución a la problemática que experimenta la vía en estudio e igualmente se realiza la evaluación económica de las alternativas planteadas teniendo en cuenta el costo de construcción de las mismas en referencia a los precios base INVIAS vigencia 2025-1 para la zona de estudio Arauca.
- El presente documento se tomó en base a la tesis presentada por los especialistas Walter Chavarro Acuña y Carolina Molina Pinzón de la Universidad Católica de Colombia, los cuales desarrollaron la presente metodología en base a bibliografías de diferentes países de Latinoamérica.
- Durante el desarrollo del presente documento, se evaluaron 4 alternativas para el mejoramiento vial, conocidas de buena forma por los constructores viales en Colombia, obteniendo como mejor resultado para implementación de mejoramiento vial el pavimento rígido.
- Se recomienda tener en cuenta el presente documento para realizar la selección de mejoramiento vial teniendo en cuenta que se realizaron análisis de múltiples factores que son importantes al momento de tomar cualquier decisión técnica.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

3.6 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO Y DISEÑO ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

El estudio hidrológico e hidráulico realizado en la Urbanización Laureles del municipio de Arauca tiene como objetivo garantizar un sistema de drenaje pluvial eficiente y confiable. A partir del análisis de datos pluviométricos históricos y la evaluación de la capacidad de la red existente, se determinan los caudales de diseño y se formulan recomendaciones técnicas que permiten prevenir inundaciones, proteger la infraestructura vial y mejorar la seguridad de los habitantes. Este diagnóstico constituye una herramienta clave para la toma de decisiones en el marco del proyecto de **Mejoramiento de la Vía Urbana en la Urbanización Laureles**, asegurando la sostenibilidad y funcionalidad de la inversión pública.

3.6.1 ALCANCE

El presente informe desarrolla los estudios hidrológicos e hidráulicos necesarios para el diseño del sistema de drenaje pluvial de la Urbanización Laureles. Para ello, se efectuó la selección de estaciones pluviométricas del IDEAM aplicando el método de polígonos de Thiessen, lo que permitió determinar una representación confiable de la precipitación en el área de estudio.

Se realizó el análisis de curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) con el fin de caracterizar los eventos de lluvia de diferentes períodos de retorno, y posteriormente se estimaron los caudales de diseño mediante el método racional, considerando los coeficientes de escorrentía específicos de superficies impermeables como cubiertas metálicas y vías pavimentadas.

El documento constituye una memoria de cálculo técnica, en la que se respaldan las decisiones adoptadas para el dimensionamiento de la red pluvial. Asimismo, se establece como insumo fundamental para la fase constructiva del proyecto, asegurando que las soluciones propuestas cumplan con los criterios normativos y garanticen la adecuada operación del sistema de drenaje.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
				Y&V		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



3.6.2 Objetivo

Elaborar el diseño del sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias para el proyecto que tiene por objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”** bajo criterios técnicos e hidrológicos que aseguren el cumplimiento de la normativa vigente y la adecuada operación de las obras.

3.6.3 Criterios De Diseño

3.6.3.1 Criterios de Cambio Climático

En Colombia y en el mundo la atmósfera se está calentando a un ritmo acelerado debido al incremento de gases de efecto invernadero (GEI), originados principalmente por la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Este cambio climático genera impactos directos en la sociedad y los ecosistemas, como el derretimiento de glaciares que abastecen acueductos, alteraciones en los ciclos agrícolas, ascenso del nivel del mar, e incremento en la frecuencia e intensidad de lluvias, sequías, huracanes y otros fenómenos extremos que afectan la calidad de vida.

Según el último informe del IPCC, la trayectoria de calentamiento global podría alcanzar hasta 3,5 °C hacia 2100, superando ampliamente el límite crítico de 1,5 °C, lo que intensificaría cambios en la humedad y los patrones de precipitación.

En el marco del proyecto “Mejoramiento de la Vía Urbana en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca, Departamento de Arauca”, estos riesgos adquieren relevancia especial, ya que la ocurrencia de eventos naturales, socio-naturales o antrópicos puede no solo generar impactos económicos y retrasos en la ejecución de las obras, sino también afectar de manera significativa la integridad de las personas y los procesos constructivos.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.6.3.2 Análisis de Vulnerabilidad

Tabla 83 Grado de Vulnerabilidad

TIPO DE RIESGO		AMENAZAS	FRENTE DE OBRA	
			Humano	Ambiente
EXÓGENAS	Naturales	Sismos	1	1
		Inundaciones	2	2
		Sequías	1	2
	Socio Naturales	Incendios	2	2
		Explosión	1	1
ENDÓGENA	Antrópicos	Fuga	1	1
		Derrames	1	1
	Otras	Afectación a la salud	2	1
		Afectación de ecosistemas	1	2
		Accidentes vehiculares	3	1
		Accidentes laborales	3	1

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

3.6.3.3 Evaluación de Riesgo en Frente de Obra

Tabla 84 Grado de Riesgo en Frente de Obra

TIPO DE RIESGO	AMENAZA	Probabilidad	VULNERABILIDAD		RIESGO	
			Humano	Ambiente	Humano	Ambiente
EXÓGENAS	Sismos	1	1	1	1	1
	Inundaciones	2,5	2	2	5	5
	Sequías	2,5	1	2	2,5	5
	Incendios	1,5	2	2	3	3
ENDÓGENA	Explosión	1	1	1	1	1
	Fuga	1	1	1	1	1
	Derrames	1	1	1	1	1
	Afectación a la salud	1	2	1	2	1
	Afectación de ecosistemas	1	1	2	1	2
	Accidentes vehiculares	2	3	1	6	2
	Accidentes laborales	2	3	1	6	2

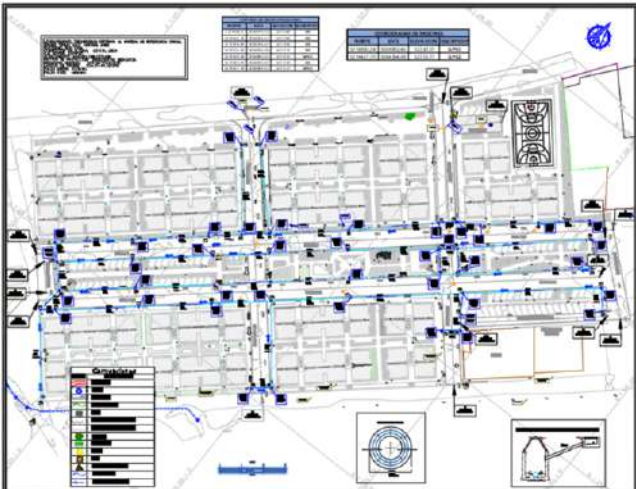
Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.6.4 Toma De Información Primaria Y Secundaria

➤ Inspección de Campo

Ilustración 65 Plano Red Fluvial Zona de Estudio



Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

➤ Obras Menores



	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
			Aprobó:		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

- Registro Hidroclimatológico
- Metodología Evaluación de Sistema de Drenaje de Aguas Lluvias
- Análisis de Lluvias y Climatológico

3.6.5 Estudio Hidrológico

Los estudios hidrológicos en redes pluviales permiten determinar los caudales máximos de escorrentía generados por precipitaciones, fundamentales para diseñar sistemas de captación, conducción y evacuación de aguas lluvias que prevengan inundaciones y daños.

En Colombia, el diseño de drenaje vial se rige por el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS, que establece criterios técnicos para la construcción y operación de sistemas de drenaje superficial.

Estos estudios son esenciales para garantizar la funcionalidad y seguridad de la infraestructura vial, pues permiten comprender la dinámica de la cuenca, manejar la escorrentía y dimensionar correctamente elementos como cunetas y sumideros.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.6.5.1 OBJETIVO

Determinar las características de la lluvia y los caudales de diseño mediante el análisis de datos pluviométricos históricos y el cálculo de parámetros hidráulicos clave, asegurando el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje vial.

3.6.5.2 ANÁLISIS DE LLUVIA Y CLIMATOLÓGICO

Tabla 85 Estaciones Pluviométricas Cercanas

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS										
CÓDIGO	TP	NOMBRE ESTACIÓN	DPTO.	NOMBRE MUNICIPIO	CORRIENTE	COORDENADAS		ELEV. (m.s.n.m)	INFORMACIÓN	REGISTRO INFORMACIÓN
						Latitud	Longitud		(mm)	
37055010	SP	AEROPUERTO ARAUCA [37055010]	Arauca	Arauca	Arauca	7.069444	70.738056	128	Precipitación máxima 24 horas	75 AÑOS
3706500109	CP	ARAUCA - AUT [3706500109]	Arauca	Arauca	Arauca	7.063781	70.733081	125	Precipitación máxima 24 horas	7 AÑOS

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

Tabla 86 Cálculo Media y Desviación

Numero de datos	20
media	73.93
desviación	32.37

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

Tabla 87 Valores de los Coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las Curvas IDF para Colombia

	REGIÓN	a	b	c	d
R1	Andina	0.94	0.18	0.66	0.83
R2	Caribe	24.85	0.22	0.50	0.10
R3	Pacífico	13.92	0.19	0.06	0.20
R4	Orinoquia	5.53	0.17	0.63	0.42

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

Tabla 88 Datos IDF

CURVAS INTENSIDAD- DURACIÓN- FRECUENCIA (valores en mm/h)

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

tiempo (min)	periodo de retorno					
	2	5	10	25	50	100
10	117.2	137.0	154.1	180.1	202.6	228.0
20	75.7	88.5	99.6	116.4	130.9	147.3
30	58.7	68.6	77.1	90.1	101.4	114.1
40	48.9	57.2	64.4	75.2	84.6	95.2
50	42.5	49.7	55.9	65.3	73.5	82.7
60	37.9	44.3	49.8	58.2	65.5	73.7
70	34.4	40.2	45.2	52.9	59.5	66.9
80	31.6	37.0	41.6	48.6	54.7	61.5
90	29.4	34.3	38.6	45.1	50.8	57.1
100	27.5	32.1	36.1	42.2	47.5	53.4
110	25.9	30.2	34.0	39.8	44.7	50.3
120	24.5	28.6	32.2	37.6	42.3	47.6
130	23.3	27.2	30.6	35.8	40.3	45.3
140	22.2	26.0	29.2	34.2	38.4	43.2
150	21.3	24.9	28.0	32.7	36.8	41.4
160	20.4	23.9	26.9	31.4	35.3	39.7
170	19.7	23.0	25.9	30.2	34.0	38.3
180	19.0	22.2	24.9	29.2	32.8	36.9

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

Tabla 89 Datos para Evaluación de Infraestructura Vial

Datos para evaluación de afluentes superficiales			
Descripción	Periodo de retorno (T)	Duración de la lluvia (t)	Intensidad de lluvia
Cunetas y Bordillos	10 años	10 min	154.10

Fuente: 6.0 Estudio Hidrológico e Hidráulico redes

3.6.6 Estudio Hidráulico

La red de alcantarillado pluvial es un componente clave de la infraestructura urbana, ya que asegura la recolección, conducción y disposición de aguas lluvias, reduciendo riesgos de inundación y afectaciones a la movilidad. Para el Proyecto Laureles en Arauca, se requiere una evaluación técnica que determine la capacidad hidráulica,

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



estado estructural y funcionalidad de la red existente, con el fin de definir acciones de mantenimiento, rehabilitación o rediseño.

La metodología sigue los lineamientos de la Resolución 0330 de 2017 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), e incluye la recopilación y análisis de información secundaria (planos, estudios previos, registros técnicos), complementada con datos cartográficos y climáticos, especialmente las curvas de intensidad, duración y frecuencia de lluvias de la región, como base para el cálculo de caudales de diseño.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

Tabla 90 Características Físicas Existentes de la Red Pluvial

Propiedades Físicas de la Red			Cota Rasante		Profundidades a cota clave		Profundidades de pozos		Cota Clave		Stu b (%)	fcom (in)
Pozo ini	Pozo fin	L (m)	Cota ini. (m)	Cota fin. (m)	Inicial (m)	Final (m)	Inicial (m)	Final (m)	Cota ini. (m)	Cota fin. (m)		
S1	S2	21.0	127.23	127.23	0.27	0.65	0.52	0.90	126.96	126.58	1.81	10
S2	S3	23.7	127.23	127.22	0.65	0.70	0.95	1.00	126.58	126.52	0.25	12
S3	S4	9.8	127.22	127.26	0.70	0.77	1.06	1.13	126.52	126.49	0.31	14
S4	S5	7.9	127.26	127.22	0.77	0.78	1.13	1.14	126.49	126.44	0.64	14
S5	S6	37.0	127.22	127.17	0.78	0.85	1.19	1.26	126.44	126.32	0.32	16
S6	S8	32.6	127.17	127.14	0.86	0.89	1.37	1.40	126.31	126.25	0.18	20
S7	S8	36.8	127.12	127.14	0.10	0.55	0.35	0.80	127.02	126.59	1.17	10
S8	S10	11.3	127.14	127.12	0.89	0.91	1.50	1.52	126.25	126.21	0.35	24
S9	S10	36.8	127.16	127.12	0.20	0.80	0.45	1.05	126.96	126.32	1.74	10
S10	S11	13.6	127.12	127.15	0.91	0.97	1.52	1.58	126.21	126.18	0.22	24
S11	S12	31.4	127.15	127.14	0.97	1.01	1.58	1.62	126.18	126.13	0.16	24
S12	S13	31.7	127.14	127.11	1.02	1.06	1.63	1.67	126.12	126.05	0.22	24
S13	S14	8.1	127.11	127.16	1.06	1.15	1.75	1.84	126.05	126.01	0.50	27
S15	S16	54.5	127.30	127.29	0.25	0.40	0.50	0.65	127.05	126.89	0.29	10
S23	S16	9.4	127.31	127.29	0.25	0.40	0.50	0.65	127.06	126.89	1.81	10
S16	S17	7.8	127.29	127.18	0.40	0.41	0.65	0.66	126.89	126.77	1.53	10
S42	S17	9.3	127.18	127.18	0.25	0.40	0.50	0.65	126.93	126.78	1.61	10
S17	S18	37.4	127.18	127.20	0.41	0.55	0.71	0.85	126.77	126.65	0.32	12
S18	S19	32.3	127.20	127.17	0.55	0.65	0.85	0.95	126.65	126.52	0.40	12
S19	S20	23.2	127.17	127.15	0.65	0.72	0.95	1.02	126.52	126.43	0.39	12
S20	S21	33.0	127.15	127.17	0.72	0.89	1.02	1.19	126.43	126.28	0.45	12
S21	S14	31.1	127.17	127.16	0.89	1.00	1.25	1.36	126.28	126.16	0.39	14
S14	S28	11.6	127.16	127.17	1.16	1.20	1.85	1.89	126.00	125.97	0.26	27
S22	S24	99.7	127.30	127.18	0.20	0.60	0.40	0.80	127.10	126.58	0.52	8
S24	S25	32.3	127.18	127.18	0.80	1.00	1.00	1.20	126.38	126.18	0.62	8
S25	S26	23.2	127.18	127.14	1.00	1.10	1.20	1.30	126.18	126.04	0.60	8
S26	S27	32.7	127.14	127.18	1.10	1.23	1.35	1.48	126.04	125.95	0.28	10
S27	S28	31.2	127.18	127.17	1.23	1.36	1.48	1.61	125.95	125.81	0.45	10
S29	S30	9.6	127.32	127.34	0.20	0.30	0.35	0.45	127.12	127.04	0.84	6
S30	S31	57.0	127.34	127.38	0.30	0.51	0.55	0.76	127.04	126.87	0.30	10
S32	S33	7.6	127.25	127.38	0.20	0.37	0.40	0.57	127.05	127.01	0.53	8
S33	S34	6.9	127.38	127.32	0.37	0.38	0.57	0.58	127.01	126.94	1.01	8
S34	S31	8.5	127.32	127.38	0.38	0.51	0.58	0.71	126.94	126.87	0.83	8
S31	S35	46.1	127.38	127.28	0.51	0.55	0.87	0.91	126.87	126.73	0.30	14
S35	S38	32.6	127.28	127.35	0.55	0.75	0.91	1.11	126.73	126.60	0.40	14

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

Propiedades Físicas de la Red			Cota Rasante		Profundidades a cota clave		Profundidades de pozos		Cota Clave		Diámetros de diseño	
Pozo ini	Pozo fin	L (m)	Cota ini. (m)	Cota fin. (m)	Inicial (m)	Final (m)	Inicial (m)	Final (m)	Cota ini. (m)	Cota fin. (m)	Stu b (%)	fcom (in)
S36	S37	8.2	127.18	127.28	0.20	0.42	0.35	0.57	126.98	126.86	1.47	6
S37	S38	35.4	127.28	127.35	0.42	0.75	0.62	0.95	126.86	126.60	0.73	8
S38	S39	24.6	127.35	127.13	0.75	0.76	1.11	1.12	126.60	126.37	0.94	14
S39	S40	30.0	127.13	127.15	0.76	0.90	1.17	1.31	126.37	126.25	0.40	16
S40	S41	34.2	127.15	127.14	0.90	1.02	1.36	1.48	126.25	126.12	0.38	18
S41	PZ1	6.1	127.14	127.00	1.02	1.04	1.48	1.50	126.12	125.96	2.61	18
S28	PZ1	10.9	127.17	127.00	1.36	1.37	2.05	2.06	125.81	125.63	1.65	27
PZ1	DES	37.8	127.00	126.00	1.40	1.20	2.09	1.89	125.60	124.80	2.12	27

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

Ilustración 66 Áreas Aferentes Proyecto Laureles



Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

Tabla 91 Áreas Aferentes Sumideros

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Y&V
			1	Aprobado		Fecha:
			18-ago-26	Aprobó:	SCE	

CAUDALES POR ÁREA AFERENTE AFERENTES				
Descripción	Intensidad de lluvia – I (mm/h)	Coefficiente de escorrentía	Área Aferente (m2)	Caudal Q (m3/s)
SUMIDEROS				
S1	154.12	0.90	101.22	0.004
S2	154.12	0.90	1438.53	0.055
S3	154.12	0.90	1066.2	0.041
S4	154.12	0.90	460.74	0.018
S5	154.12	0.90	1073.76	0.041
S6	154.12	0.90	1537.55	0.059
S7	154.12	0.90	273.78	0.011
S8	154.12	0.90	1130.8	0.044
S9	154.12	0.90	315.22	0.012
S10	154.12	0.90	315.13	0.012
S11	154.12	0.90	453.56	0.017
S12	154.12	0.90	1432.57	0.055
S13	154.12	0.90	1810.5	0.070
S14	154.12	0.90	293.65	0.011
S15	154.12	0.90	662.08	0.026
S16	154.12	0.90	124.17	0.005
S17	154.12	0.90	423.61	0.016
S18	154.12	0.90	320.28	0.012
S19	154.12	0.90	55.34	0.002
S20	154.12	0.90	155.41	0.006
S21	154.12	0.90	268.92	0.010
S22	154.12	0.90	507.94	0.020
S23	154.12	0.90	128.32	0.005
S24	154.12	0.90	303.91	0.012
S25	154.12	0.90	55.21	0.002
S26	154.12	0.90	176.55	0.007
S27	154.12	0.90	348.88	0.013

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	
				Aprobó: SCE		

CAUDALES POR ÁREA AFERENTE AFERENTES				
Descripción	Intensidad de lluvia – I (mm/h)	Coefficiente de escorrentía	Área Aferente (m2)	Caudal Q (m3/s)
SUMIDEROS				
S28	154.12	0.90	305.389	0.012
S29	154.12	0.90	452.48	0.017
S30	154.12	0.90	665.44	0.026
S31	154.12	0.90	630.4	0.024
S32	154.12	0.90	777.54	0.030
S33	154.12	0.90	93.59	0.004
S34	154.12	0.90	131.37	0.005
S35	154.12	0.90	451.59	0.017
S36	154.12	0.90	401.51	0.015
S37	154.12	0.90	347.64	0.013
S38	154.12	0.90	31.37	0.001
S39	154.12	0.90	256.65	0.010
S40	154.12	0.90	673.76	0.026
S41	154.12	0.90	744.11	0.029
S42	154.12	0.90	368.69	0.014

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

Tabla 92 Análisis de Tiempo de Concentración

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO												
Pozo ini	Pozo fin	Aafer (Ha)	Aant (Ha)	Atotal (Ha)	L (m)	Slub (%)	Tcini (min)	DTc (min)	STc (min)	Tc (min)	i mm/hr	Qd (l/s)
S1	S2	0.01	0.00	0.01	21.0	1.81	2.47	0.4	2.9	10.00	154.12	3.90
S2	S3	0.14	0.01	0.15	23.7	0.25	5.05	0.4	5.4	10.00	154.12	59.33
S3	S4	0.11	0.15	0.26	9.8	0.31	3.06	0.1	3.2	10.00	154.12	100.41
S4	S5	0.05	0.26	0.31	7.9	0.64	2.14	0.1	2.2	10.00	154.12	118.16
S5	S6	0.11	0.31	0.41	37.0	0.32	5.81	0.4	6.2	10.00	154.12	159.53
S6	S8	0.15	0.41	0.57	32.6	0.18	6.59	0.4	7.0	10.00	154.12	218.77

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

Pozo ini	Pozo fin	Aafer (Ha)	Aant (Ha)	Atotal (Ha)	L (m)	Stub (%)	Tcini (min)	DTc (min)	STc (min)	Tc (min)	i mm/hr	Qd (l/s)
S7	S8	0.03	0.00	0.03	36.8	1.17	3.78	0.8	4.6	10.00	154.12	10.55
S8	S10	0.11	0.60	0.71	11.3	0.35	3.11	0.1	3.2	10.00	154.12	272.89
S9	S10	0.03	0.00	0.03	36.8	1.74	3.31	0.7	4.0	10.00	154.12	12.15
S10	S11	0.03	0.74	0.77	13.6	0.22	4.00	0.2	4.2	10.00	154.12	297.18
S11	S12	0.05	0.77	0.82	31.4	0.16	6.79	0.4	7.2	10.00	154.12	314.65
S12	S13	0.14	0.82	0.96	31.7	0.22	6.12	0.3	6.4	10.00	154.12	369.85
S13	S14	0.18	0.96	1.14	8.1	0.50	2.36	0.1	2.4	10.00	154.12	439.61
S15	S16	0.07	0.00	0.07	54.5	0.29	7.29	1.2	8.5	10.00	154.12	25.51
S23	S16	0.01	0.00	0.01	9.4	1.81	1.65	0.2	1.8	10.00	154.12	4.94
S16	S17	0.01	0.08	0.09	7.8	1.53	1.59	0.1	1.7	10.00	154.12	35.24
S42	S17	0.04	0.00	0.04	9.3	1.61	1.71	0.2	1.9	10.00	154.12	14.21
S17	S18	0.04	0.13	0.17	37.4	0.32	5.87	0.5	6.4	10.00	154.12	65.77
S18	S19	0.03	0.17	0.20	32.3	0.40	5.05	0.4	5.4	10.00	154.12	78.11
S19	S20	0.01	0.20	0.21	23.2	0.39	4.33	0.3	4.6	10.00	154.12	80.24
S20	S21	0.02	0.21	0.22	33.0	0.45	4.91	0.4	5.3	10.00	154.12	86.23
S21	S14	0.03	0.22	0.25	31.1	0.39	5.03	0.4	5.4	10.00	154.12	96.59
S14	S28	0.03	1.39	1.42	11.6	0.26	3.51	0.1	3.6	10.00	154.12	547.51
S22	S24	0.05	0.00	0.05	99.7	0.52	8.14	1.8	10.0	10.00	154.12	19.57
S24	S25	0.03	0.05	0.08	32.3	0.62	4.38	0.4	4.8	10.00	154.12	31.28
S25	S26	0.01	0.08	0.09	23.2	0.60	3.75	0.3	4.0	10.00	154.12	33.41
S26	S27	0.02	0.09	0.10	32.7	0.28	5.76	0.5	6.3	10.00	154.12	40.21
S27	S28	0.03	0.10	0.14	31.2	0.45	4.78	0.4	5.2	10.00	154.12	53.65
S29	S30	0.05	0.00	0.05	9.6	0.84	2.15	0.1	2.3	10.00	154.12	17.43
S30	S31	0.07	0.05	0.11	57.0	0.30	7.42	0.9	8.3	10.00	154.12	43.07
S32	S33	0.08	0.00	0.08	7.6	0.53	2.24	0.1	2.3	10.00	154.12	29.96
S33	S34	0.01	0.08	0.09	6.9	1.01	1.72	0.1	1.8	10.00	154.12	33.56

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

Pozo ini	Pozo fin	Aafer (Ha)	Aant (Ha)	Atotal (Ha)	L (m)	Stub (%)	Tcini (min)	DTc (min)	STc (min)	Tc (min)	i mm/hr	Qd (l/s)
S34	S31	0.01	0.09	0.10	8.5	0.83	2.03	0.1	2.1	10.00	154.12	38.63
S31	S35	0.06	0.21	0.28	46.1	0.30	6.63	0.6	7.2	10.00	154.12	105.99
S35	S38	0.05	0.28	0.32	32.6	0.40	5.10	0.3	5.4	10.00	154.12	123.39
S36	S37	0.04	0.00	0.04	8.2	1.47	1.65	0.1	1.8	10.00	154.12	15.47
S37	S38	0.03	0.04	0.07	35.4	0.73	4.33	0.5	4.8	10.00	154.12	28.86
S38	S39	0.00	0.40	0.40	24.6	0.94	3.33	0.2	3.5	10.00	154.12	153.46
S39	S40	0.03	0.40	0.42	30.0	0.40	4.88	0.3	5.2	10.00	154.12	163.35
S40	S41	0.07	0.42	0.49	34.2	0.38	5.30	0.4	5.7	10.00	154.12	189.31
S41	PZ1	0.07	0.49	0.57	6.1	2.61	1.18	0.0	1.2	10.00	154.12	217.98
S28	PZ1	0.03	1.56	1.59	10.9	1.65	1.84	0.1	1.9	10.00	154.12	612.93
PZ1	DES	0.00	2.16	2.16	37.8	2.12	3.14	0.2	3.3	10.00	154.12	830.91

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Aprobó:						
			Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá, Colombia



Tabla 93 Verificación de Autolimpieza

CONDICIONES FÍSICAS					Ca uda l	Diámetr os de diseño		Verificación Autolimpieza														Cota Batea	
N o .	Po zo	Po zo	L	St u b	Qd	φt eo	φc om	Qll	vll en o	q/ Q	d/ D	v/ V	Vr ea l	V2 /2g	d	θ	R	τ	τ10	Cot a ini.	Cot a fin.		
	ini	fin	(m)	(%)	(l/s)	(in)	(in)	(l/s)	(m/ s)	(-)	(-)	(-)	(m /s)	(m)	(m)	(r ad)	(m)	(N/ m2)	(N/ m2)	(m)	(m)		
	S1	S2	2 1. 0	1. 81	3.9 0	2. 87	10	108. 41	2.1 4	0. 0	0. 1	0. 3	0. 80	0.0 3	0. 5	1. 75	0. 0	4.9	0.7	126. 71	126. 33		
	S2	S3	2 3. 7	0. 25	59. 33	11 3	12	65.9 9	0.9 0	0. 0	0. 7	1. 0	1. 08	0.0 6	0. 6	4. 80	0. 9	2.3	0.1	126. 28	126. 22		
	S3	S4	9. 8	0. 31	100 .41	13 .5	14	109. 29	1.1 0	0. 2	0. 8	1. 2	1. 34	0.0 9	0. 1	4. 90	0. 1	3.2	0.2	126. 16	126. 13		
	S4	S5	7. 9	0. 64	118 .16	12 .5	14	157. 88	1.5 9	0. 5	0. 5	1. 5	1. 67	0.1 4	0. 7	4. 18	0. 1	6.7	0.3	126. 13	126. 08		
	S5	S6	3 7. 0	0. 32	159 .53	15 .5	16	160. 91	1.2 4	0. 9	0. 4	1. 8	1. 59	0.1 3	0. 8	5. 32	0. 2	3.7	0.2	126. 03	125. 91		
	S6	S8	3 2. 6	0. 18	218 .77	19 .9	20	219. 66	1.0 8	1. 0	0. 9	1. 2	1. 40	0.1 0	0. 8	5. 35	0. 1	2.6	0.1	125. 80	125. 74		
	S7	S8	6. 8	1. 17	10. 55	4. 53	10	87.2 2	1.7 2	0. 2	0. 5	0. 5	0. 78	0.0 3	0. 6	2. 08	0. 4	4.2	0.4	126. 77	126. 34		
	S8	S1 0	1 3. 3	0. 35	272 .89	19 .8	24	495. 88	1.7 0	0. 5	0. 5	0. 8	1. 47	0.1 1	0. 6	3. 50	0. 1	5.8	0.3	125. 64	125. 60		
	S9	S1 0	3 6. 8	1. 74	12. 15	4. 43	10	106. 40	2.1 0	0. 1	0. 2	0. 4	0. 94	0.0 4	0. 6	2. 05	0. 0	6.2	0.6	126. 71	126. 07		
	S1 0	S1 1	1 3. 6	0. 22	297 .18	21 .4	24	391. 68	1.3 4	0. 6	0. 6	1. 6	1. 43	0.1 0	0. 6	4. 22	0. 8	4.0	0.2	125. 60	125. 57		
	S1 1	S1 2	1. 4	0. 16	314 .65	23 .5	24	332. 29	1.1 4	0. 5	0. 1	1. 4	1. 41	0.1 0	0. 5	5. 05	0. 1	2.8	0.1	125. 57	125. 52		
	S1 2	S1 3	3 1. 7	0. 22	369 .85	23 .0	24	391. 25	1.3 4	0. 5	0. 1	1. 4	1. 66	0.1 4	0. 5	5. 04	0. 8	3.9	0.2	125. 51	125. 44		
	S1 3	S1 4	8. 1	0. 50	439 .61	21 .4	27	802. 76	2.1 7	0. 5	0. 5	0. 6	1. 87	0.1 8	0. 0	3. 50	0. 1	9.2	0.5	125. 36	125. 32		
	S1 5	S1 6	5 4. 5	0. 29	25. 51	8. 17	10	43.6 8	0.8 6	0. 5	0. 6	0. 9	0. 77	0.0 3	0. 6	3. 61	0. 7	2.1	0.1	126. 80	126. 64		
	S2 3	S1 6	9. 4	1. 81	4.9 4	3. 14	10	108. 40	2.1 4	0. 5	0. 9	0. 8	0. 81	0.0 3	0. 5	1. 79	0. 3	5.1	0.7	126. 81	126. 64		
	S1 6	S1 7	7. 8	1. 53	35. 24	6. 77	10	99.8 4	1.9 7	0. 3	0. 4	0. 6	1. 33	0.0 9	0. 1	2. 87	0. 6	8.7	0.6	126. 64	126. 52		
	S4 2	S1 7	9. 3	1. 61	14. 21	4. 77	10	102. 32	2.0 2	0. 1	0. 2	0. 4	0. 95	0.0 5	0. 7	2. 15	0. 4	6.1	0.6	126. 68	126. 53		
	S1 7	S1 8	3 7. 4	0. 32	65. 77	11 .4	12	74.2 4	1.0 2	0. 9	0. 6	1. 8	1. 20	0.0 7	0. 6	4. 74	0. 9	2.9	0.1	126. 47	126. 35		
	S1 8	S1 9	3 2. 3	0. 40	78. 11	11 .7	12	83.2 2	1.1 4	0. 4	0. 3	1. 4	1. 41	0.1 0	0. 7	5. 00	0. 9	3.6	0.2	126. 35	126. 22		
	S1 9	S2 0	2 3. 2	0. 39	80. 24	11 .2	12	81.7 5	1.1 2	0. 9	0. 3	1. 8	1. 43	0.1 0	0. 8	5. 25	0. 9	3.4	0.2	126. 22	126. 13		
	S2 0	S2 1	3 3. 0	0. 45	86. 23	11 .9	12	88.3 7	1.2 1	0. 8	0. 3	1. 7	1. 54	0.1 2	0. 8	5. 22	0. 9	4.0	0.2	126. 13	125. 98		
	S2 1	S1 4	3 1. 1	0. 39	96. 59	12 .7	14	122. 86	1.2 4	0. 7	0. 7	1. 9	1. 35	0.0 9	0. 8	4. 32	0. 1	4.1	0.2	125. 92	125. 80		
	S1 4	S2 8	1 1. 6	0. 26	547 .51	26 .3	27	579. 50	1.5 7	0. 9	0. 1	1. 4	1. 95	0.1 9	0. 2	5. 03	0. 0	5.2	0.3	125. 31	125. 28		

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	
				Aprobó: SCE		

Tabla 94 Evaluación de Criterios Normativos

Parámetro verificado	Valor obtenido en la red	Criterio normativo	Cumplimiento
Velocidad mínima de autolimpieza	0,71 – 2,45 m/s (según tramo, ver tabla de cálculos)	$\geq 0,6$ m/s	✓ Cumple
Velocidad máxima	$\leq 2,91$ m/s	≤ 5 m/s (concreto) / ≤ 3 m/s (PVC)	✓ Cumple
Esfuerzo cortante (τ)	3,1 – 7,2 N/m ²	≥ 2 N/m ²	✓ Cumple
Relación de llenado (h/D)	0,31 – 0,77	$\leq 0,80$	✓ Cumple
Radio hidráulico (R)	0,03 – 0,39 m	Evaluado frente a caudal y sección hidráulica	✓ Aceptable
Condición de autolimpieza	Se verifica en todos los tramos (τ y $V >$ mínimos)	Obligatoria	✓ Cumple

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

Tabla 95 Cálculo Hidráulico Red Vial

CAPACIDAD DEL SUMIDERO															
		Pendiente													
Su mid ero	Longi tudinal	Trans versal	Anc ho de inundación	Profu ndidad de flujo	Ubicaci ón	Tipo de sumid ero	Estruct ura complementaria de captación	Factor de obstrucción rejilla	Tipo de rejilla	Eficiencia Rejilla	Número de rejillas	Caudal Captado Sumid ero	Caudal Captado Ayuda de Captación	Caudal total captado	Caudal Remanente
No	[m/m]	[m/m]	T [m]	y [m]								[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
S1	0.0080	0.0800	0.43	0.03	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	3.51	0.00	3.51	0.39
S2	0.0080	0.0800	1.15	0.09	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	50.23	0.00	50.23	5.58
S3	0.0080	0.0800	1.08	0.09	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	41.99	0.00	41.99	4.67
S4	0.0080	0.0800	0.82	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.68	1	13.80	0.00	13.80	8.62
S5	0.0080	0.0800	1.11	0.09	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	44.99	0.00	44.99	5.00
S6	0.0080	0.0800	1.22	0.10	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.51	1	29.60	0.00	29.60	34.63
S7	0.0080	0.0800	1.07	0.09	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	40.66	0.00	40.66	4.52
S8	0.0080	0.0800	1.09	0.09	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.55	1	23.61	0.00	23.61	24.47
S9	0.0080	0.0800	0.99	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	32.96	0.00	32.96	3.66
S10	0.0080	0.0800	0.72	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.71	1	10.05	0.00	10.05	5.76

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V
					Aprobó:
		Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería y Construcción

CAPACIDAD DEL SUMIDERO															
Pendiente															
Su mid ero	Longi tudin al	Trans vers al	Anc ho de inun daci ón	Profu ndid ad de flujo	Ubicaci ón	Tipo de sumi dero	Estruct ura compl ement aria de captac ión	Factor de obstru cción rejilla	Tipo de rejilla	Eficien cia Rejilla	Núme ro de rejillas	Caud al Capta do Sumi dero	Cau dal Capta do Ayud a de Captac ión	Ca udal total al capta do	Ca udal Rem anente
No	[m/m]	[m/m]	T [m]	y [m]								[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
S11	0.0080	0.0800	0.83	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.71	1	14.75	0.00	14.75	8.48
S12	0.0080	0.0800	1.21	0.10	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.54	1	30.91	0.00	30.91	32.76
S13	0.0080	0.0800	1.45	0.12	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.44	1	40.71	0.00	40.71	61.79
S14	0.0080	0.0800	1.28	0.10	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.47	1	31.10	0.00	31.10	42.00
S15	0.0080	0.0800	1.24	0.10	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.48	1	28.93	0.00	28.93	38.58
S16	0.0080	0.0800	1.05	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.53	1	20.59	0.00	20.59	22.77
S17	0.0080	0.0800	1.01	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.55	1	19.36	0.00	19.36	19.74
S18	0.0080	0.0800	0.94	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.59	1	16.93	0.00	16.93	15.14
S19	0.0080	0.0800	0.74	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.68	1	10.54	0.00	10.54	6.74
S20	0.0080	0.0800	0.66	0.05	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.77	1	8.76	0.00	8.76	3.96
S21	0.0080	0.0800	0.69	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.82	1	10.55	0.00	10.55	3.77
S22	0.0080	0.0800	0.83	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.77	1	16.19	0.00	16.19	7.15
S23	0.0080	0.0800	0.65	0.05	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.89	1	9.69	0.00	9.69	2.40
S24	0.0080	0.0800	0.69	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.92	1	11.62	0.00	11.62	2.49
S25	0.0080	0.0800	0.45	0.04	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	4.15	0.00	4.15	0.46
S26	0.0080	0.0800	0.54	0.04	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	6.54	0.00	6.54	0.73
S27	0.0080	0.0800	0.69	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	12.75	0.00	12.75	1.42
S28	0.0080	0.0800	0.67	0.05	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	11.86	0.00	11.86	1.32
S29	0.0080	0.0800	0.77	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.91	1	15.38	0.00	15.38	3.37

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
					Aprobó:	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:			
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE		

CAPACIDAD DEL SUMIDERO															
Pendiente															
Su mid ero	Longi tudin al	Trans vers al	Anc ho de inun dación	Profu ndid ad de flujo	Ubicaci ón	Tipo de sumi dero	Estruct ura compl ement aria de captac ión	Factor de obstru cción rejilla	Tipo de rejilla	Eficien cia Rejilla	Núme ro de rejillas	Caud al Capta do Sumi dero	Cau dal Capta do Ayud a de Captac ión	Ca udal total capt ado	Ca udal Rem anente
No	[m/m]	[m/m]	T [m]	y [m]								[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
S30	0.0080	0.0800	0.90	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.77	1	20.03	0.00	20.03	8.98
S31	0.0080	0.0800	0.95	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.70	1	21.03	0.00	21.03	12.23
S32	0.0080	0.0800	1.04	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.63	1	24.00	0.00	24.00	18.19
S33	0.0080	0.0800	0.81	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.73	1	14.27	0.00	14.27	7.52
S34	0.0080	0.0800	0.66	0.05	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.84	1	9.46	0.00	9.46	3.12
S35	0.0080	0.0800	0.79	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.80	1	14.83	0.00	14.83	5.69
S36	0.0080	0.0800	0.80	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.80	1	15.21	0.00	15.21	5.96
S37	0.0080	0.0800	0.78	0.06	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.82	1	14.21	0.00	14.21	5.14
S38	0.0080	0.0800	0.51	0.04	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	5.71	0.00	5.71	0.63
S39	0.0080	0.0800	0.62	0.05	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	1.00	1	9.47	0.00	9.47	1.05
S40	0.0080	0.0800	0.88	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.81	1	19.74	0.00	19.74	7.27
S41	0.0080	0.0800	0.98	0.08	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.70	1	22.58	0.00	22.58	13.36
S42	0.0080	0.0800	0.89	0.07	Pendiente	Rejilla	Ninguna	0.10	REJILLA DE HIERRO DUCTIL DE 0.835m x 0.455 m - NORMAL	0.72	1	17.89	0.00	17.89	9.67

Fuente: 6. Estudio Hidrológico e Hidráulico Laureles

3.6.7 Conclusiones Estudio Hidrológico e Hidráulico

- Para el proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles” se recomienda realizar mantenimiento de los 42 sumideros, dado que algunos presentan taponamientos que afectan el flujo de agua. La red pluvial evaluada cuenta con capacidad adecuada para manejar los caudales de diseño, calculados con curvas IDF específicas y el método racional, garantizando autolimpieza y evitando sedimentación.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
Aprobó:						
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

- Se sugiere implementar un programa periódico de mantenimiento preventivo de sumideros, tuberías y rejillas, así como un sistema de aislamiento durante la construcción para preservar la integridad estructural de la red. La coordinación con la entidad operadora es clave para asegurar la continuidad operativa del sistema pluvial.
- Las redes de acueducto y redes secas, localizadas fuera de la calzada en el área de los sardineles, no se ven afectadas por las actividades del proyecto, por lo que no requieren medidas de protección, reubicación ni acciones correctivas.

3.7 ESTUDIO DE REDES EXISTENTES

El estudio realiza la verificación y diagnóstico de las redes de servicios públicos, con énfasis en el sistema de drenaje de aguas lluvias de la urbanización Laureles. Su objetivo es evaluar el estado, capacidad funcional y cumplimiento normativo de la infraestructura hidráulica, fundamental para proteger el patrimonio y garantizar la seguridad de los residentes.

El diagnóstico combina revisión documental (planos y memorias de cálculo) con inspección de campo, incluyendo observación durante precipitaciones y registro fotográfico. Se enfoca en redes pluviales, diferenciándolas de acueducto y alcantarillado sanitario, pero considerando posibles interacciones.

Este informe constituye un paso inicial para mantenimiento, modernización o expansión futura de las redes, asegurando su operatividad ante eventos climáticos, dentro del marco del proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles, Arauca”.

3.7.1 Objetivo

- Realizar una evaluación técnica de las redes hidrosanitarias existentes en el área de influencia del proyecto que tiene por objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”** con el fin de determinar su estado y posible afectación a las obras proyectadas.

3.7.2 Seguimiento A La Red Pluvial

se presenta el estado actual de la red pluvial a lo largo del área de influencia del proyecto que tiene por objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN**

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA" los resultados adjuntos dentro del documento **7.1. Chequeo de Redes existentes Laureles**, son producto de la visita en campo realizada a los tramos de intervención descritos, en el cual se registran 42 Sumideros.

Ilustración 67 Sumidero



Fuente: 7.1. Chequeo de Redes existentes Laureles

3.7.3 Red De Alcantarillado

Se realiza la inspección a 11 Pozos correspondientes al Alcantarillado

Ilustración 68 Pozos de Alcantarillado



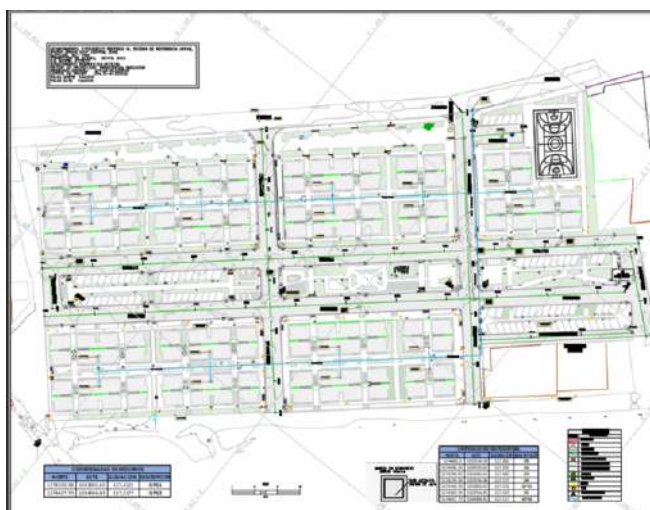
Fuente: 7.1. Chequeo de Redes existentes Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.7.4 Red De Acueducto

El reconocimiento de campo y los planos indican que la red de acueducto existente no se ve afectada por el proyecto de intervención de la vía en la Urbanización Laureles. La infraestructura está ubicada dentro de los sardineles, fuera de la zona de trabajo, y las secciones que atraviesan la vía a 2 metros de profundidad permanecen intactas. Por tanto, no se requieren modificaciones, reubicaciones ni protecciones especiales.

Ilustración 69 Planos planta red acueducto



Fuente: Planos De Redes

3.7.5 Redes De Acueducto Y Alcantarillado

Para el proyecto de mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles:

Red de acueducto: Ubicada paralela a la vía en la franja de sardineles, fuera del área de influencia directa del proyecto. No se requiere modificación, reubicación ni intervención.

Red de alcantarillado sanitario: Las estructuras de pozos se encuentran dentro del área de intervención, pero sus cotas coinciden con el nivel proyectado de la vía, por lo que no se prevén modificaciones. Se recomienda implementar medidas de protección durante la obra para evitar daños.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
				Y&V		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

Red pluvial: Sistema directamente relacionado con el proyecto. Los sumideros inspeccionados presentan buen estado estructural e hidráulico, con cotas compatibles con el nuevo pavimento. No se requieren modificaciones, pero se sugiere realizar limpieza periódica de sumideros y rejillas e inspecciones post-lluvias para mantener la operatividad.

3.7.5.1 CONCLUSIONES ESTUDIO REDES EXISTENTES

Para el proyecto **“Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles”**, se recomienda realizar mantenimiento de los 42 sumideros, debido a taponamientos que afectan el flujo de agua y la durabilidad del pavimento. Se sugiere establecer programas periódicos de limpieza y un sistema de aislamiento durante la construcción para proteger la integridad de la red de alcantarillado.

La red pluvial se encuentra en buen estado estructural, pero se recomienda un estudio hidráulico para asegurar su correcto funcionamiento. Por su parte, la red de acueducto, ubicada paralela a la vía en los sardineles, no se ve afectada por las obras y no requiere modificaciones, reubicaciones ni medidas de protección adicionales.

3.7.6 Redes Secas

Las redes secas agrupan:

- Red eléctrica (alta, media y baja tensión)
- Red de alumbrado público
- Telecomunicaciones:
- Telefonía fija
- Internet (fibra óptica, cable coaxial, etc.)
- Televisión por cable

3.7.6.1 OBJETIVO

Realizar una evaluación técnica de las redes secas existentes en el área de influencia del proyecto que tiene por objeto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”** con el fin de determinar su estado y posible

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

afectación a las obras proyectadas si se tienen que intervenir por motivos de la pavimentación de la vía

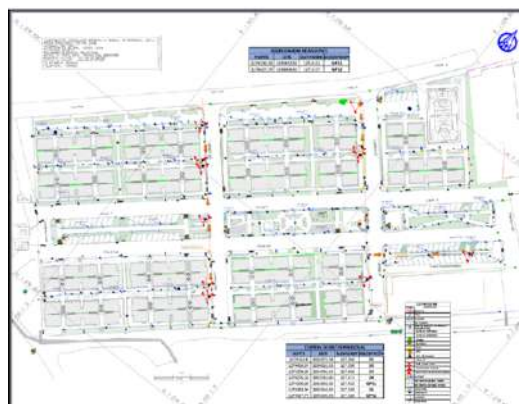
3.7.6.2 ALCANCE REDES SECAS

La metodología del estudio de redes de Energía, Telecomunicaciones y Gas Natural incluye la obtención de información secundaria de las empresas prestadoras, revisión de catastros y levantamientos topográficos, y la elaboración de planos de redes existentes. Se evalúa el estado de las infraestructuras que podrían verse afectadas, definiendo posibles modificaciones necesarias y desarrollando planos detallados en planta y perfil para su integración en el proyecto vial.

Las redes secas no se encuentran ubicadas directamente sobre las vías de la urbanización; su trazado se localiza principalmente en la zona de sardineles y en las áreas comunes del conjunto residencial. Por lo tanto, no se prevé que estas redes se vean afectadas por las actividades contempladas en el proyecto de intervención vial.

Es importante señalar que, aunque algunas canalizaciones de redes secas cruzan transversalmente la vía, estas se encuentran a una profundidad aproximada de 2,00 metros, lo cual las mantiene fuera del alcance de las excavaciones y trabajos superficiales asociados a la pavimentación. En consecuencia, no se anticipan afectaciones a estas redes durante la ejecución del proyecto.

Ilustración 70 Plano Redes Secas



Fuente: Planos De Redes

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.7.6.3 CONCLUSION REDES SECAS

Las redes secas de energía eléctrica, telecomunicaciones y gas natural no se ven afectadas por el proyecto de mejoramiento vial, por lo que no requieren evaluación, modificación ni intervención. Cualquier acción sobre estas infraestructuras queda fuera del alcance del presente estudio y del proyecto.

3.8 PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para el proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**” establece las medidas de seguridad vial necesarias durante la fase de ejecución de las obras. Su implementación estará a cargo de la firma contratista con supervisión de la interventoría y se desarrollará de manera articulada con el cronograma de obra. El PMT fue elaborado conforme al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte (edición 2024) y aplicará específicamente en las zonas de mejoramiento y pavimentación en concreto rígido de calles internas que garantizan accesibilidad y conectividad en el conjunto Laureles.

3.8.1 Objetivo

El objetivo principal es garantizar un entorno **seguro, ordenado, limpio y funcional** para todos los actores viales —conductores, pasajeros, peatones, trabajadores de la obra y comunidad vecina— mediante la implementación de un **Plan de Manejo de Tránsito (PMT)**.

3.8.2 Principios Fundamentales

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para el proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA**” se fundamenta en estrategias que priorizan la seguridad vial y la movilidad durante la ejecución de las obras. Sus lineamientos técnicos contemplan: garantizar la protección de usuarios en zonas de control temporal, minimizar restricciones en la circulación, guiar de manera clara a conductores y peatones mediante señalización adecuada, realizar inspecciones rutinarias

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

de los dispositivos de control, mantener atención constante a los riesgos potenciales, asegurar capacitación al personal involucrado y reconocer la regulación del tránsito como un componente esencial para el desarrollo eficiente del proyecto.

3.8.3 Metodología

El desarrollo del Plan de Manejo de Tránsito en la zona de influencia de las obras comprende las etapas siguientes:

- Conocimiento de las características de las obras.
- Identificación de las características generales de la zona de influencia de la obra
- Toma de información básica requerida para elaborar el plan de manejo del tránsito
- Diseño del plan de manejo de tránsito
- Puesta en marcha del plan de manejo del tránsito
- Supervisión del plan de manejo del tránsito

3.8.4 Tiempo De Ejecución

El tiempo de construcción de las obras está estimado en 5 meses a partir del inicio, este tiempo de ejecución está referido sin contratiempos que se llegasen a presentar por causas ajenas a las actividades mismas de la obra

3.8.5 Maquinaria A Emplear

- ❖ Cargador: potencia en el volante 125 hp, clasificación de rpm del motor 2300
- ❖ Motosierra, 4.5 HP - 7.1 HP, longitud de espada 45-90 cm
- ❖ Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kw, balde de 1.5 m³
- ❖ Buldozer, potencia al volante de 140 HP, motor de 2200 RPM, longitud de hoja 4,80m
- ❖ Carrotanque de agua (1000 Galones) o similar
- ❖ Motoniveladora potencia 215 HP, ancho de cuchilla 4,27 m, peso 18 ton
- ❖ Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton o similar
- ❖ Cizalla manual de 90 cm o similar
- ❖ Aspersor manual de 20 litros o similar
- ❖ Compresor (barrido y soplado)

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

- ❖ Cortadora de pavimento, profundidad de corte: 16- 19 cm. capacidad de disco: desde 12" hasta 20" de diámetro
- ❖ Formaleta metálica para pavimento en concreto hidráulico (m)
- ❖ Regla vibratoria de concreto, de longitud de 3 a 5 m, potencia de 6 a 9 HP
- ❖ Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
- ❖ Camioneta de estacas 4x4
- ❖ Vehículo delineador para aplicación de pintura con mínimo 2 boquillas (NTC 4744-2)
- ❖ Vehículo delineador para aplicación de pintura con mínimo 2 boquillas (NTC 4744-2)

3.8.6 Plan De Coordinación De Participantes

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) contempla la instalación de señales informativas, reglamentarias y preventivas, así como señalización de primer nivel, aproximación a obra y dispositivos de canalización definidos en el Manual de Señalización 2024. Estas medidas buscan advertir oportunamente la presencia de las obras, promover la adopción de precauciones por parte de los usuarios y garantizar que la circulación sea segura y ágil, evitando accidentes o represamientos. En síntesis, el objetivo central es mitigar las condiciones adversas generadas por la ejecución de obras en el corredor vial.

El Plan de Manejo de Tránsito y Operación de Obra contempla las siguientes disposiciones:

Transporte particular: Debido al cierre total de la vía en el área de intervención, los vehículos particulares deberán utilizar la vía alterna propuesta.

Vehículos de carga: No tendrán restricciones generales de circulación. Los que participen en la obra serán guiados por un controlador de tráfico, cumpliendo la normativa de transporte de materiales (vehículos debidamente cerrados, amarrados y cubiertos para evitar pérdidas o afectaciones a la comunidad).

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Cargue y descargue de materiales: Se habilitará una zona exclusiva dentro del terreno de obra para la recepción y almacenamiento de materiales, garantizando control y orden en la operación.

Manejo de residuos de construcción y demolición: Los vehículos y maquinaria pesada deberán cumplir protocolos de seguridad y ambientales, tales como:

- ❖ Transporte de escombros en volúmenes controlados y cubiertos con capota.
- ❖ Limpieza de llantas y carrocería antes de salir de la obra.
- ❖ Verificación de carga asegurada y reducción de velocidad al incorporarse a la vía pública.
- ❖ Apoyo de auxiliares de tránsito en las maniobras de salida.
- ❖ Respeto estricto a la señalización del PMT y a las normas ambientales y de movilidad.
- ❖ Coordinación permanente con el personal de obra.

Para este fin, se ha dispuesto una zona específica de acopio temporal de escombros y materiales sobrantes (zona B), delimitada y ubicada estratégicamente dentro del perímetro de la obra, garantizando seguridad, funcionalidad y cumplimiento de la normativa ambiental.

Ilustración 71 Zona de Recolección de Escombros



Fuente: 8.3.1. Plano PMT-PMT ZONA 2.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Ilustración 72 Rutas Alternas para los Habitantes de la Urbanización



Fuente: 8.0 Plan de Manejo de Transito Laureles

3.8.7 Frentes De Trabajo

➤ Frente 1

Este frente de obra tendrá la función de realizar actividades de excavaciones y rellenos en su totalidad.

En la medida que este frente de obra avance, dará apertura al inicio de las actividades del frente de trabajo N°2.

➤ Frente 2

El frente de obra 2, tendrá la función de realizar el capítulo de estructura de pavimento en su completa totalidad.

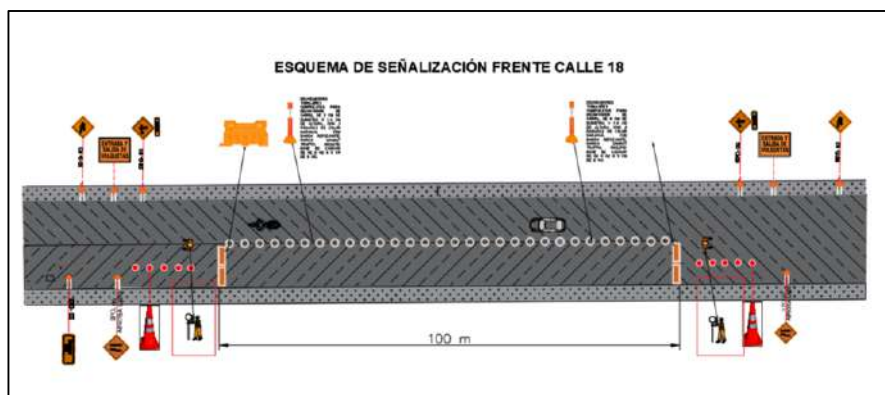
➤ Frente 3

Este frente de obra tendrá la función de realizar el capítulo de redes existentes el cual costa de la instalación de tapas vehiculares para pozos existentes junto con el capítulo de señalización permanente.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:		
			Rev.	Estado		Fecha:
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:	SCE

3.8.8 Auxiliares De Tránsito

Ilustración 73 Ubicación Auxiliares de Tránsito



Fuente: 8.3.0. Plano PMT-PMT ZONA 1.

Ilustración 74 Zona de Disposición Interna para Cargue y Descargue de Material



Fuente: 8.3.0. Plano PMT-PMT ZONA 1

3.8.9 Esquemas Para La Señalización

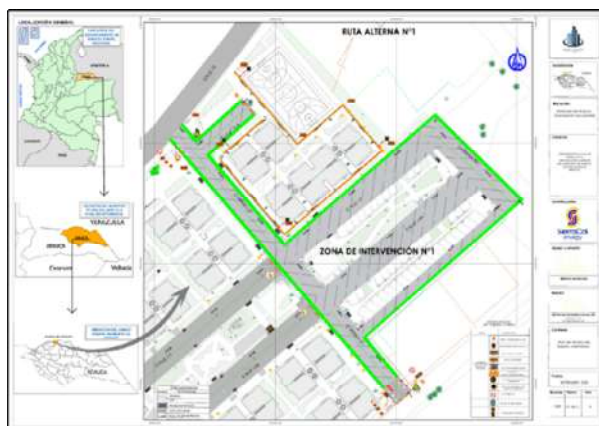
➤ ESQUEMA TIPO 1

Este esquema se contempla para las siguientes calles y carreras:

- Calle 17a
- Calle 17
- Calle 16a
- Carrera 38c
- Carrera 37

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 75 Esquema Tipo 1



Fuente: 8.3.0. Plano PMT-PMT ZONA 1

➤ **ESQUEMA TIPO 2**

Este esquema se contempla para las siguientes calles y carreras:

- Calle 38a
- Calle 17
- Calle 16a

Ilustración 76 Esquema Tipo 2



Fuente: Plan de Manejo de Transito Laureles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

➤ ESQUEMA TIPO 3

Este esquema se contempla para las siguientes calles y carreras:

- Calle 38a
- Calle 17
- Calle 16ª

Ilustración 77 Esquema Tipo 3



Fuente: Plan de Manejo de Transito Laureles

3.8.10 Diseño Del Plan De Manejo De Tránsito

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) para el proyecto **“Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles del municipio de Arauca”** tiene como objetivo mitigar los impactos generados por las obras, en cumplimiento del Manual de Señalización y la normativa de tránsito vigente.

La intervención se clasifica como Categoría II, ya que afecta la circulación vehicular y peatonal tanto en el área de trabajo como en sectores aledaños. Aunque los residentes y comercios tendrán dificultades de accesibilidad, se garantizará siempre un acceso directo.

La zona de influencia comprende el área de las obras y los sectores donde se evidencien afectaciones por congestión o demoras. Para ello, se implementará la señalización requerida con base en los esquemas definidos en el documento, los cuales podrán ajustarse o modificarse previa aprobación del PMT.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALINS S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

En este tipo de intervenciones se consideran generalmente desvíos y ajustes menores de flujo vehicular, así como la definición de zonas de acopio, entrega y despacho de materiales, con el fin de asegurar la movilidad y el orden en la operación de obra.

El Plan de Manejo de Tránsito (PMT) contempla medidas clave para su adecuada implementación:

Disponibilidad e instalación de elementos: Es esencial contar con la señalización y dispositivos desde el inicio, evitando improvisaciones que puedan generar riesgos de accidentes o congestión en los desvíos.

Previsión de ajustes en campo: El PMT debe ser flexible y adaptarse a las diferentes etapas de la obra. Los ajustes relevantes requieren la participación del ingeniero diseñador o un profesional con perfil similar.

Seguimiento al PMT: Se realizará monitoreo continuo para aplicar correctivos según la evolución de la obra, incluyendo instalación o retiro de señales y eliminación de desvíos ya innecesarios.

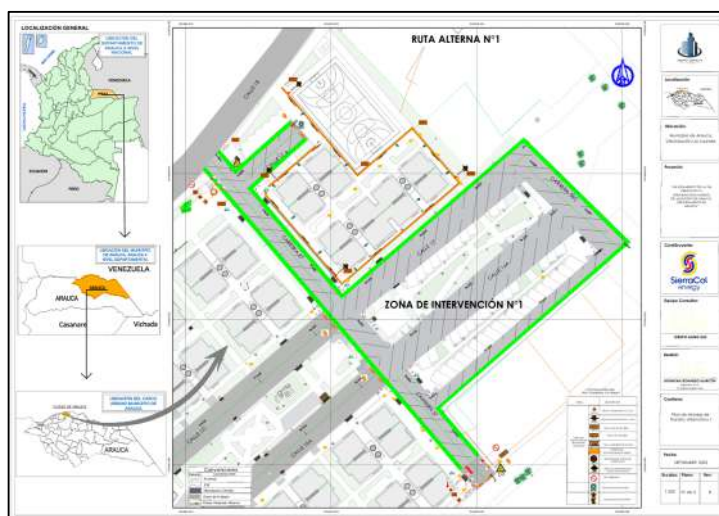
Supervisión al PMT: La autoridad de tránsito es responsable de la aprobación y control del plan, garantizando que lo diseñado se ejecute en terreno. La entidad contratante debe responder por daños a vías alternas y por la rehabilitación posterior. Al finalizar, será obligatorio retirar todos los dispositivos temporales de control.

Manejo del tránsito vehicular particular: Se utilizará la señal de "Vía Cerrada", con fondo naranja y letras negras, para informar a los conductores sobre tramos inhabilitados y permitirles detenerse o tomar rutas alternas.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

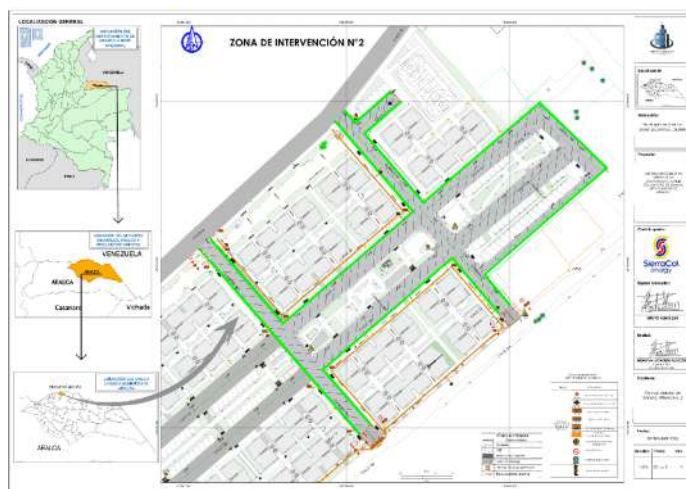
3.8.11 Manejo De Tránsito Para Peatones

Ilustración 78 Zona Peatones 1



8.3.3. Plano PMT Zona peatonal 1

Ilustración 79 Zona Peatones 2



8.3.4. Plano PMT Zona peatonal 2

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

Ilustración 80 Zona Peatones 3



8.3.5. Plano PMT Zona peatonal 3

3.8.12 Señalización

Tabla 96 Materiales Para Señalización PMT

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"			
PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO DE TRANSITO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Auxiliar de tránsito (Incluye prestaciones sociales)	UND	2
EQUIPO DE SEÑALIZACIÓN EN INTERCOMUNICACIONES			
2	Señal reglamentaria circular con leyenda "VIA CERRADA", tablero en lámina galvanizada de 75x75cm, calibre 16, retrorreflectiva tipo IX, letras en color negro pictograma rojo en fondo blanco, según manual de señalización vial ministerio de transporte 2024	Und	6
3	Señal rectangular con leyenda "Inicio de obra", letras en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	3
4	Señal rectangular con leyenda "Fin de obra", letras en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	3

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"				
PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO DE TRANSITO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	
5	Señal rectangular con leyenda "Entrada y salida de volquetas", letras en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	3	
6	Señal para obra SP-02 "Maquinaria en la vía", pictograma en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2022	Und	3	
7	Señal reglamentaria circular con leyenda "Trabajos en la vía", tablero en lámina galvanizada de 75x75cm, calibre 16, retrorreflectiva tipo IX, según manual de señalización vial ministerio de transporte 2024	Und	3	
8	Señal rectangular con leyenda "Sendero Peatonal", letras en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	24	
9	Señal rectangular con leyenda "Punto de encuentro", letras en color blanco, fondo color verde según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	1	
10	Señal para obra SP-05 "Angostamiento a la derecha", pictograma en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	1	
11	Señal para obra SP-05 "Angostamiento a la Izquierda" pictograma en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	1	
12	Señal para obra SP-03 "banderero", pictograma en color negro, fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	2	
13	Señal preventiva SPPO-59A "Cruce de ciclistas", según manual de señalización vial- ministerio de transporte 2024	Und	15	
14	Señal preventiva "Desvio", manual de señalización vial-ministerio de transporte 2024	Und	2	
15	Paleta de control PARE-SIGA, circular con figura octogonal y letras en color blanco, colores de fondo verde y rojo, en material retrorreflectivo tipo IV, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2022	Und	2	
16	Señal para obra SPP0-39 "Dos sentidos de tránsito", fondo color naranja, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	2	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"			
PRESUPUESTO PLAN DE MANEJO DE TRANSITO			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
17	Señal para obra SPPO-33 "Ceda el paso" pictograma en color negro, blanco y rojo, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	2
18	Tripode en lámina galvanizada calibre 20, pintura electrostatica de 65x85cm, según manual de señalización vial- ministerio de transporte 2024	Und	65
19	Barrera plástica (maletines) dimensiones 1x0,50,2 m, con láminas retrorreflectivas, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	18
20	Conos plásticos, h= 0,70 m, base rectangular, punta redondeada, con cintas retrorreflectivas, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	30
21	Delineadores tubulares diámetro mínimo 9 cm, altura mínima 1,4 m, con 3 ranuras, según manual de señalización vial - ministerio de transporte 2024	Und	18
22	Rollo Tela de polipropileno 100m x 2,10m	Und	10,50
23	Postes madera rolliza 3m	Und	100
24	Rollo cinta peligro x 500 metros	Und	1
25	Estibas de madera	Und	28

Fuente: 8.0 Plan de Manejo de Transito Laureles

3.8.13 Información, Divulgación Del Plan De Manejo De Tránsito

Para la implementación del PMT en campo se debe realizar con anterioridad la solicitud ante la autoridad componte en el proyecto que tiene por objeto **MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**

- Presentar la solicitud ante la **Secretaría de Tránsito y Transporte municipal** o, en su ausencia, ante la autoridad de tránsito designada.
- Radicar un **oficio de solicitud de aprobación del PMT**, indicando:
 - Nombre del contratista o entidad responsable.
 - Objeto de la obra o actividad.
 - Localización exacta (dirección, coordenadas, tramo vial).
 - Tiempo estimado de ejecución.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.8.14 **Recomendaciones Para La Ejecución Del Plan De Manejo De Tránsito**

Con el fin de garantizar una ejecución segura, ordenada y eficiente del Plan de Manejo de Tránsito (PMT) en la Urbanización Laureles (Arauca), se establecen recomendaciones específicas para reducir impactos en la movilidad, proteger la seguridad de la comunidad y trabajadores, y cumplir la normativa vigente.

3.8.15 **10.1 Elementos Retrorreflectivos Y Luces Reglamentarias Para Vehículos De Obra**

Todos los vehículos y maquinaria deberán portar cintas retrorreflectivas homologadas y contar con sistemas de iluminación reglamentarios, asegurando visibilidad y seguridad vial. Se incluyen:

- ❖ Cintas retrorreflectivas en laterales, parte trasera y zonas móviles de maquinaria.
- ❖ Luces principales, direccionales, freno y reversa en óptimo funcionamiento.
- ❖ Balizas o luces estroboscópicas ámbar visibles a 360°.
- ❖ Reflectores auxiliares para operaciones nocturnas.
- ❖ Revisión periódica de estos elementos y restricción de ingreso a vehículos que no cumplan los requisitos.

Plan de retiro oportuno de señalización y dispositivos de control vial

Al finalizar cada frente de obra se retirará de manera controlada y progresiva toda la señalización y dispositivos temporales, con el objetivo de liberar el espacio público y evitar confusiones en los usuarios. El plan incluye:

- ❖ Retiro de señales verticales, elementos de canalización, dispositivos de iluminación y señalización horizontal temporal.
- ❖ Inspección previa del estado de la vía y coordinación con la autoridad de tránsito.
- ❖ Procedimiento de retiro en fases, transporte y disposición adecuada de materiales, y limpieza del entorno.
- ❖ Ejecución en un plazo máximo de 48 horas tras finalizar la obra, bajo supervisión de seguridad vial y coordinación con la interventoría.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:		
				Y&V		
			Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

- ❖ Registro documental y reparación de cualquier elemento fijo deteriorado.

3.8.16 Control Y Seguimiento Del Plan De Manejo De Tránsito

Una vez puesto en marcha el Plan de manejo de tránsito, el contratista dispondrá del personal suficiente y los elementos necesarios para llevar un adecuado seguimiento del mismo. De este seguimiento y de las acciones a realizar durante el mismo dependerá el buen funcionamiento del PMT.

El contratista deberá contar con planes de contingencia que le permitan aplicar acciones oportunas que den solución a las diferentes alteraciones al tráfico que puedan presentarse durante la ejecución de las obras.

3.8.17 Conclusiones Y Recomendaciones Plan De Manejo De Tránsito

- Se recomienda llevar a cabo minuciosamente las actividades contempladas dentro de este informe, dirigidas a garantizar la seguridad, comodidad y óptimas condiciones de transitabilidad de los peatones.
- Es estrictamente necesario que, al momento de iniciar la ejecución de las obras, no solo se haya socializado adecuadamente este PMT con la comunidad e interesados; sino que las autoridades y administraciones competentes queden al tanto de la situación y expidan los permisos y reglamentaciones necesarias.
- La señalización contemplada en el presente documento consta de señales preventivas, reglamentarias e informativas las cuales cuentan con trípodes para la ubicación de cada una de estas, además de dispositivos especiales como, maletines delineadores tubulares, vallas informativas, barrera plástica, rollos de tela de polietileno, entre otros, recomendadas en el Manual de Señalización del INVIAS 2024.

3.9 PROGRAMA DE ADAPTACIÓN A LA GUÍA AMBIENTAL

3.9.1 PAGA

El proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**” contempla la aplicación del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (P.A.G.A.), en concordancia con la normatividad ambiental colombiana vigente.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

El P.A.G.A. establece lineamientos y programas de manejo orientados a la prevención, mitigación y compensación de los impactos sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, con especial énfasis en la protección de los recursos agua, aire, suelo y comunidad.

Asimismo, promueve la sensibilización ambiental del personal vinculado, la participación activa de la comunidad del área de influencia y la contratación de mano de obra local, asegurando transparencia, legitimidad y control social en la ejecución de la obra.

3.9.1.1 Objetivo

Garantizar la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, mediante la implementación de medidas de manejo ambiental acordes con la normatividad vigente y las condiciones del área de influencia.

3.9.1.2 Marco Conceptual

➤ LINEAMIENTO DE LA POLÍTICA DE SOSTENIBILIDAD

Fueron desarrollados cuatro (4) ejes estratégicos en la Política Pública de Sostenibilidad de INVÍAS (2019), los cuales se describen a continuación:

- Eje uno: Proyectos Sostenibles
- Eje dos: Comunidades Sostenibles
- Eje tres: Institucionalidad Sostenibles
- Eje cuatro: Innovación Sostenible

➤ LINEAMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA VERDE VIAL PARA COLOMBIA

a. Diagnóstico inicial del entorno.

- Analiza los ecosistemas presentes (bosques, humedales, cuerpos de agua).
- Considera la fauna y flora existentes para minimizar el impacto en hábitats críticos.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

- Incluye zonas de riesgo ambiental (erosión, inundaciones) y zonas protegidas.

b. Diseño del proyecto.

- Diseña cunetas verdes, zanjas filtrantes, y pavimentos permeables que reduzcan la carga de aguas pluviales.

c. Uso de materiales sostenibles.

- Reduce el uso de materiales nuevos optando por reciclados o de fuentes cercanas, minimizando la huella de carbono.

d. Gestión de riesgos ambientales.

- Mitigaciones de inundaciones.

e. Participación comunitaria y sensibilización.

- Involucra a la comunidad local.

➤ LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA NACIONAL DE EQUIDAD DE GENERO

➤ ACUERDO DE PARÍS

➤ MANUALES Y GUÍAS

- Guía de manejo ambiental para proyectos de infraestructura MODO CARRETERO 2022
- Guía 3093 de 2019, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)
- Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico
- Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales
- Evaluación Ambiental Estratégica – Guía 2008
- Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia
- Guía de participación ciudadana para el licenciamiento ambiental

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

Para el siguiente proyecto se tuvo en cuenta la Guía de manejo ambiental para proyectos de infraestructura MODO CARRETERO 2022, siendo esta la última versión. Pero también se tuvo en cuenta para varios numerales las mencionadas anteriormente.

3.9.1.3 Marco Normativo

3.9.1.3.1 NORMAS DE CARÁCTER TÉCNICO

Tabla 97 Normatividad de carácter técnico

NORMA	AÑO	DESCRIPCIÓN
NTC 4611 Metadato Geográfico	2002	Define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital. Proporciona información acerca de identificación, extensión, calidad, esquema espacial y temporal, referencia espacial y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos
NTC 5043 Conceptos básicos de Calidad de los datos geográficos	2002	El objetivo de esta norma es proporcionar los conceptos básicos que permitan describir la calidad de los datos geográficos, disponibles en formato digital y análogo, y presentar un modelo conceptual que facilite el manejo de la información sobre los mismos
NTC 5660 Evaluación de Calidad, procesos y medidas	2010	Esta norma establece los parámetros y procesos necesarios para evaluar la calidad de la información geográfica, con el fin de determinar el grado en que los datos cumplen con los requisitos establecidos en la especificación técnica del producto y que sirvan de base para su perfeccionamiento y esté armonizada con la NTC 5043.
NTC 5661 Método para la catalogación de objetos geográficos	2010	Esta norma técnica colombiana establece los conceptos del método para la catalogación de objetos geográficos.
NTC 5662 Especificaciones técnicas de productos digitales.	2010	Esta norma técnica colombiana establece los conceptos básicos, estructura y contenido que debe tener las especificaciones técnicas para la generación de productos geográficos
NTC-ISO 9001:2015	2015	Requisitos Sistemas de Gestión de la Calidad.
NTC-ISO 14001	2015	Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

NORMA	AÑO	DESCRIPCIÓN
NTC-OHSAS 18001	2007	La NTC OHSAS 18001 es una norma de origen británico pero que se emplea en Colombia a la hora de establecer los requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en organizaciones que así lo consideren.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.3.2 NORMAS DE CARÁCTER LEGAL

Tabla 98 Normatividad de Carácter Legal

NORMA	AÑO	DESCRIPCIÓN
Ley 2811	1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 99	1993	Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 299	1996	Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1333	2009	Sobre el Régimen Sancionatorio Ambiental.
Decreto 1076	2015	Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición.
Ley 1333	2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.3.3 NORMATIVA DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Tabla 99 Normatividad de Valoración Económica Ambiental

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Ley 99 de 1993	Artículo. 5 “(...) Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. (...)”	Artículo. 5 “(...) Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. (...)”
Resolución 1084 de 2018	Adopta la “Guía de Aplicación de la Valoración Económica Ambiental”	Valorar y evaluar la sostenibilidad. Sostenibilidad económica y

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
del Minambiente		financiera en las medidas de manejo ambiental.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.3.4 NORMATIVIDAD MOVILIDAD SOSTENIBLE

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 100 Normatividad Asociada al Concepto de Sostenibilidad en Proyectos de Infraestructura de Transporte

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Ley 1083 de 2006	Por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones.	Obligatoriedad de adopción de Planes de Movilidad Sostenible y Segura para los Municipios, Distritos y Áreas Metropolitanas que deben adoptar planes de ordenamiento territorial en los términos del literal a) del artículo 9º de la Ley 388 de 1997 (se refiere a distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes).
Ley 1742 de 2014	Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte, agua potable y saneamiento básico, y los demás sectores que requieran expropiación en proyectos de inversión que adelante el Estado.	Los proyectos de infraestructura deberán diseñarse y desarrollarse con los más altos criterios de sostenibilidad ambiental, acorde con los estudios previos de impacto ambiental debidamente socializados y cumpliendo con todas las exigencias establecidas en la legislación.
Ley 1844 de 2017	Por medio de la cual se aprueba el "Acuerdo de París", adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia.	Compromiso del Estado colombiano con el logro de un conjunto de metas en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adaptación a los efectos del Cambio Climático
Ley 1931 de 2018	Ley 1931 de 2018	Directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las organizaciones públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales.
Ley 1955 de 2019	Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"	Una de las estrategias transversales del plan nacional de desarrollo es el "Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo", el cual busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Ley 1964 de 2019	Por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones.	Definición de movilidad sostenible: “se entenderá por movilidad sostenible aquella que es capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos ecológicos básicos actuales o futuros.
Resolución 2335 del 7 de julio del 2022	Guía de manejo ambiental para proyectos de infraestructura MODO CARRETERO	Por la cual se adopta la actualización de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero 2022 y de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modos marítimo y fluvial 2022.
Resolución número 20243040018375 de 30-04-2024	Resolución LIV	por la cual se incorpora en los proyectos de infraestructura vial el concepto de corredor geotécnico, se adoptan los lineamientos de infraestructura verde vial - Livv y se dictan disposiciones frente a la gestión del riesgo de desastres" del Ministerio de Transporte

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.3.5 NORMATIVIDAD LEGAL Y REGLAMENTARIA MEDIO BIÓTICO

Tabla 101 Normatividad Legal y Reglamentaria Medio Biótico

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Ley 2 de 1959	"Sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables".	Para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, se establecen con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General".
Decreto Ley 2811 de 1974.	"Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente".	Art. 194 Ámbito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 Medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales Art. 206 a

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
		210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal.
Ley 17 de 1981	"Por la cual se aprueba Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES".	Vela porque las especies de fauna y flora no se exploten de manera insostenible, de manera que regula su comercio internacional.
Ley 61 de 1985	"Por la cual se adopta la palma de cera (<i>Ceroxylon quindiuense</i>) como Árbol Nacional"	Conservación de una especie de palma emblemática de los bosques de niebla tropicales, uno de los ecosistemas más amenazados del país
Ley 99 de 1993	"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".	Artículo 76. Define que la explotación de los recursos naturales. Aplica para comunidades negras e indígenas tradicionales que les afectarán directamente los proyectos de infraestructura en los términos establecidos en la Ley 70.
Ley 139 de 1994	"Por la cual se crea el Certificado de Incentivo Forestal y se dictan otras disposiciones".	Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1824 de 1994, reglamentada por el Decreto Nacional 900 de 1997
Ley 165 de 1994	"Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992"	Ratifica el Convenio de Diversidad Biológica para el caso de Permisos de Investigación Científica. Aplica para Comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
Ley 299 de 1996	"Por la cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones"	La conservación, protección, propagación, investigación, conocimiento y uso sostenible de los recursos de la flora colombiana son estratégicos para el país y constituyen prioridad dentro de la política ambiental.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Ley 357 de 1997	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971)	Promueve el listado de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) que son sitios críticos para la preservación de las aves acuáticas y la biodiversidad en humedales. Por tanto, esta Ley retoma la definición de humedales de la Convención Ramsar: áreas de especial importancia ecológica.
Ley 611 de 2000	"Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática"	Se denomina al conjunto de organismos vivos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje.
Ley 1333 de 200	"Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones"	El Estado es el titular de la potestad sancionatoria en materia ambiental y la ejerce sin perjuicio de las competencias legales de otras autoridades a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Ley 1774 de 2016	"Por medio de la cual se modifican el Código Civil, la Ley 84 de 1989, el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal y se dictan otras disposiciones".	Establece que los animales son objeto de protección especial y castiga las conductas relacionadas con el maltrato a los mismos.
Ley 1930 de 2018	"Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia"	Establece como ecosistemas estratégicos los páramos, así como fijar directrices que propendan por su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento.
Decreto ley 2106 de 2019	"Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública".	El decreto ley tiene por objeto simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la Administración Pública, bajo los principios constitucionales y legales que rigen la función pública.
Ley 1955 de 201	"Por el cual se expide el Plan Nacional De Desarrollo 2018-	El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", tiene como objetivo sentar las

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la equidad"	bases de legalidad, emprendimiento y equidad que permitan lograr la igualdad de oportunidades para todos los colombianos, en concordancia con un proyecto de largo plazo con el que Colombia alcance los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 102 Normas de Carácter Reglamentario

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Decreto 877 de 1976	Ministerio de Agricultura	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento.
Decreto 1608 de 1978	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
Decreto 1681 de 1978	Presidencia de la República	Por el cual se reglamentan la [Parte X del Libro II del decreto Ley 2811 de 1974]. Reglamenta la conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y del medio acuático, disponibilidad permanente y su manejo racional
Decreto 2256 de 1991	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta la Ley 13 de 1990. "por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca." TÍTULO VIII. De las vedas y áreas de reserva. (Artículos 120, 121 y 122).
Decreto 1791 de 1996	Presidencia de la República	Régimen de aprovechamiento forestal Regula las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.
Decreto 2372 de 2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	El Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1640 de 2012	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos. Reglamenta los POMCA como instrumentos de planificación en las subzonas hidrográficas del país (nivel regional y municipal).

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
			Aprobó:		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Decreto 1376 de 2013	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Permiso de Estudio para recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de Elaboración de Estudios Ambientales.
Decreto 3016 de 2013	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Permiso para la Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Investigación Científica No Comercial (Art. 10).
Decreto 870 de 2017	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación. Incentivo económico que se reconoce de forma voluntaria o en el marco del cumplimiento de las obligaciones derivadas de autorizaciones ambientales.
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 2157 de 2017	Departament o o administrativ o de la Presidencia	Se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012
Decreto 1007 de 2018	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Reglamentación Incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos que tratan el decreto 870 de 2017.
Decreto 690 de 2021	Presidencia de la República de Colombia	Por el cual se adiciona y modifica el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, del sector de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables, y se adoptan otras determinaciones

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 103 Resoluciones Reglamentarias

NORMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Resolución 1274 de 2014	Ministerio de Agricultura	Por la cual se modifica la Resolución 1527 de 2012 en la cual se señalan las actividades de bajo impacto ambiental y que además generan beneficio social, de manera que se puedan desarrollar en las áreas de reserva forestal, sin necesidad de efectuar la sustracción del área y se adoptan otras determinaciones.
Resolución 472 de 2017	Ministerio de Agricultura	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1978 de 2018	ANLA	Por la cual se modifica la Resolución 0324 de 2015 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 114 de 2019	Ministerio de Agricultura	Por la cual se modifica el artículo 5o. de la Resolución 1402 de 2018 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1107 de 2019	Ministerio de Agricultura	Por la cual se modifica el Artículo 5o. de la Resolución 1402 de 2018 y se toman otras determinaciones"

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.4 Tipología Por Administración

La gestión de las intervenciones en infraestructura vial se fundamenta en la normatividad y directrices emitidas por las autoridades competentes que rigen cada tipo de carretera. En este caso, de acuerdo con la **Resolución 0411 del Ministerio de Transporte (26 de febrero de 2020)** y el **Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de INVÍAS**, se establece que el corredor a intervenir clasifica como **vía urbana**. Esta tipología define los parámetros técnicos aplicables en cuanto a diseño geométrico, secciones transversales, velocidades de operación, jerarquización vial y demás especificaciones necesarias para garantizar la funcionalidad y seguridad de la vía en contexto urbano.

3.9.1.5 Tipología Por Terreno

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo			Aprobó:	
SCE					

Tabla 104 Tipología de Carreteras por Terreno

CLASE	PENDIENTE		DESCRIPCIÓN
	LONGITUDINAL (%)	TRANSVERSAL (%)	
Plano	0 a 3	< 5	Presenta alineamientos mayormente rectos y extensos, libre de restricciones naturales del relieve. La banca vial dispone en su mayoría en terraplén con anchos holgados.
Ondulado	3 a 6	6 a 13	Presenta alineamientos más o menos rectos con intercalaciones relativamente suaves de curvatura vertical y horizontal.
Montañoso	6 a 8	13 a 40	Combinación intercalada de Alineamientos vertical y horizontal que se traduce en ascensos y descensos combinados. Con presencia relativa de secciones mixtas y restricción y restricción de ancho en ciertos casos.
Escarpado	> 8	> 40	Similar a la condición montañosa, pero con pendientes mayores en condiciones que demandan más alto cuidado y precaución

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Ilustración 81 Tipología de Carretera por Terreno

CLASE	PENDIENTE	
	LONGITUDINAL %	TRANSVERSAL %
 Plano	0 a 3	< 5
 Ondulado	3 a 6	6 a 13
 Montañoso	6 a 8	13 a 40
 Escarpado	> 8	> 40

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.9.1.6 Clasificación Geométrica

Tabla 105 Componente Geométrico del Proyecto

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	SI/NO
Corona	Es el ancho que comprende la calzada y las bermas. Cuando no hay bermas, se hace referencia solo a la calzada.	SI
Calzada	La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por uno, dos o más carriles.	SI
Berma	La berma es la faja contigua a la calzada con funciones de seguridad vial operativa. Por lo regular se dispone en ambas márgenes de la calzada o a veces en una sola o en ciertos casos no existe.	NO
Bordillo	En algunas carreteras se disponen cordones o sardineles de forma lateral y contigua a elementos de la corona o de la calzada, con fines de seguridad, de separación y/o de apoyo al manejo hidráulico.	NO
Separador	Zona verde o dura dispuesta paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central en dobles calzadas) o para separar flujos (calzadas laterales, ciclovías, etc.)	NO
Andén	En algunas carreteras, se dispone en uno o en ambos costados de estas, de una zona elevada lateral denominada también banquetta, que se reserva para la circulación de peatones. En ciertos casos se acompaña de zonas verdes contiguas, a manera de transición con elementos geométricos de la carretera.	NO

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.7 Dispositivos

Ilustración 82 Dispositivos Operativos

TIPO DE DISPOSITIVO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Señales verticales	Reglamentarias Preventivas	La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes.
Señales horizontales (Demarcaciones)	Longitudinales	Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

TIPO DE DISPOSITIVO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		circulación, advertir o guiar a los usuarios de la carretera, por lo que son indispensables para la seguridad vial y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.8 Pre-construcción

Tabla 106 Etapa de Pre-construcción – Directrices Normativas.

CARÁCTER	DESCRIPCIÓN
Técnico	Estudios y diseños técnicos en las especialidades exigidas por el INVÍAS con sus respectivas especificaciones, planos, memorias técnicas, mapas, precios y cantidades de obra.
	Programación de obra en consonancia con el componente socioambiental.
Movilidad	El plan de manejo de tráfico (PMT) y de señalización temporal para las obras.
	Los permisos referentes a la operación y movilización de maquinaria, vehículos y equipos.
Calidad	Refiere los planes de calidad exigidos por el INVÍAS para las obras, los cuales deben llevar intrínseco los componentes de Sostenibilidad y Medio Ambiente, a la luz de lo dispuesto en el Manual de Calidad y Gestión Integral del INVÍAS.
Funcional Local	Los avales y licencias municipales para el montaje de locaciones temporales como plantas, zonas de acopio y campamentos, junto con el debido soporte y permiso que en caso dado se requiera de privados.
	Las gestiones, acuerdos y avales referentes a la interacción con redes de servicios públicos o privados, que en caso dado resulten necesarios por el tipo de intervenciones a acometer para un determinado proyecto.
Seguridad Social y Salud en el Trabajo	Corresponde a toda la documentación exigida al amparo de las variadas reglamentaciones relativas a parafiscales, higiene y seguridad industrial, riesgos profesionales y emergencia sanitaria.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 107 Etapa de Preconstrucción-instrumentos y/o Requisitos Ambientales

CARÁCTER	DESCRIPCIÓN
Documental	Corresponde al documento PAGA con sus debidos soportes (anexos, mapas, formatos, certificaciones, memorias técnicas, acreditaciones, diseños, etc.).

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
Aprobó:				
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

CARÁCTER	DESCRIPCIÓN
Gestión ambiental	Corresponde a los actos administrativos que evidencien la gestión y resultados ante las corporaciones autónomas regionales – CAR, en materia de solicitud de permisos ambientales (principalmente aprovechamiento forestal, ocupación de cauces, emisiones atmosféricas, vertimientos y/o concesiones de agua).
Socio-predial	Los procesos y trámites que según acontezca, se requieran obtener para usufructuar predios y áreas que demanden en algún caso dado las intervenciones en un determinado proyecto. Todo esto regulado, entre otros, por los dictámenes que se relacionan en el denominado Apéndice del Proceso de Gestión y Adquisición Predial del INVÍAS del año 2020, donde se enuncian los parámetros, procedimientos y requisitos concomitantes.
Socioambiental	Las gestiones documentadas referentes a permisos provisionales de acceso o cruce de predios privados, la elaboración de actas de vecindad, el inventario e identificación de unidades sociales para el posterior diagnóstico socio económico, al empleo de vías o corredores existentes para tránsito controlado de maquinaria, vehículos y equipos, las autorizaciones por servidumbres y todo aquello que implique permisos ante moradores y comunidades en general, de forma previa al devenir de los procesos Constructivos.
Protección Patrimonio Arqueológico y Cultural	Solicitud de certificaciones ante entidades como ICANH, Ministerio de Interior, Ministerio de Cultura, entre otras entidades que determinen la presencia de comunidades étnicas y patrimonio arqueológico, histórico y cultural. Las reuniones de socialización de inicio con comunidades y autoridades locales, la entrega de material divulgativo informando el inicio de las actividades, el inventario de actividades económicas formales e informales en el derecho de vía, caracterización del área de influencia e identificación de entidades, instituciones, organizaciones, sitios de interés comunitario entre otros, ambientales, seguridad, sostenibilidad y/o ecológicos de los proveedores comerciales de insumos y dispositivos de variada índole requeridos para las obras, destacándose, entre otros, los materiales prefabricados.
	En el evento en que surja la necesidad de interactuar con entidades como el ICANH, se deberá disponer de todas y cada una de las gestiones en regla conforme la normatividad vigente en la materia.
Consulta previa	En el evento en que surja la necesidad de interactuar con entidades como el Ministerio del Interior y la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), o la entidad que haga sus veces en lo referente a procesos de Consulta Previa, se deberá disponer de todas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

CARÁCTER	DESCRIPCIÓN
	y cada una de las gestiones en regla conforme la normatividad vigente en la materia.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.9 Construcción

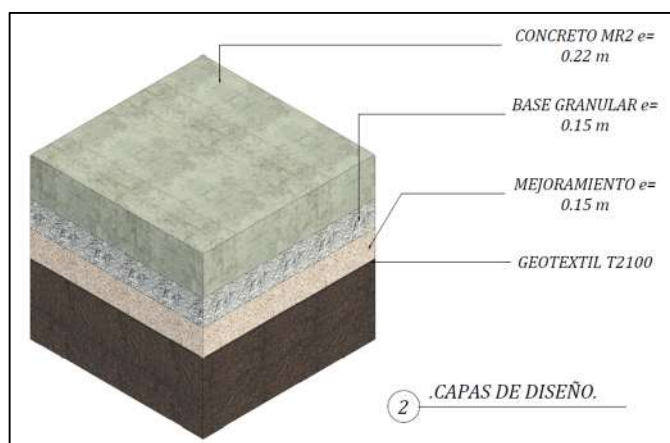
Una vez cumplidos los requisitos establecidos en la fase de Preconstrucción, se podrán iniciar las obras de intervención de la infraestructura. Es indispensable garantizar el estricto cumplimiento de las disposiciones ambientales contenidas en el PAGA, así como de las directrices y permisos emitidos por las autoridades competentes. Del mismo modo, se deberán atender todas las obligaciones institucionales correspondientes, de acuerdo con las condiciones de modo, tiempo y lugar.

3.9.1.10 Operación

La etapa de operación marca la entrada en servicio de la infraestructura intervenida, bajo condiciones de apertura que pueden ser graduales o plenas según lo definido en la Preconstrucción. En esta fase se ejecutan las acciones de conservación vial —mantenimiento rutinario y periódico— y se verifica el cumplimiento de los compromisos técnicos, institucionales y ambientales asumidos durante las etapas previas, en coordinación con autoridades y entidades competentes.

3.9.1.11 Banca Vial Y Estructura De Pavimento

Ilustración 83 Diseño de Pavimento



Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

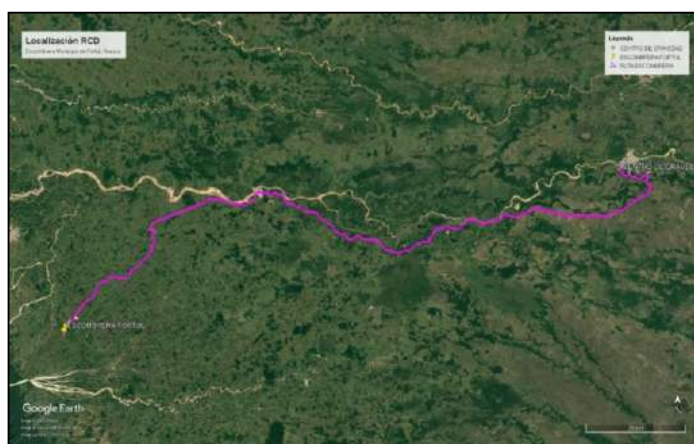
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 108 Descripción Escombrera Municipio Fortul, Arauca

SITIO DISPOSICION FINAL	UBICACIÓN	PERMISO AMBIENTAL	VOLUMEN MÁXIMO DE DEPÓSITO (M³)
Escombrera Fortul	Predio Balconcito, Vereda San Pedro, Municipio Fortul, Arauca	Resolución No. 700 41.17-0085 del 17 de mayo del 2017 expedida por la CORPORINOQUIA	23.295,735

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Ilustración 84 Ruta del centro de gravedad a RCD del Municipio de Fortul



Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.12 Locaciones

Para este proyecto las canteras son seleccionadas según su permiso ambiental y obedeciendo a la necesidad de los materiales requeridos para el mismo. Conforme a lo anterior, se tuvieron en cuenta en el estudio de fuentes de materiales las siguientes:

Tabla 109 Canteras cercanas a zona de estudios.

NOMBRE	LOCALIZACIÓN	DISTANCIA	TÍTULO MINERO
COOVOLSA LTDA	Saravena, Arauca	159 km	LDR-14311X
CANTERA Y AGREGADOS PLAYA BLANCA S.A.S.	Tame, Arauca	180 km	LJ4-10461
CONAGREGADOS SANTA HELENA S.A.S.	Tame, Arauca	182 km	RUCOM-2020081017303

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 110 Asignación por Instrumentos y/o requisitos

INSTRUMENTO Y/O REQUISITO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE PROYECTO				
		1	2	3	4	5
Técnico	Estudios y diseños técnicos en las especialidades exigidas por el INVÍAS con sus respectivas especificaciones, planos, memorias técnicas, mapas, precios y cantidades de obra. Programación de obra en consonancia con el componente socioambiental.					X
Movilidad	El plan de manejo de tráfico (PMT) y de señalización temporal para las obras. Los permisos referentes a la operación y movilización de maquinaria, vehículos y equipos.					X
Calidad	Refiere los planes de calidad exigidos por el INVÍAS para las obras, los cuales deben llevar intrínseco los componentes de Sostenibilidad y Medio Ambiente, a la luz de lo dispuesto en el Manual de Calidad y Gestión Integral del INVÍAS.					X
Funcional Local	Los avales y licencias municipales para el montaje de locaciones temporales como plantas, zonas de acopio y campamentos, junto con el debido soporte y permiso que en caso dado se requiera de privados. Las gestiones, acuerdos y avales referentes a la interacción con redes de servicios públicos o privados, que en caso dado resulten necesarios por el tipo de intervenciones a acometer para un determinado proyecto.					X
Seguridad Social y Salud en el Trabajo	Corresponde a toda la documentación exigida al amparo de las variadas reglamentaciones relativas a parafiscales, higiene y seguridad industrial, riesgos profesionales y emergencia sanitaria.					X
Documental	Corresponde al documento PAGA con sus correspondientes soportes (anexos, mapas, formatos, certificaciones, memorias técnicas, acreditaciones, diseños, etc.).					X
Gestión Ambiental	Corresponde a los actos administrativos que evidencien la gestión y resultados ante las corporaciones autónomas regionales – CAR, en					X

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

INSTRUMENTO Y/O REQUISITO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE PROYECTO				
		1	2	3	4	5
	materia de solicitud de permisos ambientales (principalmente aprovechamiento forestal, ocupación de cauces, emisiones atmosféricas, vertimientos y/o concesiones de agua).					
Socio-Predial	Los procesos y trámites que según acontezca, se requieran obtener para usufructuar predios y áreas que demanden en caso dado las intervenciones en un determinado proyecto. Todo esto regulado, entre otros, por los dictámenes que se relacionan en el denominado Apéndice del Proceso de Gestión y Adquisición Predial del INVÍAS del año 2020, donde se enuncian los parámetros, procedimientos y requisitos concomitantes.	X				
	Las gestiones documentadas referentes a permisos provisionales de acceso o cruce de predios privados, al empleo de vías o corredores existentes para tránsito controlado de maquinaria, vehículos y equipos, las autorizaciones por servidumbres y todo aquello que implique permisos ante moradores y comunidades en general, de forma previa al devenir de los procesos constructivos.	X				
Protección Patrimonio Arqueológico y Cultural	En el evento en que surja la necesidad de interactuar con entidades como el ICANH, se deberá disponer de todas y cada una de las gestiones en regla conforme la normatividad vigente en la materia.	X				
Consulta previa	En el evento en que surja la necesidad de interactuar con entidades como el Ministerio del Interior y la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP), o la entidad que haga sus veces en lo referente a procesos de Consulta Previa, se deberá disponer de todas y cada una de las gestiones en regla conforme la normatividad vigente en la materia.	X				
Aplica siempre, indistintamente	Aplica en diversos niveles de complejidad	No requerido o identificable				

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
				Y&V	
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

Tabla 111 Variables establecidas para cada medio

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
Abiótico	Grado de degradación del suelo por erosión (Ge)	Erosión ligera - Sin evidencia de erosión	La erosión puede acelerar la degradación de los materiales de la carretera, reduciendo la vida útil y aumentando la necesidad de reparaciones. En esta zona presenta una erosión ligera	Sensibilidad baja	1
	Amenaza sísmica (As)	Moderado Fuerte Muy fuerte	La importancia de la amenaza sísmica en la construcción de una vía radica en la necesidad de garantizar la seguridad y funcionalidad de la carretera durante y después de un terremoto ya que la zona de estudio presenta variación en la intensidad de los sismos.	Sensibilidad media	2
	Precipitación media anual (Pma)	1500-3000 (mm)	Es importante determinar las variaciones de la precipitación en el área de influencia ya que esta variable afecta directamente la humedad del suelo, la estabilidad de los taludes y la calidad de los materiales, especialmente el asfalto. Para esta zona la sensibilidad varía de acuerdo a los meses del año.	Sensibilidad media	2
	Zonas inundables (Zi)	Presencia de áreas inundables	En la zona de estudio se observó una alta susceptibilidad de áreas inundables con información cartográfica. Esto permite planificar y mitigar riesgos asociados a las inundaciones y evitar daños a la infraestructura y a la seguridad de los usuarios.	Sensibilidad alta	3
	Grado de amenaza-exposición (Gae)	65-100 (%)	La exposición permite que la comunidad conozca los detalles del proyecto, sus objetivos, la planificación, los beneficios esperados y los	Sensibilidad alta	3

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
			posibles impactos ambientales o sociales.		
	Pendiente del terreno (Pt)	0-30%	La pendiente del terreno es crucial en la construcción de vías ya que afecta la seguridad de los usuarios ya que las pendientes pronunciadas pueden dificultar la circulación y aumentar el riesgo de accidentes, afecta la estabilidad del terreno y la necesidad de obras de contención. Para la zona de estudio no presenta una pendiente muy baja, lo que permite la construcción efectiva de la vía.	Sensibilidad baja	1
	Amenaza por remoción en masa (ARM)	Baja Muy baja	La remoción en masa puede causar erosión del suelo, contaminación de cuerpos de agua, pérdida de biodiversidad, lo que genera impactos ambientales negativos en la zona de estudio. Para este proyecto el área presenta una baja amenaza por remoción ya que es una zona con pocas pendientes.	Sensibilidad baja	1
	Variable densidad de drenajes (Dd)	Baja Media	La importancia de la densidad de drenaje en la construcción de vías reside en su capacidad para evacuar el agua de lluvia y evitar problemas de erosión o deslizamientos en la carretera. Un drenaje eficiente asegura la seguridad de la circulación y la integridad estructural de la vía. Para este proyecto se identificó una densidad de drenaje media	Sensibilidad baja	1
Resultado de Sensibilidad del Medio Abiótico					14
Biótico	Presencia de áreas de especial interés ambiental (Ae)	Sin presencia de áreas protegidas o de importancia ecológica	En resumen, la presencia de (Ae) es un factor clave en la planificación y construcción de vías, ya que permite minimizar los impactos	Sensibilidad baja	1

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
				Y&V	
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
			ambientales y contribuir a la sostenibilidad del proyecto. La identificación, protección y gestión de estas áreas son fundamentales para garantizar la conservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas. En esta zona de estudio no se identificó áreas de interés ambiental.		
	Tipo de cobertura (Tc)	Afloramientos rocosos, bosque abierto, bosque de galería y ripario, bosque denso, bosque fragmentado, lago, manglar, páramo, playas, ríos, turberas, vegetación acuática, zonas de glaciares y nieves, zonas pantanosas Vegetación secundaria, Herbazal, arbustal.	La cobertura vegetal contribuye a la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad del aire y la regulación del ciclo del agua en el entorno de la vía. En la construcción de vías es importante para la estabilidad del terreno, la prevención de la erosión y la mitigación de impactos ambientales. Reduce la erosión hídrica y eólica, mejora la infiltración de agua en el suelo, estabiliza las pendientes y favorece el drenaje.	Sensibilidad baja	1
	Frontera Agrícola (Fa)	Frontera agrícola nacional. Permitido	En la zona de estudio se encuentra una baja presencia de estas actividades, sin embargo, es importante tener presente: respetar los límites de la frontera agrícola, para proteger las áreas con mayor amplitud agropecuaria, promover el uso eficiente de suelo para evitar erosión, la contaminación de los cuerpos de agua y fragmentación de ecosistemas.	Sensibilidad alta	3
	Resultado de Sensibilidad del Medio Biótico				5
Socioeconómicos	Comunidades étnicas (Ce)	Sin presencia y pretensiones de comunidades	Las comunidades étnicas pueden aportar conocimientos locales sobre	Sensibilidad baja	1

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
		étnicas con territorios titulados (comunidades indígenas, negras, afrocolombianas, palenqueras, raizales y pueblo Rrom)	la geografía, la topografía, los recursos naturales y las condiciones climáticas, lo que ayuda a diseñar la infraestructura vial de manera más eficiente y respetuosa con el entorno. Al involucrar a las comunidades en la planificación y construcción de la vía, se puede fomentar el desarrollo socioeconómico local, creando oportunidades de empleo y mejorando la calidad de vida, sin embargo, en la zona de estudio no se cuenta con presencia de comunidades etnias.		
	Zonas de reserva campesinas (Zc)	Sin presencia zonas de Reserva campesinas	Las Zonas de Reserva Campesina (Zc) son importantes para la construcción de vías porque pueden representar un desafío y una oportunidad para el desarrollo rural sostenible. Son creadas para proteger el campesinado y el medio ambiente, pueden impactar la planificación y construcción de vías, requiriendo un balance entre el desarrollo de infraestructura y la conservación del territorio.	Sensibilidad baja	1
	Potencial arqueológico (Par)	Nula presencia de material arqueológico, geomorfología que impide la instalación de asentamientos humanos, áreas altamente intervenidas por actividades humanas recientes como vías, edificios,	La construcción de vías, ya sea carreteras, autopistas o líneas de transporte, puede implicar la excavación y alteración del terreno, lo que a su vez puede poner en riesgo o revelar sitios arqueológicos. Estos sitios pueden contener información invaluable sobre la historia y cultura de una región, incluyendo: residuos de actividades humanas, como restos de	Sensibilidad baja	1

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
		casas, entre otros, áreas altamente intervenidas por sucesos naturales como avalanchas o inundaciones.	estructuras; lugares de sepultura como, cementerios, tumbas; estructura y monumentos como, edificios, templos, murallas. En la zona de estudio no se identificó potencial arqueológico.		
	Indicador de Importancia Económica (IIE)	5-7	La importancia económica de la construcción de una vía se puede medir a través de varios indicadores que reflejan su impacto en la economía, el desarrollo social y la calidad de vida. Para este proyecto, la importancia económica es alta por lo que se generaran beneficios con la generación de empleo, reducción de costos en el transporte, inversión y crecimiento económico en las regiones conectadas a esta vía.	Sensibilidad baja	1
	Municipios PDET-ZOMAC (M)	Sin presencia PDET	El área de estudio no presenta PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial) y ZOMAC (Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado). En la construcción de una vía es crucial para lograr un desarrollo integral y sostenible en estas regiones, ya que priorizan el desarrollo social, económico y ambiental, y permiten la movilización de recursos para proyectos de infraestructura.	Sensibilidad baja	1
	Índice Riesgo de Victimización (IRV)	Medio alto - Alto	El índice de riesgo de victimización en la zona de estudio, se evidencio una alta sensibilidad esto es	Sensibilidad alta	3

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS
						Revisó: Y&V
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

MEDIO	VARIABLE	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUALITATIVA	NIVEL DE SENSIBILIDAD CUANTITATIVA
			importante para la construcción vial ya que permite identificar zonas con mayor vulnerabilidad a violaciones de derechos humanos y del Derecho Internacional Humanitario (DIH). Al conocer estas zonas de riesgo, se pueden implementar medidas preventivas y de protección durante la construcción, minimizando el riesgo de victimización para los trabajadores y la población local, estableciendo protocolos de seguridad y mitigación de impactos.		
	Negocios verdes (Nv)	Sin negocio verdes	los negocios verdes en la construcción de una vía son una herramienta fundamental para lograr un desarrollo sostenible y responsable con el medio ambiente. Al integrar la sostenibilidad en los procesos de construcción, se pueden obtener beneficios económicos, sociales y ambientales a largo plazo.	Sensibilidad baja	1
	Pobreza multidimensional (Pm)	40,1% al 50%	En la zona de estudio se presenta una pobreza multidimensional media, esta variable es importante para el diseño y la implementación de la construcción de una vía porque permite comprender la situación de las personas de forma más integral, considerando factores como educación, salud, trabajo, acceso a servicios básicos y calidad de vida	Sensibilidad baja	1
Resultado de Sensibilidad Socioeconómica					10

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 112 Clasificación y Rango de Sensibilidad Medioambiental

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

RANGO	SENSIBILIDAD	CALIFICACIÓN
0 – 0.33	Sensibilidad baja	1
0.34 – 0.67	Sensibilidad media	2
0.68 – 1	Sensibilidad alta	3
Áreas protegidas	Zona de exclusión o de no intervención	4

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.13 Identificación De La Complejidad Del Proyecto

3.9.1.13.1 Nivel de Sensibilidad Ambiental

El mapa de sensibilidad ambiental se determinó teniendo en cuenta la zona de intervención del proyecto. Para el presente análisis y su interacción con la matriz se asignaron los siguientes valores:

- Sensibilidad alta: 3
- Sensibilidad media: 2
- Sensibilidad baja: 1

Ilustración 85. Mapa sensibilidad ambiental



Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Revisó:
			1	Aprobado		Y&V
			Fecha:	Aprobó:		
			18-ago-26	SCE		

Según la cartografía base de la guía ambiental modo carretero 2022, se evidencio que el tramo de intervención presenta una sensibilidad ambiental baja con un valor de 1, como se muestra en la anterior ilustración.

3.9.1.13.2 Nivel de Sensibilidad Socio-económica

Para el presente análisis y su interacción con la matriz se asignaron los siguientes valores:

- Sensibilidad alta: 3
- Sensibilidad media: 2
- Sensibilidad baja: 1

Ilustración 86. Mapa de sensibilidad socioeconómica



Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.14 Tiempo De Ejecución

Para el proyecto denominado **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, el tiempo de ejecución será de cinco (5) meses, con un valor cuantitativo de uno (1), que corresponde a un valor básico con una duración menor a seis meses.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.9.1.15 Tipo De Proyectos Vs Aspectos De Gestión Social Ambiental

Tabla 113 Cruce de Valores por Tipo de Intervención

TIPO DE INTERVENCIÓN	PROM. ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES	SENSIBILIDAD AMBIENTAL	SENSIBILIDAD SOCIAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN
	A	B	C	D
REHABILITACIÓN	7.2	1	1	1

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 114 Tipos de Proyectos y su Complejidad de Gestión Socioambiental

TIPO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN	RANGO DE PUNTAJE QUE IDENTIFICA EL ALCANCE A LA GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL
1	Baja	4 a 16
2	Media – baja	17 a 30
3	Media – alta	31 a 50
4	Alta	51 a 110

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.16 Lineamientos Para La Formulación De La Línea Base Socioambiental De Los Proyectos

3.9.1.16.1 Medio Abiótico

➤ Componente Geológico

Tabla 115 Unidades geológicas encontradas en la zona de estudio

EON	ERA	PERIODO	EDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ROCA
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	al	Depósitos aluviales y de llanuras aluviales	Depósito Inconsolidado
			Pleistoceno			

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

➤ Componente de Amenazas

Tabla 116 Identificación de Amenazas por Parte del Plan de Emergencia y Contingencia

URBANA		RURAL	
NATURAL	ANTRÓPICA	NATURAL	ANTRÓPICA
- Hidrometeorológica - Por inundación - Por Erosión - Geológicas	- Concentración masiva de personas - Contaminación de fuentes de aguas,	- Hidrometeorológica - Por inundación - Por Erosión	- Incendios Forestales. - Contaminación Hídrica.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

• Sísmica	- atmosféricas y del subsuelo • Manejo inapropiado de cilindros de gas. • Atentados terroristas. • Incendios de Gasolina • Incendios estructurales.		• Atentados a la Infraestructura. • Problemas de orden público.
---	---	--	--

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 117 Identificación de Amenazas

SUELOS	ORIGEN	PROCESOS AMENAZANTE
Urbano	Natural	Inundaciones
		Sismicidad
		Sequia
	Antrópica	Contaminantes: generada por equipamientos de Acopio
		Sociales: Atentados Terroristas, Incendios Forestales
Rural	Natural	Inundaciones
		Sismicidad
		Sequia
	Antrópica	Contaminantes: Derrame de Crudo en cuerpos de Agua
		Sociales: Atentados terroristas, Incendios Forestales
		Tecnológicos: Atentados a la infraestructura

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.17 Componente Hidrología

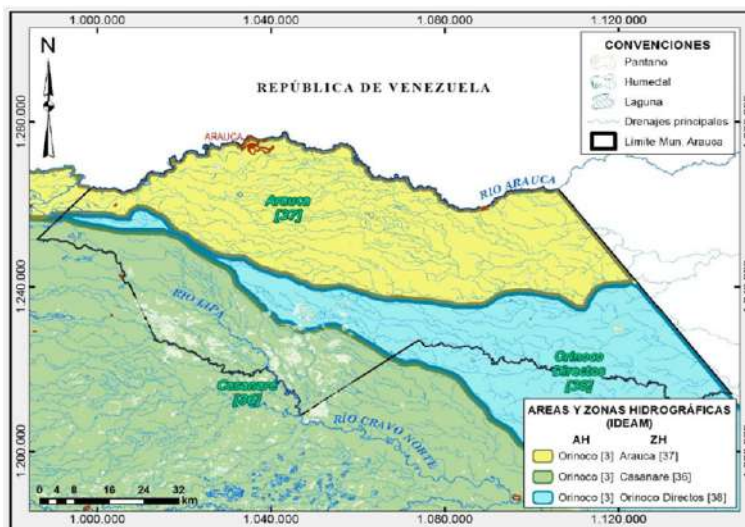
Tabla 118 Áreas y Zonas Hidrológicas IDEAM

CÓDIGO ÁREA HIDROGRÁFICA	NOMBRE ÁREA HIDROGRÁFICA	CÓDIGO ZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE ZONA HIDROGRÁFICA
3	Orinoco	36	Casanare
		37	Arauca
		38	Orinoco Directos

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Ilustración 87 Distribución Espacial de Áreas y Zona Hidrológicas



Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 119 Subzonas Hidrográficas IDEAM

CÓDIGO SUBZONA	NOMBRE SUBZONA HIDROGRÁFICA
3603	Rio Cravo Norte
3604	Caño Samuco
3706	Directos Rio Arauca
3809	Rio Ciranuco y Directos Orinoco

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.18 Componente Hidrogeológico

Tabla 120 Puntos de Agua Subterránea en el Municipio de Arauca

ID	PUNTO AGUA SUBTERRANEA	ESTE	NORTE	ALTURA	USO
1	PAS – 1	990180	1258590	146,7	Agua potable
2	PAS – 2	998686	1261187	141,3	Agua potable
3	PAS – 3	998803	1261197	142,3	Agua potable
4	PAS – 4	990069	1258680	145,9	Contra incendio
5	PAS – 5	990176	1258679	146,3	Contra incendio
6	PAS – 6	998568	1261176	142,3	Contra incendio
7	PAS – 7	998650	1261063	142,4	Contra incendio

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental – PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
		Y&V			
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.9.1.19 Medio Socioeconómico Y Definición Áreas De Influencia

➤ División Urbana

Tabla 121 Comunas y Barrios del Municipio de Arauca

COMUNA	BARRIO	ÁREA
COMUNA 1 RAIMUNDO CISNEROS OLIVIERA	CABAÑAS DEL RÍO	19,28
	LIBERTADORES	32,41
	MIRAMAR	17,90
	MIRAMAR FRONTERA	11,52
	PRIMERO DE MAYO	6,56
	SIETE DE AGOSTO	14,22
	VEINTE DE JULIO	4,70
COMUNA 2 JOSEFA CANELONES	CÓRDOBA	19,80
	LA UNIÓN	40,12
	SAN LUIS	24,42
	SANTAFÉ	8,21
	SANTAFECITO	6,85
COMUNA 3 JOSÉ ANTONIO BENÍTEZ	BULEVAR DE LA CEIBA	19,02
	CENTAURO	4,54
	DOCE DE OCTUBRE	7,27
	EL ARAUCO	5,12
	EL BOSQUE	4,56
	EL PARAÍSO	3,78
	EL PORVENIR	7,64
	EL TRIUNFO	4,65
	LA CHORRERA	22,83
	LA ESPERANZA	34,23
	LAS COROCORAS	21,15
	LOS GUARATAROS	10,68
	PEDRO NEL JIMENÉZ	11,10
	PRIMERO DE ENERO	8,60
	SAN ANTONIO	1,48
	SANTA TERESITA	33,45
	VILLA MARÍA	8,36
	VILLA SAN JUAN	7,60
COMUNA 4 JOSÉ LAURENCIO OSIO	CRISTO REY	43,17
	EL CHIRCAL	6,98
	LAS AMÉRICAS	57,62
	MERIDIANO 70	48,57
COMUNA 5 JUAN JOSÉ RONDÓN	BRISAS DEL LLANO	14,34
	BUENAVISTA	2,70
	COSTA HERMOSA	3,74
	FLOR DE MI LLANO	19,52
	FUNDADORES	49,50
	INSTITUCIONAL	110,57
	LA GRANJA	14,73
	MATA DE VENADO	61,40
	OLÍMPICO	4,67
	SAN CARLOS	53,96

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

COMUNA	BARRIO	ÁREA
	VILLA LUZ	3,45

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.20 Componente Territorial

Tabla 122 Unidades Territoriales en la Zona de Estudio

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR				UNIDAD TERRITORIAL MENOR	TRAMO	INICIO	FIN	LONGITUD (M)	USO DEL SUELO	INTERVENCIÓN PREVISTA
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COMUNA	BARRIO	SECTOR / URBANIZACIÓN						
Arauca	Arauca	Tres	Villa María	Laureles	Carrera 38A	K0+000	K0+112.37	112.37	Rural	Mejoramiento vial
					Carrera 37	K0+000	K0+116.04	116.04		
					Calle 16A	K0+000	K0+233.20	233.20		
					Calle 17	K0+000	K0+237.29	237.29		
					Parqueadero	K0+000	K0+061.35	61.35		
					Calle 17A	K0+000	K0+020.67	20.67		
					Carrera 37 BIS	K0+000	K0+013.00	13.00		
					Carrera 38C	K0+000	K0+033.66	33.66		
TOTAL								827.58		

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.21 Componente Demográfico

Tabla 123 Población Urbana y Rural del Municipio de Arauca

MUNICIPIO	POBLACIÓN URBANA		POBLACIÓN RURAL		SEXO		POBLACIÓN TOTAL
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Hombres	Mujeres	
Arauca	74.195	88,7%	11.390	13,3%	42.707	42.878	85.585

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 124 Detalle de las Dinámicas Migratorias en el Municipio de Arauca

ENTIDAD TERRITORIAL	PROYECCIÓN POBLACIÓN DANE 2019 DE CENSO 2018	TOTAL VENEZOLANOS A DICIEMBRE 2019	PROPORCIÓN DE POBLACIÓN VENEZOLANA	POBLACIÓN CON RAMV 2018	POBLACIÓN CON PEP 2019
Departamento	280.109	46.995	16,7	26.261	14.464
Arauca	91.875	23.158	25,2		8.700

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.22 Demanda, Uso Y/O Aprovechamiento

Tabla 125 Permisos Ambientales Requeridos para el Desarrollo del Proyecto

RECURSO NATURAL	TIPO DE PERMISO	REQUIERE		DESCRIPCIÓN
		Si	No	
Agua	Permiso de ocupación de cause		X	El Proyecto no requiere de ocupación de cause
	Permiso de concesión de agua		X	El recurso se encuentra contemplado como adquisición, donde la entidad o acueducto cercano a la obra que pueda garantizar la provisión de agua para uso industrial en bloque, será quien lo suministre
	Permiso de vertimientos		X	Las aguas residuales, no tendrán vertimiento directo a los cuerpos de agua o suelo, estas serán recolectadas y tratadas por la entidad contratada para dicha actividad
Aire	Permisos de emisiones para el funcionamiento de las plantas de triturados, asfalto y concreto		X	Los materiales para la ejecución del proyecto, serán suministrados por terceros, quienes deberán contar con las licencias correspondientes
	Trabajos nocturnos en zonas urbanas		X	La obra no contempla trabajos nocturnos en zonas urbanas
Suelo	Título minero y licencia ambiental para explotación de materiales		X	Los materiales para la ejecución del proyecto, serán suministrados por terceros, quienes deberán contar con las licencias correspondientes

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:
						Y&V
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

RECURSO NATURAL	TIPO DE PERMISO	REQUIERE		DESCRIPCIÓN
		Si	No	
	Autorización de sitios para disposición de material sobrante		X	En cuanto al material sobrante de excavación y escombros, estos deben ser separados y clasificados y serán dispuestos en la escombrera o relleno sanitario más cercano
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal		X	El proyecto no requiere de permiso de aprovechamiento forestal
	Permiso de levantamiento de veda		X	El proyecto no requiere de levantamiento de veda

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.23 Materiales De Construcción

Para este proyecto la fuente de materiales será con terceros. De igual manera, se describe información de la cantera COOVOLSA LTDA., ubicada en la Vereda El Pescado, del municipio de Saravena, Arauca con un área de 47 hectáreas y 281, 91 m². Esta cantera cuenta con permiso minero y licencia ambiental, adjuntados en el Anexo 3. Relación Permisos Ambientales.

Tabla 126 Datos Generales de la Cantera COOVOLSA

NOMBRE	DISTANCIA	MATERIALES	RESOLUCIÓN	COD. RMN
COOVOLSA LTDA.	159 km	Triturado 3/4	No.200.41.08.0802	LDR-14311X
		Triturado 3/8		
		Arena		
		Tierra		
		Sub base granular 2"		
		Crudo		
		Zarandeado maquinado 4"		
		Piedra bola		
		Base granular 1 ½"		

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental – PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

3.9.1.24 Descripción De Los Impactos Ambientales

Tabla 127 Alcance de los Impactos Ambientales

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCION
ABIOTICO	Geomorfológico	Alteración de la morfología.	Se refiere a los cambios en la forma del terreno.
	Hidrológico	Cambios en la calidad del agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros físico-químicos y bacteriológicos del agua superficial y de los sedimentos de fondo de los cuerpos hídricos.
	Atmosférico	Cambios en la calidad del aire	Se refiere al aumento de las concentraciones de gases y el aporte de material particulado a la atmósfera.
		Cambios en los niveles de ruido	Se refiere al aumento de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia, línea base o norma.
BIÓTICO	Flora	Contaminación de suelos.	La disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos en el suelo ocasiona pérdida de cobertura vegetal.
	Fauna	Ahuyentamiento de las especies de fauna y alteración de su comportamiento, ecología y éxito reproductivo.	La generación de ruido generada por el uso de la maquinaria en los frentes de obra.
SOCIO ECONÓMICO	Demográfico	Cambios en la densidad poblacional.	Resulta a causa del cambio que genera el proyecto en la densidad demográfica existente en el AI a consecuencia del desarrollo del proyecto que las afecte o dinamice de manera temporal o permanente.
	Espacial	Modificación a la infraestructura vial.	Se refiere a los daños indirectos que la obra, proyecto o actividades asociadas pueda causar por el paso de vehículos pesados, vibraciones, entre otros.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCION
	Económico	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular.	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.
		Alteración en la estructura y dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios.	Se identifica como resultado de incrementos en la demanda de servicios públicos y privados, bienes y servicios por personal vinculado a la obra que no es residente habitual en el AI o por el mismo proyecto que puede ser ofertado por población local, o como resultado de la interrupción o suspensión temporal de servicios públicos ligados a infraestructura existente.
		Alteración del mercado laboral local.	Se genera por la demanda del proyecto de mano de obra en el AI del proyecto y la oferta local disponible a nivel de PEA.
		Cambio en la calidad de vida.	Afectación temporal a la movilidad de las comunidades, e interrupciones temporales para el transporte de productos. Interrupciones temporales a los ingresos de los predios aledaños a la obra, o mejoras por la demanda de empleo que genere la absorción temporal de mano de obra en condición de desempleo o mejora de la remuneración.
	Información y Atención a la Comunidad	Conflictos con la comunidad.	Se refiere a las situaciones que puedan presentarse con las comunidades.

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

3.9.1.25 Evaluación De Los Impactos Ambientales

Ilustración 88 Matriz identificación de Impactos

ALCANCE DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES																		
ELEMENTO AMBIENTAL				ACTIVIDADES														
COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	PREVIAS			CONSTRUCTIVAS							CIERRE Y ABANDONO					
			Instalación de infraestructura temporal	Contratación mano de obra	Entrega del terreno y replanteo	Excavaciones	Releños o terraplenes	Alfombrado, tubos para granules, bases granulares	Concreto estructural	Instalación de tapas para pozos existentes	Estructuras de acero	Transporte de materiales	Señalización	Demoliciones y abandonos	Instalaciones temporales	Reubicación de áreas intervenidas	Limpieza final de los sitios de trabajo	Actividades Sociales de Cierre
AMBIENTICO	Geofísico	Geomorfología	Alteración de la morfología.															
		Hidrológico	Cambios en la calidad del agua superficial															
	Atmosférico	Calidad aire y ruido	Cambios en la calidad del aire															
			Cambios en los niveles de ruido															
BIOTICO	Flora y Fauna	Flora	Contaminación de suelos.															
		Fauna	Ahuyentamiento de las especies de fauna y alteración de su comportamiento, ecología y éxito reproductiva.															
SOCIOECONOMICO	Demografía	Dinámica de la población	Cambios en la densidad poblacional.															
	Dimensión Espacial	Espacial	Modificación a la infraestructura vial.															
			Afectación a la movilidad peatonal y vehicular															
	Dimensión Económica	Económico	Alteración en la estructura y dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios.															
			Alteración del mercado laboral local.															
			Cambio en la calidad de vida.															
	Información y atención a la comunidad	Información y atención a la comunidad	Conflictos con la comunidad.															

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

Tabla 128 Calificación y Valoración de Impactos

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER (CR)	POSITIVO	(+)
	NEGATIVO	(-)
COBERTURA (CO)	PUNTUAL	1
	LOCAL	4
	REGIONAL	8
MAGNITUD (*) (MG)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
DURACIÓN (DR)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	4
	PERTINAZ	8
	PERMANENTE	12
RESILIENCIA O REVERSIBILIDAD (RV)	A CORTO PLAZO	1
	A MEDIANO PLAZO	4
	A LARGO PLAZO	8
	IRREVERSIBLE	12

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
RECUPERABILIDAD (RC)	A CORTO PLAZO	1
	A MEDIANO PLAZO	4
	A LARGO PLAZO	8
	IRRECUPERABLE	12
PERIODICIDAD (PE)	IRREGULAR	1
	PERIODICO	4
	DISCONTINUO	8
	CONTINUO	12
TENDENCIA (TD)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	2
TIPO(TP)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	2
POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
IMPORTANCIA	CARÁCTER NEGATIVO	
	IRRELEVANTE	> -25
	MODERADO	-25 A -50
	SEVERO	-50 A -75
	CRITICO	<-75
	CARÁCTER POSITIVO	
	NO SIGNIFICATIVO	<25
	IMPORTANTE	25 A 50
	MUY IMPORTANTE	>50

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 129 Resumen de la Matriz de Impactos Ambientales

RESUMEN CALIFICACIÓN "MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						
ELEMENTO AMBIENTAL				ACTIVIDADES		
COMPONENTE AMBIENTAL	SUBCOMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	PREVIAS	CONSTRUCTIVAS	CIERRE Y ABANDONO	
			IMPORTANCIA (I)	IMPORTANCIA (I)	IMPORTANCIA (I)	
ABIOTICO	Geosférico	Geomorfología	Alteración de la morfología.	-20	-24	-20
		Hidrológico	Cambios en la calidad del agua superficial	-18	-20	-19
	Atmosférico	Calidad aire y ruido	Cambios en la calidad de aire	-18	-20	-17
			Cambios en los niveles de ruido	-18	-20	-18
BIOTICO	Flora y Fauna	Flora	Ahuyentamiento de las especies de fauna y alteración de su comportamiento, ecología y éxito reproductivo.	-19	-23	-20
		Fauna	Cambios en la densidad poblacional.	-18	-22	-19
SOCIOECONÓMICO	Demografía	Dinámica de la población	Modificación a la infraestructura vial.	-16	0	-18
	Dimensión Espacial	Espacial	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular	-19	-20	-18
			Alteración en la estructura y dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios	-19	-20	-18
	Dimensión Económica	Económico	Alteración en la estructura y dinámica de la oferta y demanda de bienes y servicios	19	0	18
			Alteración del mercado laboral local.	19	0	18
			Cambio en la calidad de vida.	19	0	18
	Información y atención a la comunidad	Información y atención a la comunidad	Conflictos con la comunidad.	-18	-20	-18

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.26 Medidas De Manejo Ambiental Y Social Complejidad Baja

Tabla 130 Programas de Manejo

NOMBRES Y CODIGOS DE LAS PROGRAMAS DE MANEJO		
NOMBRE	PROYECTO	CÓDIGO
Gestión del proyecto	Conformación del grupo de gestión ambiental y social	DAGA-1.1.-01
	Capacitación y concienciación para el personal de obra	DAGA-1.2.-02
	Cumplimiento de requerimientos legales	DAGA-1.3.-03
Manejo de actividades constructivas	Manejo integral de materiales de construcción	PAC-2.1-04
	Señalización para el manejo ambiental en frentes de obra y sitios temporales	PAC-2.3-06
	Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y lodos	PAC-2.4-07
	Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales	PAC-2.5-08
Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos	Instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio	PMIT-5.1-18

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

NOMBRES Y CODIGOS DE LAS PROGRAMAS DE MANEJO		
NOMBRE	PROYECTO	CÓDIGO
Gestión social	Mano de obra contratada con enfoque de género, de derechos y diferencial	PDL - 6.1 – 21
Participación, gobernanza e inclusión social	Atención a la comunidad	PPGI-10.1-32
	Información y divulgación	PPGI - 10.2 – 33

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.27 Programas De Seguimiento, Control Y Monitoreo

Tabla 131 Programas de Seguimiento, Control y Monitoreo

NOMBRES Y CODIGOS DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO		
NOMBRE	PROYECTO	CÓDIGO
Seguimiento y control a la gestión administrativa y cumplimiento de la normatividad ambiental	conformación del grupo de gestión ambiental y social.	SM-DAGA-1.1-01
	Capacitación y concienciación del personal de obra.	SM-DAGA-1.2-02
	Seguimiento y control de los requerimientos legales.	SM-DAGA-1.3-03
Actividades constructivas	Seguimiento, control y monitoreo al manejo integral de materiales de construcción.	SM-PAC-2.1-04
	Seguimiento y control a la señalización y aislamiento de la obra.	SM-PAC-2.3-06
	Seguimiento y control al manejo integral de materiales de construcción.	SM-PAC-2.4-07
	Seguimiento y control al manejo integral de los residuos sólidos convencionales y especiales	SM-PAC-2.5-08
Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos	Seguimiento, control y monitoreo a la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporales.	SM-PMIT-5.1-18
Desarrollo local	Seguimiento y control a la mano de obra contratada con enfoque de género, derechos y diferencial.	SM-PDL-6.1-21
Participación, gobernanza e inclusión social	Seguimiento y control en la atención a la comunidad.	SM-PPGI-10.1-32
	Seguimiento y control a la información y divulgación.	SM-PPGI-10.2-33

Fuente: 9.1.0 Plan de Adaptación a la Guía Ambiental - PAGA

3.9.1.28 Conclusiones Plan De Manejo Ambiental

- Se realizó una caracterización socioambiental de la zona con información municipal.
- Se identificaron preliminarmente los impactos ambientales potenciales.
- Según la metodología de la Guía Ambiental de proyectos de infraestructura (modo carretero), la sensibilidad y complejidad del

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



proyecto se clasifican como BAJA, dado que corresponde a una rehabilitación con un plazo menor a 6 meses.

- Con la matriz de identificación de impactos de CONESA se evaluaron las fases de obra (previa, ejecución y cierre), determinando que los impactos son en su mayoría irrelevantes o moderados.
- Las fichas de manejo ambiental definieron medidas específicas de prevención, mitigación y compensación para cada etapa.
- Se planteó una matriz de seguimiento para asegurar la implementación de estas acciones mediante supervisión y control periódico.
- Se incluyeron programas ambientales y medidas de compensación obligatorias para contratistas y operadores.
- El PAGA fomenta la participación activa de la comunidad desde la identificación de impactos hasta el cierre del proyecto.
- Busca generar confianza y garantizar que los beneficiarios perciban mejoras en su calidad de vida y en el entorno ambiental.
- Creación de un corredor biológico para conservar biodiversidad y facilitar el tránsito de especies.
- Implementación de señalización vial para prevenir accidentes que afecten a la fauna.
- Procesos de sensibilización comunitaria sobre el uso responsable de recursos naturales.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Rev.				Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALINS S.A.S.
Ingeniería de Proyectos, Construcción y Operación

3.9.2 Análisis De Riesgo Y Plan De Contingencia

En la ejecución del proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**”, se identifican posibles emergencias de origen natural (Sismos, Olas de Calor), Socio-Natural (inundaciones) y Antrópico (contaminación ambiental, accidentes vehiculares y laborales). Estos eventos, además de impactar la economía y el desarrollo de la obra, representan un riesgo significativo para la integridad de las personas y los procesos.

Ante la limitada capacidad organizativa y técnica de la entidad para responder a estas situaciones, se plantea la necesidad de un Plan de Prevención y Control de Emergencias, en cumplimiento a la Resolución 1016 de 1989, que exige la organización de planes preventivos, estructurales y de control.

El Plan establece acciones administrativas, funcionales y operativas antes, durante y después de una emergencia, fortaleciendo la preparación institucional y comunitaria. Asimismo, incorpora un análisis de riesgo específico para el área de intervención, priorizando amenazas y facilitando la adopción de medidas que garanticen la seguridad, la continuidad del proyecto y la protección de los trabajadores.

3.9.2.1 Objetivo

Asegurar la integridad física de los colaboradores y Trabajadores del proyecto **MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**, ante una situación de emergencia, así como salvaguardar los bienes disminuyendo las consecuencias negativas que puedan generar dichas situaciones.

3.9.2.2 Alcance

El Plan de Emergencia y Contingencia para el proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**”, define responsabilidades de trabajadores y colaboradores, así como las medidas y acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia. Estas pueden ir desde incidentes menores hasta desastres que exigen respuesta coordinada

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación -

con la Unidad de Gestión de Riesgo municipal y los contratistas. El plan incorpora los lineamientos de las Normas NTC ISO 14001:2004 Y GTC 104, integrando además los Planes de Emergencia y Contingencia Ambiental de 2009, orientados a prevenir y mitigar impactos por residuos, vertimientos, emisiones o daños derivados de eventos naturales.

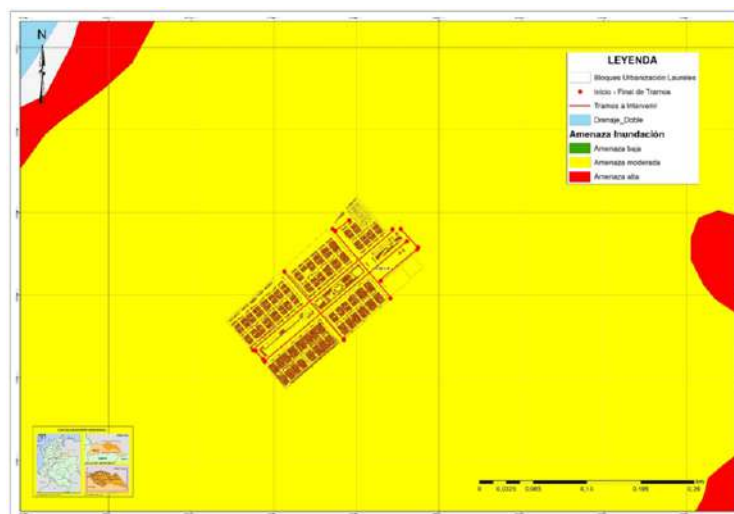
3.9.2.3 Análisis Riesgo Ambiental Natural

En la ejecución del Proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, resulta esencial conocer y aplicar medidas de prevención frente a riesgos naturales, tanto estructurales como no estructurales. El plan contempla la importancia de la predicción, los sistemas de alerta, la educación en el comportamiento frente al riesgo y el marco legal y de seguros. Asimismo, se resalta la necesidad de evaluar la peligrosidad, vulnerabilidad y cartografía del riesgo, en concordancia con las conclusiones de la Década Internacional para la Mitigación de las Catástrofes Naturales (1990-1999).

3.9.2.4 amenaza natural de inundación

Se recomienda que todo tipo de infraestructura se realice con realces al terreno, bases y pilotes que permitan obtener un nivel altitudinal superior a 130 metros sobre el nivel del mar, además se recomienda que en estas.

Ilustración 89 Mapa de Inundación Zona de Estudio



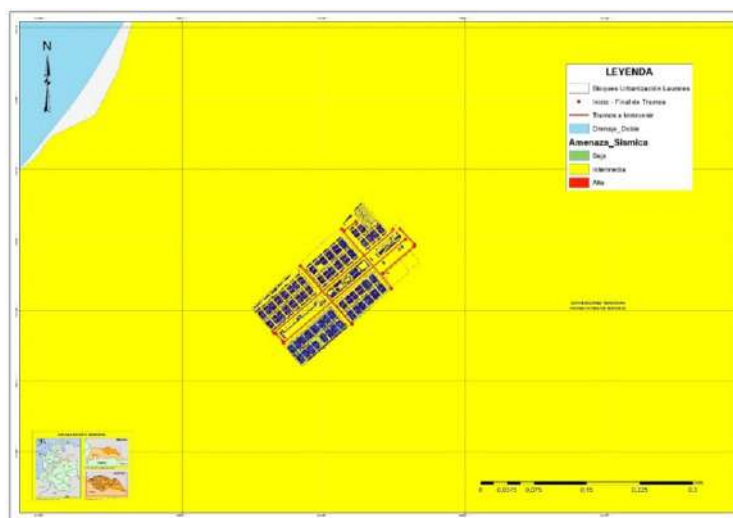
	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.2.5 Amenaza Natural Sísmica

En la zona de intervención existe un riesgo de amenaza sísmica intermedia según Servicio Geológico Colombiano SGC, **Aa** 0,15 y **Av** 0,15 en el municipio de Arauca, como se observa en el siguiente mapa

Ilustración 90 Mapa amenaza Sísmica



Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.2.6 Amenaza Por Riesgos Sociales

En la zona urbana del municipio de Arauca se identifica una susceptibilidad a atentados terroristas con artefactos explosivos a infraestructura estratégica para el funcionamiento municipal y departamental, de acuerdo a los rangos de las ondas explosivas se estableció la siguiente susceptibilidad a la amenaza:

Ilustración 91 Susceptibilidad de Amenazas

AMENAZA	DESCRIPCIÓN	AREA
Susceptibilidad Alta	Zona mortal de la onda explosiva. Se considera 30 metros de distancia a la redonda de las infraestructuras identificadas. A esta distancia los fragmentos productos de la onda explosiva se desplazan en una especie de proyección cónica y constituye	Administrativos Públicos: Centro administrativo Municipal, Gobernación, Casa Gobernador, Migración Colombiana, Asamblea departamental.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

AMENAZA	DESCRIPCIÓN	AREA
	una de las mayores amenazas letales para las personas.	● Infraestructura Energética: subestación de energía – ENELAR ● Infraestructura Servicios: Nueva y Antigua Planta de tratamiento de Agua, Malecón y Dique, Aeropuerto. ● Instituciones de seguridad: estación de policía, Cárcel, Comando de policía, Brigada 18, Marina.
Susceptibilidad Moderada	Peligro por la caída de vidrios y otros materiales producto de los efectos de la onda explosiva: 380 metro de distancia a la redonda de las infraestructuras identificadas. Constituye todos los daños colaterales de la explosión.	
Susceptibilidad Baja	Toda la zona urbana y rural: debido a que todo el municipio de Arauca, se encuentra dentro de zona de conflicto armado, no se puede descartar ningún lugar con amenaza de atentados. En esta medida en el municipio no existen zonas con riesgo nulo de amenaza correspondiente a terrorismo.	

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.2.7 Amenazas Por Eventos

Tabla 133 Amenaza por Tipo de Evento

TIPO DE RIESGO		AMENAZAS
EXÓGENAS	Naturales	Sismos
	Socio Naturales	Inundaciones
		Sequías
		Explosion
		Fuga
		Derrame
		Incendios
	Otras	Afectación a la salud
		Afectación de ecosistemas
		Accidentes vehiculares
		Accidentes laborales

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

Tabla 134 Nivel de Probabilidad de Amenazas en los Escenarios Identificados

TIPO DE RIESGO	AMENAZAS	PROBABILIDAD
EXÓGENAS	Naturales	Sismos
		Inundaciones
		Sequías
	Socio Naturales	Incendios
		Explosión
	Antrópicos	Fuga
		Derrames
ENDÓGENA	Otras	Afectación a la salud
		Afectación de ecosistemas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

TIPO DE RIESGO	AMENAZAS	PROBABILIDAD
	Accidentes vehiculares	2
	Accidentes laborales	2

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

Tabla 135 Grado de Vulnerabilidad

TIPO DE RIESGO		AMENAZAS	FRENTA DE OBRA	
			Humano	Ambiente
EXÓGENAS	Naturales	Sismos	1	1
		Inundaciones	2	2
		Sequías	1	2
	Socio Naturales	Incendios	2	2
		Explosión	1	1
ENDÓGENA	Antrópicos	Fuga	1	1
		Derrames	1	1
		Afectación a la salud	2	1
	Otras	Afectación de ecosistemas	1	2
		Accidentes vehiculares	3	1
		Accidentes laborales	3	1

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.2.8 Evaluación Del Riesgo

Como la vulnerabilidad se analizó teniendo en cuenta los 2 factores: humano y ambiental. Se tuvo en cuenta el valor más alto dentro de la vulnerabilidad y se multiplicó por el valor de la amenaza y el resultado da aplicando la tabla anterior.

A continuación, se define la escala:

- Entre 25-15 se califica Riesgo Alto, se denota con color rojo.
- Entre 14-6 se califica Riesgo Medio, se denota con color amarillo.
- Menor 5 como Riesgo Bajo, se denota con color verde.

Tabla 136 Grado de Riesgo en Frente de Obra

TIPO DE RIESGO	AMENAZA	Probabilidad	VULNERABILIDAD		RIESGO	
			Humano	Ambiente	Humano	Ambiente
EXÓGENAS	Sismos	1	1	1	1	1
	Inundaciones	2,5	2	2	5	5
	Sequías	2,5	1	2	2,5	5
	Incendios	1,5	2	2	3	3

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

TIPO DE RIESGO	AMENAZA	Probabilidad	VULNERABILIDAD		RIESGO	
			Humano	Ambiente	Humano	Ambiente
ENDÓGENA	Explosión	1	1	1	1	1
	Fuga	1	1	1	1	1
	Derrames	1	1	1	1	1
	Afectación a la salud	1	2	1	2	1
	Afectación de ecosistemas	1	1	2	1	2
	Accidentes vehiculares	2	3	1	6	2
	Accidentes laborales	2	3	1	6	2

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

- En el frente de obra, donde se planea ejecutar el proyecto de inversión denominado **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”** se presentan riesgos bajos tanto para el ambiente como para la afectación humana según la escala establecida en Guía para Análisis de Riesgo del DNP (Departamento Nacional de Planeación).

Tabla 137 Matriz de Amenazas y Medidas

MATRIZ DE AMENAZAS Y MEDIDAS			
Amenaza	Causa	Consecuencia	Medidas de mitigación, prevención y/o respuesta
Sismo	Movimientos sísmicos, telúricos, debidos al choque de las placas tectónicas y a la liberación de energía. Ubicación en zona de riesgo sísmico intermedio. En Colombia ha habido varios terremotos en el pasado y otros más ocurrirán en el futuro. Aunque no sabemos exactamente cuándo, ya que todavía no existen métodos para predecir la magnitud, el día y el lugar exacto	Daños en las estructuras propuestas para el presente proyecto. Lesiones por rompimiento de vidrios, caída de techos, paredes, Drywall y elementos como archivos, carpetas AZ en las oficinas dispuestas. Daños a los equipos eléctricos, muebles, alfombras entre otros en caso de fugas de agua. Colapso parcial y afectación del	Capacitar y dar a conocer cómo actuar en caso de sismo a todos los trabajadores del presente proyecto. Realizar simulacros de evacuación periódicamente. Desarrollar para su implementación un Programa de Inspecciones Planeadas y otro de Mantenimiento de instalaciones locativas estructurales, eléctricas, equipos de detección y extinción y sistemas de alarmas, etc., que permitan identificar, evaluar y corregir toda condición insegura que pueda contribuir a poner en riesgo a las personas o componentes del sistema. Manejo y disposición final de escombros. Tener en cuenta las

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MATRIZ DE AMENAZAS Y MEDIDAS			
Amenaza	Causa	Consecuencia	Medidas de mitigación, prevención y/o respuesta
	donde pueden ocurrir.	normal desarrollo de las actividades.	escombreras autorizadas por el ente territorial (consultar secretaría de Planeación municipal). Manejo y disposición de los residuos sólidos derivados luego de sucedido el evento.
Inundaciones	Exceso de lluvias, desborde de rios, mal manejo de las aguas lluvias en los alrededores que desemboken en el area a intervenir.	Daños en los trabajos de cimentacion de la via, inundaciones en areas de excavación, enfermedades respiratorias en el personal de trabajo, retrasos en la ejecucion de las actividades	Capacitar y dar a conocer cómo actuar en caso de inundaciones a todos los trabajadores del presente proyecto. Evitar que los trabajadores se expongan cuando se presenten excesos de lluvia para brindar seguridad en la salud de cada uno de ellos. Identificar rutas de evacuación, y otras vias alternas en momento de presentarse inundaciones
Sequías	Los periodos prolongados de tiempo seco, son causados por la falta de lluvia, lo que produce escasez de agua. Uso urbano o rural de la tierra y desarrollo económico local.	Desabastecimiento de agua y problemas de salud pública. Afectaciones al desarrollo económico local. Alimentación y nutrición afectadas. Aumento de la incidencia de enfermedades y afecciones.	Uso eficiente y ahorro del recurso hídrico. Reducción de la contaminación y recuperación de los bosques con la reforestación. Adecuación de sistemas de riego y abastecimiento a animales. Evitar fugas y perdida de agua de los canales de distribución.
Incendios	El 95% de los incendios son producidos por la mano del hombre, siendo dentro de estos los principales escenarios fogatas, colillas de cigarrillos mal apagadas y fallas en instalaciones electrica. Los factores climáticos como la falta de precipitaciones, las temperaturas elevadas y el bajo porcentaje de humedad.	Incendios en el area de intervencion que conyeben a la quema de maquinaria pesada, perdida de vidas humanas.	Es fundamental capacitar a residentes y trabajadores sobre cómo actuar en caso de incendio, contar con extintores y equipos adecuados en puntos estratégicos, identificar rutas de evacuación y zonas seguras, y coordinar acciones de respuesta inmediata con los cuerpos de bomberos.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

MATRIZ DE AMENAZAS Y MEDIDAS			
Amenaza	Causa	Consecuencia	Medidas de mitigación, prevención y/o respuesta
Explosión	Se da por la mezcla de una sustancia inflamable, un medio de oxidación y una fuente apropiada de ignición como una superficie caliente o una chispa eléctrica.	Derrumbe de paredes y la rotura de ventanas. Radiación de calor, gases de humo y frentes de llamas. Afectación a la salud humana y animal, incluso producir la muerte.	Sustituir las sustancias inflamables por sustancias no inflamables o menos inflamables. Limitar las cantidades almacenadas en los lugares de trabajos. Mantenimiento periódico de los equipos eléctricos y mecánicos según las indicaciones del fabricante.
Fuga	Materiales de baja calidad. Tuberías viejas y conexiones mal elaboradas. Presiones muy elevadas	Posible generación de explosión e incendios. Afectación a la salud de los trabajadores y comunidad aledaña a la zona de influencia del proyecto.	Ventilación de zonas cerradas y evacuación del lugar. Contar con sistema antiincendios (como mínimo tener extintores en los frentes de trabajo) y botiquín de primeros auxilios. Comunicarse de inmediato con los servicios de emergencia y evite encender cualquier aparato electrónico o luz en caso de sospecha de fuga.
Derrames	Se genera principalmente por la falta de mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que se requieren para el correcto funcionamiento del proyecto.	Alteración de la calidad del agua y del suelo por arrastre de los residuos y por infiltración a las aguas subterráneas. Afectación a la salud de los trabajadores y comunidad aledaña a la zona de influencia del proyecto por exposición a las sustancias.	Realizar el correcto mantenimiento a los vehículos y a los equipos utilizados en la obra. Evaluar el incidente y dar el aviso pertinente al personal Ambiental o SISOMA. Controlar el derrame de aceites y limpiar la zona afectada, cuidando de su integridad.
Afectación a la salud	Entre los riesgos laborales en el sector de la construcción podrían estar las caídas, tropezones, resbalones, golpes que pueden ser producidos por el desorden de materiales y herramientas. Además, por la	Afectación a la salud de los trabajadores y comunidad aledaña a la zona de influencia del proyecto por las actividades constructivas.	El personal encargado de la parte ambiental y el SISOMA se encargará de la parte de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo de la obra, garantizando la integridad de los trabajadores y comunidad aledaña

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS
						Revisó: Y&V
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
1				Aprobado	18-ago-26	SCE

MATRIZ DE AMENAZAS Y MEDIDAS			
Amenaza	Causa	Consecuencia	Medidas de mitigación, prevención y/o respuesta
	emisión de material particulado y el aumento en la presión sonora.		
Afectación de ecosistemas	Vertidos industriales fragmentación de hábitad	Alteración del agua al disminuir el oxígeno en su composición	El personal encargado de la parte ambiental y el SISOMA se encargará de la parte de seguridad y salud en el trabajo debidamente de las obligaciones legales frente a los residuos de obra
Accidentes vehiculares	Es un evento que se puede presentar en los desplazamientos de los colaboradores a las diferentes comunidades. Aumento de accidentes por la generación de vías alternas Accidentes de los trabajadores por movilizarse a las obras	Lesiones a los colaboradores o comunidad aledaña al proyecto por atropellamiento.	Mantener actualizados los números telefónicos de entidades de apoyo externo. Cumplimiento del Plan de manejo de tránsito (PMT).
Accidentes laborales	Se puede presentar en las zonas de ejecución de trabajos, como caídas y golpes al mismo nivel o a diferente nivel	Lesiones a los trabajadores por el accidente de trabajo.	Mantener actualizados los números telefónicos de entidades de apoyo externo. Capacitar y dar a conocer, cómo actuar en caso de accidente de trabajo. Uso adecuado de EPPS, uso adecuado de señalización

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.3 Plan De Contingencia

3.9.3.1 Organización De Respuesta Por Niveles

Tabla 138 Funciones de la Brigada de Atención Inmediata

ASIGNACION	FUNCIONES
ACTIVACIÓN DIRECTA	ANTES DE LA EMERGENCIA
	➤ Velar por el entrenamiento del personal.
	➤ Revisar el estado y actualización del Plan de contingencia.
	DURANTE LA EMERGENCIA
	➤ Evaluación preliminar del evento
	➤ Logística y control de gastos.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

ASIGNACION	FUNCIONES
	DESPUÉS DE LA EMERGENCIA ➤ Evaluación de la respuesta ➤ Preparación del reporte.
COORDINADOR DEL GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS	ANTES DE LA EMERGENCIA ➤ Conocer y ensayar los equipos de respuesta ➤ Conocer y ensayar tácticas de control de contingencia.
	DURANTE LA EMERGENCIA ➤ Dirigir salida de equipos ➤ Dirigir y supervisar las acciones inmediatas.
	DESPUÉS DE LA EMERGENCIA ➤ Supervisión de las condiciones finales pasada la emergencia ➤ Supervisión devolución de los equipos utilizados. ➤ Preparación de informe de actividades.
GRUPO DE ATENCIÓN INMEDIATA	ANTES DE LA EMERGENCIA ➤ Entrenar el personal en labores de control de emergencias. ➤ Verificar la disponibilidad de equipos de apoyo.
	DURANTE LA EMERGENCIA ➤ Recoger equipos requeridos y traslado a la zona de control. ➤ Ejecución trabajos de recuperación. ➤ Limpieza de la zona afectada.
	DESPUÉS DE LA EMERGENCIA ➤ Limpieza de equipos y retorno ➤ Informe de actividades y tiempo de personal.

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

Tabla 139 Funciones de los Integrantes de la Atención de Contingencia Nivel 2

RESPONSABLE	COORDINAR DEL PLAN
REPORTA A	DIRECCIÓN GENERAL
FUNCIONES	ANTES DE LA EMERGENCIA ➤ Asegurar el estado de preparación de sus funciones mediante programas de capacitación y entrenamiento. ➤ Conocer y practicar sus funciones de emergencias. ➤ Velar por la actualización del Plan de Contingencia. ➤ Mantener presupuesto para el Plan de Contingencia. ➤ Hacer seguimiento a los programas de simulacros y entrenamientos.
	DURANTE LA EMERGENCIA ➤ Evalúa la emergencia y comunica a la Dirección General o Gerente de la entidad contratista. ➤ Solicita el permiso de parar actividades de ser requerido. ➤ Activa reunión de emergencia con coordinadores del Plan de contingencia.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

RESPONSABLE	COORDINAR DEL PLAN
REPORTA A	DIRECCIÓN GENERAL
	➤ Establece el plan de acción y activa los recursos correspondientes. ➤ Dirige, controla y evalúa las actividades del PC. ➤ Se asegura que todos los aspectos del plan sean documentados. ➤ Autoriza y adelanta notificaciones ante las autoridades. ➤ Autoriza los gastos que impliquen las operaciones. ➤ Establece contacto (comunidades, bomberos, policía, hospitales). DESPUÉS DE LA EMERGENCIA ➤ Coordina la relación de informes de daños, pérdidas ocasionadas por la emergencia. ➤ Verificar las consecuencias de la emergencia y elabora el informe final para el director del PC. ➤ Lidera la reunión para la evaluación de acusas y respuestas del PC. ➤ Evalúa el desempeño durante la emergencia.

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

Tabla 140 Funciones Integrantes de la Atención de Contingencia Nivel 3

ASIGNACIÓN	DIRECTOR EJECUTIVO DEL PDC (PERSONA DE ALTO RANGO DENTRO DE LAS EMPRESAS CONTRATISTA)
FUNCIONES	ANTES DE LA EMERGENCIA ➤ Asegurar disponibilidad de recursos humanos, financieros, y técnicos para la implementación del plan de contingencia. ➤ Estudiar medidas, facilitar la cadena de autorizaciones y dar mayor flexibilidad operativa a lo PC. ➤ Estudiar y ensayar sus funciones de emergencia. DURANTE LA EMERGENCIA ➤ Presidir comité de emergencias para evaluación de situación con asesores. - Recibir las solicitudes de apoyo. ➤ Elaborar el comunicado oficial para informar a autoridades y prensa, autorizar comunicaciones locales. ➤ Solicitar funciones de apoyo de otras instituciones. ➤ Solicitar autorización para la incorporación de brigadas especializadas. DESPUÉS DE LA EMERGENCIA ➤ Presidir comité de evaluación de la emergencia. ➤ Elaborar informe oficial para las autoridades. ➤ Autorizar nuevos recursos presupuestales para realista miento. ➤ Autorizar recursos para actualización del PDC.
ASIGNACIÓN	COORDINADOR BRIGADAS

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

ASIGNACIÓN	DIRECTOR EJECUTIVO DEL PDC (PERSONA DE ALTO RANGO DENTRO DE LAS EMPRESAS CONTRATISTA)
FUNCIONES	ANTES DE LA EMERGENCIA
	➤ Conocer y mantener comunicación con las autoridades locales.
	DURANTE LA EMERGENCIA
	➤ Coordinar el recibo, asignación, transporte y mantenimiento de equipos aportados en préstamo para el control de la emergencia.
	➤ Coordinar el recibo, asignación, y transporte de personal aportado por el estado, autoridades locales, defensa civil y/o las comunicaciones como refuerzo para las brigadas del manejo de emergencias.
	DESPUÉS DE LA EMERGENCIA
	➤ Coordinar el proceso de devolución de equipos y retorno de personal.
	➤ Preparar informe de recursos adicionales utilizados.

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.3.2 Responsabilidades Integrantes Para Prevención Y Control De Emergencia

➤ DIRECTOR DE EMERGENCIAS Y EVALUACIÓN

- El presente proyecto establece lineamientos para el Programa de Prevención y Control de Emergencias y Evacuación en el frente de obra y campamento, priorizando medidas preventivas, capacitación del personal, disponibilidad y mantenimiento de equipos, y seguimiento de recomendaciones. Incluye la toma de decisiones críticas como evacuaciones, aseguramiento de valores y equipos, así como la gestión de información ante autoridades, prensa y aseguradores, garantizando seguridad integral durante las jornadas de trabajo.

➤ COORDINADOR DE EMERGENCIAS Y EVALUACIÓN

- El personal responsable de Emergencias y Evacuación asumirá funciones del director del programa en su ausencia, participará activamente en reuniones, notificará anomalías, y coordinará la atención inmediata de emergencias. Asimismo, garantizará el mantenimiento y disponibilidad del equipo de control, evaluará la necesidad de evacuaciones y recursos adicionales, supervisará la correcta evacuación del personal y elaborará

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
				Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

informes detallados de cada situación, asegurando una gestión eficiente y segura durante la obra.

➤ **LÍDERES DE CONTROL DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN**

- El personal responsable colaborará en la elaboración de informes de emergencia, coordinará las labores de control y dirigirá las acciones de respuesta y evacuación, asegurando una gestión eficiente y oportuna de cualquier situación crítica durante la obra.

➤ **GRUPO DE CONTROL DE EMERGENCIAS Y PRIMEROS AUXILIOS**

- El personal de respuesta a emergencias debe presentarse de inmediato al sitio afectado y actuar conforme a la magnitud de la situación, siguiendo las indicaciones del Coordinador de Emergencias y Evacuación. En caso de múltiples emergencias o lesionados, el equipo se dividirá para atenderlas; si no hay lesionados, se concentrarán en el control efectivo de la emergencia.

3.9.3.3 Elementos De Apoyo Para La Atención De Contingencia

- Carretillas, palas, picas - Bolsas plásticas rojas.
- Un (1) Bulto de Estopa.
- Un (1) rollo de plástico negro.
- Seis pares de guante de Nitrilo.
- Dos Canecas de 55 galones de Absorbente.
- Elementos de primeros auxilios.

Tabla 141 Elementos Básicos de Atención

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS		UBICACIÓN
CAMILLA	Tabla rígida, con arnés de sujetos		Campamento frentes de obra y
EXTINTOR	Extintor de 30 lb tipo ABC		Campamento frentes de obra y
BOTIQUÍN	ELEMENTOS DE LIMPIEZA: Apósitos, gasa, esparadrapo, micropore, curas, copitos, baja lenguas.	SOLUCIONES PARA LIMPIEZA: Isodine, solución, Isodine y espuma.	Campamento frentes de obra y

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado		Y&V
			1	Aprobado		Fecha:
			18-ago-26	Aprobó:	SCE	

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS		UBICACIÓN
	MATERIAL PARA INMOVILIZAR: Vendas elásticas, inmovilizadores, cuellos	MATERIAL DE APOYO: Tijeras, guantes, Desechables, Linterna.	

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

Tabla 142 Seguimiento y Monitoreo

META	SEGUIMIENTO	FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO
Contar con el personal capacitado y los elementos necesarios para una contingencia.	Hacer seguimiento a la realización de las capacitaciones sobre el plan; a los simulacros exigidos y a la permanencia en obra de los elementos requeridos en el plan.	Mensual

Fuente: 9.1 Análisis de vulnerabilidad y evaluación del riesgo

3.9.3.4 Conclusiones Y Recomendaciones Plan De Contingencia

El Plan de Emergencia y Contingencia del proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** busca proteger la vida y salud de los trabajadores, reducir riesgos y minimizar costos por siniestros. Se estructuran brigadas de emergencia conforme a la normativa vigente (Ley 9 de 1979, Resoluciones 2400 y 1016 de 1979) y se identifican factores de vulnerabilidad para evaluar riesgos sobre elementos ambientales, sociales, culturales e infraestructura. El plan contempla capacitación continua del personal, señalización de rutas de evacuación, puntos de encuentro, sistemas de alarma, botiquines y extintores, así como programas de inspección y mantenimiento de instalaciones y equipos de emergencia. Además, se articula con el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, incluyendo los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y unidades móviles, asegurando una gestión integral de prevención, respuesta y evacuación en el proyecto.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.10 ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO

3.10.1 Cantidades De Obra

Ilustración 92 Tabla Volúmenes de Excavación

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
1	Volumen de excavación para Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de Volúmenes de Corte y Relleno Pag 1)	923,07	923,07
2	Volumen de excavación para Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de Volúmenes de Corte y Relleno Pag 1)	982,17	982,17
3	Volumen de excavación para Carrera 38A entre Calles 16 a 18. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de Volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	447,21	447,21
4	Volumen de excavación para Carrera 37 entre Calles 16 a 18. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	472,42	472,42
5	Volumen de excavación para CALLE 17A. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	72,85	72,85
6	Volumen de excavación para Carrera 38C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	136,27	136,27
7	Volumen de excavación para CARRERA 37 BIS. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	55,99	55,99
8	Volumen de excavación para VIA PARQUEADERO. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 4)	139,69	139,69
TOTAL, EXCAVACIÓN			3.229,67

Fuente: Cantidades Presupuesto

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 143 Cantidades de Geotextil T2100

N°	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad elementos	Total (m2)
1	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c . (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 1)	237,29	7,00	1,00	1.661,03
2	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c . (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 2)	233,20	7,00	1,00	1.632,40
3	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento carrera 38A entre Calles 16 a 18 . (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 2)	112,37	7,00	1,00	786,59
4	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Carrera 37 entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	116,04	6,80	1,00	789,07
5	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Calle 17A (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	20,67	7,00	1,00	144,69
6	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Carrera 38C entre Calle del Parquadero a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	33,66	7,00	1,00	235,62

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
			Aprobó:		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

N°	Descripción	Largo (m)	Ancho (m)	Cantidad elementos	Total (m2)
7	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	13,00	7,00	1,00	91,00
8	Geotextil para separación capa subrasante y mejoramiento Vía Parqueadero (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 4)	61,35	3,50	1,00	214,73
TOTAL, GEOTEXTIL				5.555,13	

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 144 Volumen de Relleno para Nivelación

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
1	Volumen de relleno con material adecuado para nivelación de Tramo de intervención. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 1)	9,75	9,75
2	Volumen de relleno con material adecuado para nivelación para Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 2)	0,11	0,11
3	Volumen de relleno con material adecuado para nivelación para Carrera 38A entre Calles 16 a 18. (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.7 Cartera de volúmenes de Corte y Relleno Pag 3)	0,05	0,05

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 145 Volumen de Relleno para Mejoramiento

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

Nº	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
4	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c. (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 1)	244,86	244,86
5	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c. (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 2)	244,86	244,86
6	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Carrera 38A entre Calles 16 a 18. (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 2)	117,99	117,99
7	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Carrera 37 entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volumen es de mejoramiento Pag 3)	118,36	118,36
8	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Calle 17A (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	21,70	21,70
9	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Carrera 38C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	35,34	35,34
10	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 3)	13,35	13,35
11	Volumen terraplén con material adecuado para mejoramiento Vía Parqueadero (Según carteras del diseño geométrico en 4, Diseño Geometrico_4,0,10 Anexo Cartera de volúmenes de mejoramiento Pag 4)	32,21	32,21

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
			Y&V		
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
TOTAL		838,58	

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 146 Cantidades Base Granular

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
1	Volumen Base granular. Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 1)	249,16	249,16
2	Volumen Base granular. Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 2)	244,86	244,86
3	Volumen Base granular. Carrera 38A entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 2)	117,99	117,99
4	Volumen Base granular. Carrera 37 entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 3)	118,36	118,36
5	Volumen Base granular. Calle 17A (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 3)	21,70	21,70
6	Volumen Base granular. Carrera 38C entre Calle del Parquadero a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 3)	35,34	35,34
7	Volumen Base granular. Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 3)	13,35	13,35
8	Volumen Base granular. vía Parquadero (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 3)	32,21	32,21
TOTAL		832,97	

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
					Aprobó:	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:			
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE		

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 147 Cantidades de Acero de Refuerzo Transversal Dovelas

N°	Descripción	Cantidad de Barras	Larg (m)	N° Barr	Peso (Kg/m)	Cantidad Elemento	Cant. Estruct.	Total (Kg)
	ACEROS CARRERA 38A ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	29,00	1.408,70
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	29,00	217,15
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	29,00	309,44
						Sub Total		1.935,30
	ACEROS CARRERA 37 BIS ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	5,00	242,88
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	5,00	37,44
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	5,00	53,35

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V		
				Aprobó:		
				SCE		
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:		
		1	Aprobado	18-ago-26		

N°	Descripción	Cantidad de Barras	Larg (m)	N° Barr	Peso (Kg/m)	Cantidad Elemento	Cant. Estruct.	Total (Kg)
						Sub Total		333,67
	ACEROS CARRERA 38 C ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	9,00	437,18
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	9,00	67,39
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	9,00	96,03
						Sub Total		600,61
	ACEROS CARRERA 37 ANCHO DE VIA 6,80 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	32,00	1.554,43
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	32,00	239,62
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,32	2,50	0,390	2,00	32,00	331,47
						Sub Total		2.125,52

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Aprobó:						
			Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

N°	Descripción	Cantidad de Barras	Larg (m)	N° Barr	Peso (Kg/m)	Cantidad Elemento	Cant. Estruct.	Total (Kg)
	ACEROS CALLE 17A ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	6,00	291,46
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	6,00	44,93
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	6,00	64,02
						Sub Total		400,41
	ACEROS CALLE 17 ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	60,00	2.914,56
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	60,00	449,28
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	60,00	640,22
						Sub Total		4.004,06
	ACEROS CALLE 16 A ANCHO DE VIA 7,00 m							
1	Dovelas en acero liso de	12	0,40	9,00	5,060	2,00	59,00	2.865,98

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
					Aprobó:	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE		

N°	Descripción	Cantidad de Barras	Larg (m)	N° Barr	Peso (Kg/m)	Cantidad Elemento	Cant. Estruct.	Total (Kg)
	refuerzo de 60.000 PSI							
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	59,00	441,79
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,42	2,50	0,390	2,00	59,00	629,55
						Sub Total		3.937,33
	ACEROS PARQUEADEROS ANCHO DE VIA 3,50 m							
1	Dovelas en acero liso de refuerzo de 60.000 PSI	12	0,40	9,00	5,060	2,00	17,00	825,79
3	Acero de refuerzo de 60.000 PSI para gancho de canastilla de dovelas	24	0,40	2,50	0,390	2,00	17,00	127,30
4	Acero longitudinal de canastilla pasajuntas de refuerzo de 60.000 PSI	4	3,32	2,50	0,390	2,00	17,00	176,09
						Sub Total		1.129,18
						Total		14.466,08

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 148 Cantidad Acero Refuerzo Longitudinal

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
				Aprobó:	
				SCE	
Informe Final Ejecutivo		Rev. 1	Estado Aprobado	Fecha: 18-ago-26	



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá, Colombia

N°	Descripción	Cant de Barras	Largo (m)	N° Barra	Peso (Kg/m)	Cantida d Element os	Cantida d Estructu ras	Total (Kg)
	ACEROS CARRERA 38A ANCHO DE VIA 7,00 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	29,00	73,51
						Sub Total		73,51
	ACEROS CARRERA 37 BIS ANCHO DE VIA 7,00 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	5,00	12,67
						Sub Total		12,67
	ACEROS CARRERA 38 C ANCHO DE VIA 7,00 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	9,00	22,81
						Sub Total		22,81
	ACEROS CARRERA 37 ANCHO DE VIA 6,80 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	32,00	81,11
						Sub Total		81,11
	ACEROS CALLE 17A ANCHO DE VIA 7,00 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	6,00	15,21
						Sub Total		15,21
	ACEROS CALLE 17 ANCHO DE VIA 7,00 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	60,00	152,08
						Sub Total		152,08
	ACEROS CALLE 16 A ANCHO DE VIA 7,00 m							

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	
				Aprobó: SCE		

N°	Descripción	Cant de Barras	Largo (m)	N° Barra	Peso (Kg/m)	Cantida d Element os	Cantida d Estructu ras	Total (Kg)
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	59,00	149,55
						Sub Total		149,55
	ACEROS PARQUEADEROS ANCHO DE VIA 3,50 m							
2	Acero de transferencia de refuerzo de 60.000 PSI para losas	3	0,85	4,00	0,994	1,00	17,00	43,09
						Sub Total		43,09
						Total		550,03

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 149 Volumen Concreto Pavimento Rígido MR2-40kg/cm2

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
1	Volumen Concreto hidráulico. Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 1)	365,43	365,43
2	Volumen Concreto hidráulico. Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de volúmenes de Base Pag 2)	359,13	359,13
3	Volumen Concreto hidráulico. Carrera 38A entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 2)	173,05	173,05
4	Volumen Concreto hidráulico. Carrera 37 entre Calles 16 a 18 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 3)	173,59	173,59
5	Volumen Concreto hidráulico. Calle 17A (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 3)	31,83	31,83

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

N°	Descripción	Volumen (m3)	Total (m3)
6	Volumen Concreto hidráulico. Carrera 38C entre Calle del Parqueadero a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 3)	51,83	51,83
7	Volumen Concreto hidráulico. Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17 (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 3)	19,59	19,59
8	Volumen Concreto hidráulico. Vía Parqueadero (Según carteras del diseño geométrico en 4,0 Diseño Geometrico_4.0.9 Cartera de Volúmenes de Base Pag 4)	47,24	47,24
		1.221,69	

Fuente: Cantidades Presupuesto

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Tabla 150 Cantidades Juntas Transversales y Longitudinales

N°	Descripción	Largo (m)	Cantidad dilataciones	Total (m)
1	Juntas transversales CARRERA 38A	7,00	29,00	203,00
2	Juntas transversales CARRERA 37 BIS	7,00	5,00	35,00
3	Juntas transversales CARRERA 38C	7,00	9,00	63,00
4	Juntas transversales CARRERA 37	6,80	32,00	217,60
5	Juntas transversales CALLE 17A	7,00	6,00	42,00
6	Juntas transversales CALLE 17	7,00	60,00	420,00
7	Juntas transversales CALLE 16A	7,00	59,00	413,00
8	Juntas transversales Parquaderos	3,50	17,00	59,50
9	Junta longitudinal Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c	237,29	1,00	237,29
10	Junta longitudinal Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c.	233,20	1,00	233,20
11	Junta longitudinal carrera 38A entre Calles 16 a 18.	112,37	1,00	112,37
12	Junta longitudinal Carrera 37 entre Calles 16 a 18	116,04	1,00	116,04
13	Junta longitudinal Calle 17A	20,67	1,00	20,67
14	Junta longitudinal Carrera 38C entre Calle del Parquadero a la Calle 17	33,66	1,00	33,66
15	Junta longitudinal Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17	13,00	1,00	13,00
			2.219,33	

Fuente: Cantidades Presupuesto

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Tabla 151 Limpieza Sumideros

N°	Descrip.	Cantidad elementos	Cantidad dilataciones	Total (und)
1	Sumideros red Pluvial	42,00		42,00
		Total		42,00

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 152 Detalle Losas Irregulares Reforzadas

N°	Descripción	Acer (m2)	Área Losa (m2)	N° Barra	Peso (Kg/m)	Cantida Ele ment	Cantida d Estructu ras	Total (Kg)
1	Acero para losa Irregular CARRERA 38A	8,0	47,14	4,00	0,994	1,00	1,00	374,86
2	Acero para losa de pozos CARRERA 38A	8,0	28,00	4,00	0,994	1,00	1,00	222,66
3	Acero para losa irregular CARRERA 38C	8,0	16,00	4,00	0,994	1,00	1,00	127,23
3	Acero para losa Irregular CARRERA 37	8,0	39,76	4,00	0,994	1,00	1,00	316,17
4	Acero para losa de pozos CARRERA 37	8,0	62,88	4,00	0,994	1,00	1,00	500,02
5	Acero para losa Irregular CALLE 17A	8,0	21,00	4,00	0,994	1,00	1,00	166,99
6	Acero para losa de pozos CALLE 17A	8,0	12,25	4,00	0,994	1,00	1,00	97,41
7	Acero para losa Irregular CALLE 17	8,0	26,70	4,00	0,994	1,00	1,00	212,32
8	Acero para losa de pozos CALLE 17	8,0	116,50	4,00	0,994	1,00	1,00	926,41
9	Acero para losa Irregular CALLE 16 A	8,0	20,40	4,00	0,994	1,00	1,00	162,22
10	Acero para losa de pozos CALLE 16 A	8,0	37,25	4,00	0,994	1,00	1,00	296,21

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	
				Aprobó: SCE		

N°	Descripción	Acer (m2)	Área Losa (m2)	N° Barra	Peso (Kg/m)	CantidaEle ment	Cantida d Estructu ras	Total (Kg)
						Sub Total		3.402,50

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 153 Cantidades Tapas Vehiculares para Pozos Existentes

N°	Descripción	Cantidad estructuras	Total (Und)
1	Tapas vehiculares para pozos existentes en la Carrera 38A	1,00	1,00
2	Tapas vehiculares para pozos existentes en la Carrera 37	3,00	3,00
3	Tapas vehiculares para pozos existentes en la Calle 17A	1,00	1,00
4	Tapas vehiculares para pozos existentes en la Calle 17	3,00	3,00
5	Tapas vehiculares para pozos existentes en la Calle 16A	1,00	1,00
TOTAL		9,00	

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 154 Cantidades Línea de Demarcación Pintura en Frío

N°	Descripción	Largo (m)	Cantidad elementos	Total (m)
1	Línea central Calle 17	237,29	2,00	474,58
2	Línea Extremas Calle 17	237,29	2,00	474,58
3	Líneas central Calle 16A	233,20	2,00	466,40
4	Línea Extremas Calle 16A	233,20	2,00	466,40
5	Líneas central Calle 17A	20,67	2,00	41,34
6	Línea Extremas Calle 17A	20,67	2,00	41,34

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

N°	Descripción	Largo (m)	Cantidad elementos	Total (m)
7	Líneas central calle parqueaderos	61,35	1,00	61,35
8	Líneas extremas calle parqueaderos	61,35	2,00	122,70
9	Líneas central Carrera 37 BIS	13,00	2,00	26,00
10	Líneas extremas Carrera 37 BIS	13,00	2,00	26,00
11	Líneas central Carrera 38C	33,66	2,00	67,32
12	Líneas extremas Carrera 38C	33,66	2,00	67,32
13	Líneas central Carrera 37	116,04	2,00	232,08
14	Líneas extremas Carrera 37	116,04	2,00	232,08
15	Líneas central Carrera 38A	112,37	2,00	224,74
16	Líneas extremas Carrera 38A	112,37	2,00	224,74
			3.248,97	

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 155 Cantidad Señales Verticales Tipo SR, SP, SI Dimensiones 60X60cm con Lámina Tetrarreflectiva Tipo IV

N°	Descripción	Cantidad	Total (Und)
1	Señal reglamentaria SR-01 cra 37	1,00	1,00
2	Señal reglamentaria SR-38 cra 37	1,00	1,00
3	Señal Preventiva Sp-46A cra 38A	1,00	1,00
4	Señal reglamentaria SR-02 cra 38A	1,00	1,00
5	Señal reglamentaria SR-38 cra 38A	1,00	1,00

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		ALING SAS	
				Revisó:	
				Y&V	
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

Nº	Descripción	Cantidad	Total (Und)
6	Señal reglamentaria SR-38 cra 38A	1,00	1,00
7	Señal reglamentaria SR-01 cra 38A	1,00	1,00
8	Señal Preventiva Sp-48 cra 38A	1,00	1,00
9	Señal reglamentaria SR-01 Cra 38A	1,00	1,00
10	Señal Preventiva Sp-48 Calle 16A	1,00	1,00
11	Señal Preventiva Sp-48 16A	1,00	1,00
12	Señal Preventiva Sp-46A Calle 17	1,00	1,00
13	Señal Preventiva Sp-46A Calle 17	1,00	1,00
14	Señal Preventiva Sp-48 Calle 17	1,00	1,00

Fuente: Cantidades Presupuesto

Tabla 156 Área para Marcación Vial con Pintura en Frío

Nº	Descripción	Área (m2)	Cantidad elementos	Total (m2)
1	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Calle 17	18,30	7,00	128,10
2	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Calle 17A	18,30	1,00	18,30
3	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Parquaderos	9,70	2,00	19,40
4	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Carrera 37	18,30	5,00	91,50
5	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Carrera 38A	18,30	5,00	91,50
6	Área para demarcación con "Zona cruce Peatonal" en Calle 16A	18,30	7,00	128,10
7	Área para demarcación para personas con discapacidad en Calle 17	5,22	3,00	15,66

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

N°	Descripción	Área (m2)	Cantidad elementos	Total (m2)
8	Área para demarcación para personas con discapacidad en Calle 16A	5,22	4,00	20,88
9	Área para demarcación para personas con discapacidad en Parquadero	5,97	2,00	11,94
10	Área para demarcación con Flechas en Calle 17	10,50		10,50
11	Área para demarcación con Flechas en Parquaderos	5,90		5,90
12	Área para demarcación con Flechas en Carrera 37 Bis	2,600		2,60
13	Área para demarcación con Flechas en Carrera 38A	11,50		11,50
14	Área para demarcación con Flechas en Carrera 37	9,50		9,50
15	Área para demarcación con Flechas en Carrera 38C	2,30		2,30
16	Área para demarcación con Flechas en Calle 16A	5,90		5,90
17	Líneas de Parquaderos	12,58		12,58
18	Demarcación de bordillos para parqueaderos	46,50		46,50
			632,66	

Fuente: Cantidades Presupuesto

3.10.2 Especificaciones De Construcción

El proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA”** establece los alcances de construcción de la vía y obras de drenaje, con suministro de materiales, equipos, maquinaria y mano de obra por parte del contratista. Todas las actividades se ejecutarán bajo las normas y especificaciones del INVIAS (versión 2022) y el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto, así como algunas Particulares.

La intervención contempla pavimento rígido con la siguiente estructura:

➤ SECCIÓN TRANSVERSAL 1 (Cra 38A, Carrera 38C, Calle 17)

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

- Concreto MR2 (22 cm)
- Base granular (15 cm)
- Mejoramiento (15 cm)
- Geotextil T2100
- Dos Carriles de 3,5 m

➤ **SECCIÓN TRANSVERSAL 2 (Carrera 37, Calle 16A, Calle 17A, Carrera 37 Bis, Vía parqueadero)**

- Concreto MR2 e=22cm
- Base granular e=15cm
- Mejoramiento e=15cm
- Geotextil T2100
- Dos carriles de 3,4 m

El proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA**” exige al contratista el estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas, planos, presupuesto y documentos complementarios. Los materiales empleados deberán ser de primera calidad y cumplir con las normas técnicas colombianas NTC del ICONTEC, siendo responsabilidad del contratista su instalación, prueba y correcto funcionamiento. La ejecución de cada actividad estará sujeta al cumplimiento de las especificaciones técnicas correspondientes, garantizando calidad y seguridad en la obra.

3.10.2.1 Conclusiones Especificaciones Técnicas

- El proyecto “Mejoramiento de la vía urbana en la Urbanización Laureles del municipio de Arauca” cumple con los Lineamientos establecidos en las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIA y las normas técnicas colombianas NTC del ICONTEC, garantizando la calidad de los materiales, procesos constructivos y el desempeño esperado de la infraestructura.
- La aplicación de pavimento rígido con estructura definida bajo parámetros normativos asegura la durabilidad, funcionalidad y seguridad vial, respondiendo a las condiciones de tránsito proyectadas para la zona.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS	
				Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
				Aprobó:	
	Rev.	Estado	Fecha:		
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

- El cumplimiento estricto de las especificaciones técnicas en cada actividad de obra, junto con el uso de materiales certificados, permitirá optimizar la vida útil del proyecto, minimizando costos de mantenimiento y reparaciones futuras.
- La articulación entre diseño geométrico, señalización, drenaje y estructura de pavimento garantiza un sistema vial integral, que favorece la movilidad urbana y mejora la calidad de vida de los habitantes del sector.
- El seguimiento técnico y la supervisión permanente durante la ejecución de la obra serán determinantes para asegurar la conformidad con la normativa vigente, evitando desviaciones constructivas y asegurando el éxito del proyecto.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Aprobó:						
			Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.10.4 Programa General De Construcción, Cronograma De Ejecución De Obra E Inversión

3.10.4.1 PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

La metodología constructiva utilizada por el Constructor para desarrollar las actividades que se le contraten, deberá garantizar al contratante y a la obra los siguientes aspectos:

- Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
- La estabilidad de la obra contratada.
- El contratista antes de iniciar obras, debe hacer llegar el Plan de Calidad específico para el proyecto acorde al Sistema de gestión que posea su empresa.
- El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
- El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra y el plan de seguridad.
- No afectar el desarrollo de otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

3.10.4.2 MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR

El suministro de todos los materiales requeridos para la obra es responsabilidad del Constructor, incluyendo su adquisición, transporte, procesamiento y control de calidad. Los costos y riesgos asociados a pérdida, deterioro o mala calidad corren por su cuenta, y deberá entregar a la interventoría las muestras y ensayos necesarios para su aprobación.

3.10.4.3 ENSAYOS Y PRUEBAS

Las pruebas y ensayos de materiales y de obra estarán a cargo del Constructor, conforme a las especificaciones técnicas. La interventoría podrá exigir pruebas adicionales o repetirlas en caso de duda. Si se confirma una deficiencia, el Constructor asumirá los costos; en caso contrario, serán asumidos por la interventoría. Los ensayos solo se consideran válidos una vez aprobados por la interventoría.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

3.10.4.4 MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Tabla 157 Listado de Maquinaria, Equipos y Herramientas

LISTADO MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	
1	Aspersor manual de 20 litros o similar
2	Camioneta de estacas 4x4
3	Carrotanque de agua (1000 Galones) o similar
4	Cizalla manual de 90 cm o similar
5	Compactador de rodillo potencia: 99 hp, peso: 8 toneladas o similar
6	Equipo de pintura (Compresor). Presión máxima de trabajo 7 HP
7	Formaleta madera para apuntalamiento bordillos existentes (m2)
8	Mezcladora de concreto tipo trompo
9	Motoniveladora, potencia 140 HP, ancho de cuchilla 3,66 m, peso 11 ton
10	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 158 kw, balde de 1.5 m3
11	Vehículo delineador para aplicación de pintura con mínimo 2 boquillas (NTC 4744-2)
12	Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
13	Vibrocompactador, potencia 153 HP, peso 10 ton o similar
14	Compresor (barrido y soplado)
15	Cortadora de pavimento, profundidad de corte: 16- 19 cm. capacidad de disco: desde 12" hasta 20" de diámetro
16	Formaleta metálica para pavimento en concreto hidráulico (m)
17	Regla vibratoria de concreto, de longitud de 3 a 5 m, potencia de 6 a 9 HP
18	Vibrador de concreto, potencia aproximada de 3 hp, mangueras de 4 a 6 metros
19	Hidrolavadora electrica 110V
20	Formaleta para tapa de pozo
21	Cargador: potencia en el volante 125 hp, clasificación de rpm del motor 2300
22	Compresor portátil de 70 a 120 HP, con martillo
23	Motosierra, 4.5 HP - 7.1 HP, longitud de espada 45-90 cm
24	Mezcladora de concreto tipo Carmix

Fuente: Proceso Constructivo

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



3.10.4.5 MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

El Constructor debe proveer y mantener durante toda la obra el personal idóneo y calificado, incluyendo al menos un profesional responsable (ingeniero civil o arquitecto) con facultades plenas. Es responsable exclusivo de la contratación, salarios, prestaciones e indemnizaciones del personal, así como de responder a demandas o reclamos laborales. La interventoría podrá exigir cambios de trabajadores o contratación adicional sin costo para el contratante. Además, el Constructor debe formalizar contratos laborales, entregar soportes de pago y paz y salvos, garantizando que no exista vínculo laboral entre el personal y el contratante.

3.10.4.6 INSTALACIONES PROVISIONALES

El Constructor debe incluir en su oferta los costos de construcción y mantenimiento de obras provisionales, como campamentos, almacenes, servicios temporales (energía, agua, internet, teléfono) y elementos de seguridad. Estas instalaciones deben garantizar condiciones adecuadas de seguridad, comodidad y eficiencia, ubicarse fuera de zonas de protección ambiental y minimizar el impacto sobre el entorno. Se exige acta de vecindad, manejo responsable de aguas y residuos, uso de materiales prefabricados para oficinas y áreas de apoyo, baños portátiles, comedor, espacios de reunión equipados y servicio regular de limpieza y mantenimiento.

3.10.4.7 CANTIDADES DE OBRA

El Constructor debe ejecutar la totalidad de los trabajos licitados, diligenciar los formatos exigidos para la evaluación de la oferta y asumir tanto los costos directos e indirectos previstos en normas y procedimientos, como aquellos adicionales que su experiencia técnica indique, garantizando el cumplimiento del presupuesto, la programación y las especificaciones del proyecto.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró: ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó: Y&V	
				Aprobó:	
				SCE	
Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	Fecha:	
		1	Aprobado	18-ago-26	



GRUPO ALING S.A.S.
Bogotá - Medellín - Pereira - Bucaramanga

3.10.4.8 CRONOGRAMA GENERAL

Ilustración 94 Resumen Cronograma General del Proyecto

DESCRIPCIÓN/TEMPO (MES)	CRONOGRAMA RESUMEN																							
	ETAPA PRE CONTRACTUAL (8 MESES)								ETAPA DE ALISTAMIENTO CONTRACTUAL - PERMISOS AMBIENTALES (4 MESES)				ETAPA DE OBRAS CONTRACTUAL (4 MESES)				ETAPA POST CONTRACTUAL (LIQUIDACIÓN Y CIERRE PROYECTO - 8 MESES)							
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
PREPARACIÓN DEL PROYECTO	X	X																						
ETAPA PRE CONTRACTUAL			X	X	X	X	X	X																
ETAPA DE ALISTAMIENTO - PERMISOS AMBIENTALES									X	X	X	X												
CAPÍTULO 1. DEMOLICIÓN, EXCAVACIONES Y RELLENOS													X	X	X	X								
CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO													X	X	X	X								
CAPÍTULO 3. REDES DIFERENTES														X	X	X								
CAPÍTULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL														X	X	X								
CAPÍTULO 5. MANTENIMIENTO DE ÁRBOLES													X	X										
ETAPA DE LIQUIDACIÓN																	X	X						
CIERRE DEL PROYECTO																		X	X	X	X	X	X	X
PAUSA													X	X	X	X								
PMU													X	X	X	X								
INTERVENCIÓN													X	X	X	X	X	X						
GERENCIA			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PRODUCCIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Cronograma de Presupuesto

3.10.5 Metodología Constructiva

➤ CAPÍTULO 1. Excavaciones y Rellenos

- **Excavaciones en material común**
 - ✓ Delimitación y señalización del área de trabajo.
 - ✓ Ejecución de excavación mecánica en material común siguiendo las cotas de diseño.
 - ✓ Transporte y disposición final de material en sitios autorizados.
 - ✓ Control de niveles y seguridad en excavaciones.
- **Entibado (apuntalamiento soporte bordillos)**
 - ✓ Delimitación y señalización del área de trabajo.
 - ✓ Inspección y preparación del equipo de entibado
 - ✓ Corte y medición de elementos de soporte
 - ✓ Instalación de Parales en madera transversales y longitudinales.
- **Remociones de andenes en concreto**
 - ✓ Delimitación y señalización del área de trabajo.
 - ✓ Corte del concreto
 - ✓ Fragmentación del concreto
 - ✓ Recolección y carga de escombros
- **Colocación de geotextil tejido T2100 o similar**
 - ✓ Limpieza y nivelación de la superficie de apoyo.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Rev.				Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



- ✓ Instalación del geotextil sin pliegues ni arrugas, con traslapes adecuados.
- ✓ Fijación temporal para evitar desplazamientos.
- ✓
- **Mejoramiento y nivelación con material subbase granular clase B**
 - ✓ Extendido en capas uniformes de espesor controlado.
 - ✓ Humedecimiento y compactación hasta densidad especificada ($\geq 95\%$ Proctor modificado).
 - ✓ Ensayos de control de compactación y granulometría.
- **Construcción de base granular clase B gradación BG-38**
 - ✓ Suministro, transporte y extendido del material.
 - ✓ Compactación en capas de 20 cm máximo.
 - ✓ Verificación de espesores, densidad y homogeneidad de la base.

➤ CAPÍTULO 2. Estructura de Pavimento

- **Colocación de refuerzo**
 - ✓ Corte, figurado y colocación de acero de refuerzo según planos estructurales.
 - ✓ Asegurar recubrimiento mínimo y fijación para evitar desplazamientos.
- **Colado de concreto hidráulico MR-2 (40 kg/cm²)**
 - ✓ Preparación y limpieza de superficies y encofrados.
 - ✓ Colado en capas continuas evitando segregación.
 - ✓ Vibrado mecánico para asegurar compactación y eliminar vacíos.
- **Curado del concreto**
 - ✓ Aplicación de membranas de curado o riego de agua constante según especificaciones.
 - ✓ Mantener las condiciones de humedad durante al menos 7 días.
- **Corte de juntas**
 - ✓ Realizar corte a profundidad y tiempos recomendados para controlar fisuras.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

- ✓ Sellado con material elástico adecuado para evitar infiltración de agua.

➤ **CAPÍTULO 3. Redes Existentes**

- **Limpieza manual de sumideros**

- ✓ Retiro de sedimentos, residuos y elementos obstruidos.
- ✓ Verificación de la funcionalidad hidráulica de los sumideros.

- **Refuerzo de losas irregulares**

- ✓ Identificación de losas deterioradas.
- ✓ Refuerzo con acero y concreto de alta resistencia según diseño.

- **Instalación de tapas vehiculares**

- ✓ Colocación de tapas nuevas con ajuste adecuado a nivel de la vía.

➤ **CAPÍTULO 4. Señalización Vial**

- **Señalización horizontal**

- ✓ Limpieza y preparación de la superficie del pavimento.
- ✓ Aplicación de pintura en frío con microesferas reflectivas.
- ✓ Demarcación de líneas, cebras peatonales, flechas y símbolos viales.

- **Señalización vertical**

- ✓ Instalación de señales metálicas retrorreflectivas en postes galvanizados.
- ✓ Ubicación conforme al Manual de Señalización Vial.
- ✓ Verificación de visibilidad y correcta orientación.

➤ **CAPÍTULO 5. Manejo de Árboles**

➤ **Tala de árboles con extracción del tronco**

- Delimitación y señalización del área de trabajo.
- Corte de ramas
- Corte del tronco
- Extracción del tocón (raíces)

3.10.6 **Conclusiones Y Recomendaciones Estudio De Cantidades De Obra, Análisis De Precios Unitarios Y Presupuesto**

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.	Estado	Fecha:
1				Aprobado	18-ago-26	SCE



- Para el análisis de la dosificación de los concretos implementada en el presupuesto y APUS del proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, se referenciaron, las proporciones de los materiales en base a los APUS propuestos por el INVIAS. Adicionalmente se recomienda al contratista presentar al interventor el diseño de mezclas de concretos a implementar en el proyecto, previo al inicio de las actividades, garantizando las resistencias y calidad de los mismos.
- La herramienta menor y capacidad de equipos a emplear debe ser elección del contratista, toda vez que, el equipo y herramienta a emplear para llevar a cabo los trabajos deben ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados, estén debidamente aprobados por el interventor y tener en cuenta que su capacidad y su eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de estos, sin afectar el normal desarrollo de la obra.
- Se recomienda al contratista tener en cuenta las especificaciones técnicas del proyecto, las cantidades estipuladas en las memorias de cantidades soportadas como anexo al presupuesto. Sin embargo, se recomienda que toda actividad objetada en obra, debe ser medida, para efectos de pago exclusivamente, las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el interventor, ejecutadas de acuerdo con sus instrucciones, los planos de construcción, las especificaciones generales y particulares de construcción y los demás documentos contractuales del proyecto.
- El presupuesto contempla costos de interventoría, teniendo en cuenta las características del proyecto, con el fin de realizar vigilancia de la ejecución para el cumplimiento del contrato. Para ello se recomienda el estricto cumplimiento de los controles y profesionales debidamente estipulados en el presupuesto de desglose de interventoría.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS	
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

- Los precios unitarios definidos en cada especificación, están contemplados para cubrir el costo de todos los suministros, y las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras especificadas, así como los costos de transporte; almacenamiento; mano de obra contemplando prestaciones sociales, excepto aquellos costos correspondientes a las actividades que se indiquen explícitamente. Incluyen los costos de administración e imprevistos y la utilidad del constructor.
- Cabe señalar que el costo del proyecto radica en la incidencia del transporte, puesto que las canteras de materiales y sitios de disposición de material de excavación se encuentran a distancias considerables del proyecto.
- El cronograma del proyecto contempla una duración total de **22 meses**, de acuerdo al documento **10.13 Cronograma de actividades de obra**, iniciando con la preparación del proyecto en los primeros dos meses, seguida por la etapa precontractual hasta el mes 6. Posteriormente, entre los meses 9 y 12, se gestionan los permisos ambientales, dando paso a la fase de ejecución técnica entre los meses 12 y 15, que incluye actividades como demolición, excavaciones, estructuras de pavimento, redes existentes, señalización vial y manejo de árboles. La liquidación se lleva a cabo en los meses 16 y 17, y el cierre del proyecto se desarrolla desde el mes 18 hasta el 22. De forma transversal, se ejecutan actividades de apoyo como la gerencia, interventoría, PMT, PAGA y fiducia, asegurando el cumplimiento técnico, administrativo y financiero del proyecto.
- Cabe resaltar que la duración de las actividades netamente de obra tiene una duración de 4 meses, tiempo pertinente para dar alcance a la intervención de la longitud vial del tramo de referencia.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo		Rev.	Estado	
			1	Aprobado	
				Fecha:	Aprobó:
				18-ago-26	SCE

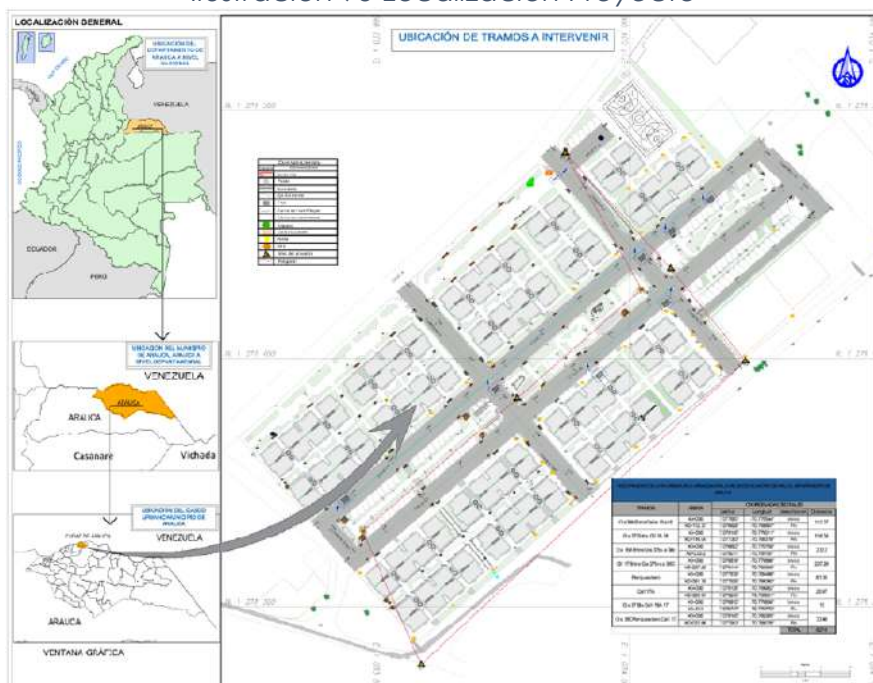
4 CAPÍTULO 2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de estudio es una malla vial que está caracterizada como urbana, localizada en la urbanización Laureles, perteneciente al barrio Villa María de la comuna 3 del municipio de Arauca, departamento de Arauca. Dicha urbanización está ubicada a 355 metros del río Arauca.

Esta vía se tipifica como **vía secundaria local urbana**, conforme a la jerarquía vial establecida por el municipio de Arauca en su Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Esta clasificación responde a la función que cumple dentro de la urbanización Laureles, donde actúa como eje de conexión entre las vías locales internas y las vías colectoras del sector, permitiendo la movilidad vehicular y peatonal en un entorno predominantemente residencial.

La vía presenta características geométricas acordes con su tipología, tales como calzada de doble sentido, sección transversal reducida, andenes peatonales y una velocidad de operación promedio de 30 km/h.

Ilustración 95 Localización Proyecto



Fuente: Plano Localización General-LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo
				Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
				Aprobó:
	Rev.	Estado	Fecha:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



GRUPO ALING S.A.S.
Ingeniería de Proyectos - Construcción
- Operación

➤ **Carrera 37 entre Calles 16 a 18**

La vía está compuesta por tres calles con una longitud total de 113m, los vehículos transitan sobre este carreteable en mal estado, su principal conexión es con la Calle 18 para el ingreso y/o salida al barrio. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'41" N 70°46'12" W) y final K0+113 (7°04'38" N 70°46'09" W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

➤ **Calle 16A entre Carreras 37bis a 38c**

La vía está compuesta por tres calles con una longitud total de 237m, los vehículos transitan sobre este carreteable en mal estado, su principal conexión es con las Carreras 38A y 37 para el ingreso y/o salida al barrio. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'36"N 70°46'14"W) y final K0+237 (7°04'41"N 70°46'09"W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

➤ **Calle 17 entre Carreras 37bis a 38c**

La vía está compuesta por tres calles con una longitud total de 235m, se encuentra sin estructura de vía, su principal conexión es con las Carreras 38A y 37 para el ingreso y/o salida al barrio. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'35.5"N 70°46'15"W) y final K0+235 (7°04'41"N 70°46'09"W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

➤ **Calle Parqueadero**

Corresponde a una (1) calle con una longitud total de 68m, su principal conexión es con la Carreras 37 para el ingreso y/o salida al barrio. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'39"N 70°46'10"W) y final K0+068 (7°04'40"N 70°46'08"W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

➤ **Calle 17A**

Corresponde a una (1) calle con una longitud total de 21m, el carreteable está en mal estado y no cuenta con estructura de vía, su principal conexión es con la Carrera 37 para el ingreso y/o salida al barrio. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'41"N 70°46'11"W) y final K0+021 (7°04'40"N 70°46'08"W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

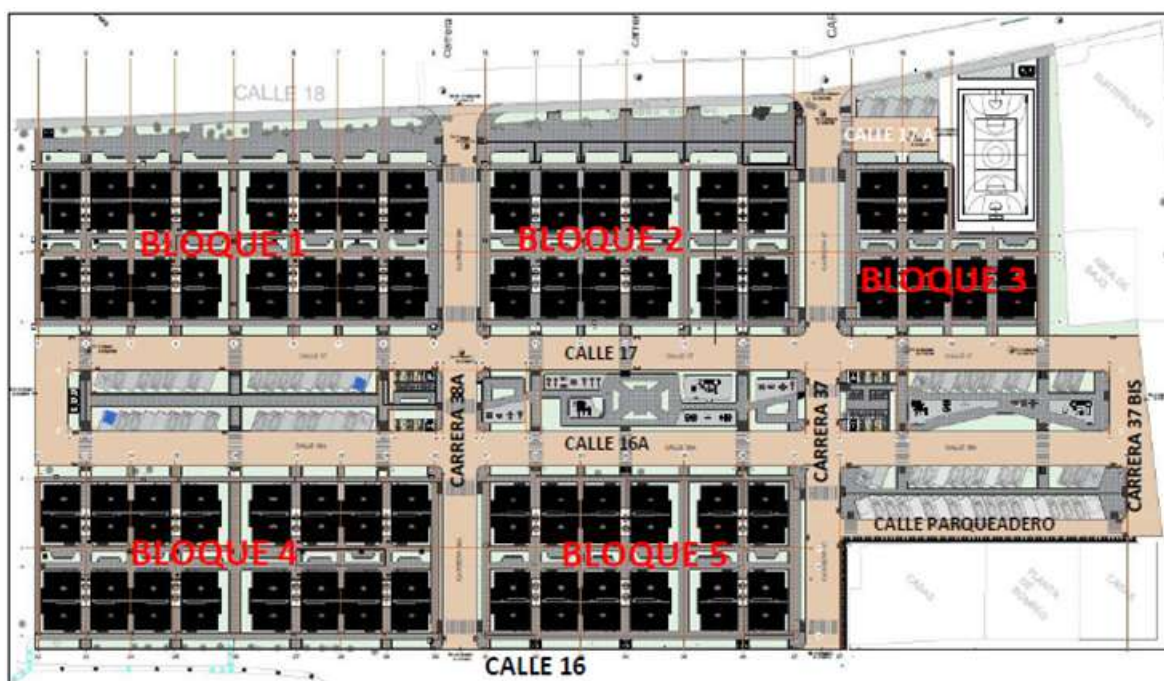
➤ **Carrera 37BIS entre Calles 16A a la Calle 17**

Corresponde a una calle con una longitud total de 13m, el carreteable está en mal estado y no cuenta con estructura de vía, su principal conexión es con las Calles 16A y 17. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'36"N, 70°46'15"W) y final K0+013 (7°04'35.5"N, 70°46'14"W) (Ver Figura 2. Esquema localización de la vía).

➤ **Carrera 38 C entre Calle del Parquedero a la Calle 17**

Corresponde a una calle con una longitud total de 24m, el carreteable está en mal estado y no cuenta con estructura de vía, su principal conexión es con las calles 16A, 17 y calle de parqueaderos. Su coordenada geográfica de inicio K0+000 (7°04'41"N 70°46'09"W) y final K0+024 (7°04'40"N 70°46'08"W) (Ver Ilustración 3. Esquema localización de la vía).

Ilustración 97 Esquema de Localización Urbanización Laureles



Fuente: Alcaldía de Arauca. Prosasepp detalle bloques y dirección de las calles

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



5 CAPÍTULO 3 IMPORTANCIA DEL PROYECTO

La importancia del proyecto de **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**, radica en su capacidad para mejorar la conectividad, la seguridad, y la eficiencia del sistema de transporte, impactando positivamente en la economía y calidad de vida de una comunidad. Al aplicar los componentes clave del proyecto, se asegura que el diseño y la ejecución sean óptimos, sostenibles y alineados con las necesidades locales.

Esta evaluación asegura que el proyecto sea económicamente viable y sostenible, maximizando el retorno de la inversión y garantizando que los recursos se utilicen de manera eficiente.

5.1 Metodología

- La metodología de análisis Costo-Beneficio es utilizada para evaluar las alternativas desde un punto de vista cuantitativo para complementar los análisis cualitativos y cuantitativos de los trazados.
- El análisis busca establecer un orden relativo, indicativo entre alternativas comparadas
- El análisis estima el valor monetario de los beneficios y costos para la sociedad generados por la alternativa bajo análisis respecto a un escenario base de continuar con la situación actual. Es decir, se basa en la comparación de costos y beneficios.
- El área de estudio empleada en el análisis de todas las alternativas se limita únicamente a los tramos a intervenir en la Urbanización Laureles del Municipio de Arauca, departamento de Arauca, de esta forma el escenario base de comparación corresponde al mejoramiento de las vías urbanas actuales en este sector. El resultado de la estimación monetaria comparativa se analiza en términos del Valor Presente Neto (VPN) de los costos marginales. Los beneficios marginales se estiman como la diferencia entre los beneficios del trazado analizado y los beneficios de la situación actual. De igual manera los costos marginales se estiman como la diferencia entre los costos del trazado analizado y los costos de la situación actual.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:
	Informe Final Ejecutivo			Y&V
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE



5.2 Impacto Del Proyecto

Uno de los propósitos de mayor impacto para el municipio de Arauca, en el departamento de Arauca, es mejorar y ampliar la infraestructura vial, garantizando el desplazamiento seguro y eficiente de la población. El municipio reconoce que contar con una red vial urbana en óptimas condiciones no solo favorece la movilidad cotidiana, sino que también fortalece su competitividad regional y lo posiciona como un actor protagónico en los escenarios económicos y sociales del departamento.

El municipio de Arauca presenta un déficit histórico en infraestructura vial urbana, especialmente en sectores de expansión habitacional y en áreas periféricas que han crecido de manera acelerada en las últimas décadas. La red vial del municipio combina tramos pavimentados en zonas céntricas con sectores en afirmado o sin tratamiento superficial, lo que genera contrastes en la calidad de movilidad y en la prestación de servicios públicos asociados a la infraestructura urbana.

En términos de planeación, los procesos de urbanización en Arauca han estado limitados por la insuficiente ejecución de proyectos integrales de urbanismo, lo cual ha derivado en la entrega de viviendas sin vías pavimentadas ni sistemas de drenaje adecuados. Esta situación se evidencia en urbanizaciones como Laureles, donde, a pesar de contar con un desarrollo habitacional consolidado y con alta densidad de ocupación, las vías internas permanecen en afirmado, sin pavimento flexible o rígido, y obras complementarias de drenaje pluvial con déficit funcionamiento.

La urbanización Laureles, concebida como un proyecto de vivienda de interés social, refleja las limitaciones en la articulación entre la planificación urbanística y la ejecución de la infraestructura vial. Desde su conformación, las vías fueron habilitadas de manera provisional en material granular, con la expectativa de posteriores procesos de pavimentación. Sin embargo, la falta de inversión sostenida en infraestructura urbana ha provocado que estas vías se mantengan en condiciones precarias, caracterizadas por:

- Inadecuada transitabilidad vehicular, principalmente en temporada de lluvias.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Rev.		Estado
Aprobó:						
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE

- Ausencia de cunetas, canales y sistemas de recolección de aguas lluvias, lo cual genera encharcamientos recurrentes.
- Degradación acelerada de la superficie de rodadura, ocasionada por el tránsito constante de motocicletas, ciclomotores y vehículos livianos.
- Impactos negativos en la calidad de vida de los habitantes, en términos de accesibilidad, movilidad y seguridad vial.

Los antecedentes de las vías urbanas en Arauca, y en particular de la urbanización Laureles, muestran un rezago significativo en materia de pavimentación y obras de urbanismo complementarias, situación que ha contribuido al deterioro progresivo del entorno urbano y que demanda la formulación e implementación de proyectos de infraestructura vial integral para garantizar la movilidad y el desarrollo sostenible de la comunidad. Dentro del Plan de Desarrollo Municipal "Arauca Próspera y Segura 2024 2027", en su dimensión se establece como objetivo estratégico el mejoramiento de la transitabilidad y el acceso a las vías urbanas, mediante intervenciones de mantenimiento rutinario y correctivo de la red vial municipal. Estas acciones buscan mejorar las condiciones de vida de la población, garantizar su seguridad vial y reducir las barreras de acceso a servicios básicos, especialmente en sectores vulnerables.

Adicionalmente, en el contexto actual de posconflicto, la intervención de las vías urbanas y rurales constituye una herramienta esencial para la presencia efectiva del Estado en el territorio. Estas obras contribuyen a la reconstrucción del tejido social, a la reducción de las brechas territoriales y a la creación de condiciones reales para el desarrollo sostenible e incluyente de las comunidades más apartadas. Así, el mejoramiento vial no solo representa un avance en términos de infraestructura física, sino también un paso firme hacia la equidad, la integración y la consolidación de la paz territorial.

5.3 Beneficios Directos:

5.3.1 Operación Y Mantenimiento De Vehículos

Amortización: El costo por amortización considera la depreciación del vehículo como consecuencia del tiempo de posesión, la longitud recorrida,

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS	
	11. Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
	Informe Final Ejecutivo			Y&V	
	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

las características de los recorridos y de la conservación y mantenimiento del vehículo.

Mantenimiento: El costo de conservación y mantenimiento corresponderá al coste de sustitución de piezas del vehículo, tanto material como mano de obra debido al desgaste generado por la distancia recorrida y las velocidades.

Consumo de combustible y lubricantes: Los costos relacionados con el consumo de combustibles y lubricantes dependen de la velocidad de circulación de la vía, la inclinación y el recorrido de los vehículos.

Tiempo de Viaje: La disminución del tiempo de recorrido es el aspecto más relevante de la serie de beneficios generado por la ejecución del presente proyecto.

El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas en cada una de las alternativas sobre la situación actual. Esa disminución del tiempo de recorrido se traduce en un aumento en la calidad de la oferta que a su vez se traduce en un mejor nivel de servicio y por ende mayor comodidad y seguridad.

Mejora en la Seguridad vial: Uno de los beneficios que representa una nueva infraestructura es la mejora de la seguridad viaria respecto a la situación actual. Esto supone una disminución de los costos derivados de los accidentes producidos y por tanto de un beneficio para la sociedad a lo largo de toda la vida útil considerada.

5.4 Beneficios Indirectos:

Rentabilidad Económica: Una vía en buen estado contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, al facilitar el acceso a servicios básicos, centros de trabajo y lugares de recreación, además puede atraer inversiones y fomentar el desarrollo económico en la zona, al facilitar el transporte de mercancías, productos y personas, así como el aumento de la valorización de las propiedades inmobiliarias.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			11. Informe Final Ejecutivo		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Rev.				Estado	Fecha:	Aprobó:
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE



Mejora en la conectividad vial: Una vía en buen estado mejora la conectividad entre diferentes zonas, facilitando de esta manera el acceso a mercados y servicios.

Reducción de costos de mantenimiento de la infraestructura vial: Al mantener la vía en buen estado, se reducen los costos de mantenimiento a largo plazo, ya que se evita el deterioro progresivo de la infraestructura.

Generación de Empleo: El mantenimiento de la vía puede generar empleo en la zona, tanto durante el proceso del mantenimiento como a largo plazo, al fomentar el desarrollo económico.

5.5 Análisis Socioeconómico

El análisis socioeconómico del proyecto “**MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**”, en el marco de los lineamientos del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y las metodologías de evaluación establecidas en los Documentos CONPES para proyectos de inversión pública.

Este análisis tiene como propósito identificar, cuantificar y evaluar los beneficios y costos sociales derivados de la ejecución del proyecto, con el fin de sustentar su viabilidad socioeconómica y demostrar su aporte al desarrollo urbano, la movilidad y la calidad de vida de los habitantes beneficiarios.

5.5.1 Diagnóstico Socioeconómico Del Área De Influencia

Ubicación: Urbanización Laureles, zona urbana del municipio de Arauca.

Población beneficiaria directa: 558 personas

Condición actual: la malla vial se encuentra sin pavimentar o con capa de afirmado deteriorada, lo cual genera dificultades en la movilidad peatonal y vehicular, especialmente en temporada de lluvias.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

5.5.2 Participantes Del Proyecto

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Nacional	Agencia De Renovación Del Territorio - Art	Cooperante	Coordinar las intervenciones realizadas en las zonas priorizadas por el Gobierno nacional identificadas como ZOMAC y/o PDET como aporte a la construcción de paz.	Verificar el cumplimiento de requisitos habilitantes. Acompañar a las entidades territoriales y contribuyentes en la gestión y trámite de viabilidad de proyectos.
Nacional	Ministerio De Transporte - Gestión General	Cooperante	Apoyar técnicamente en el proceso de revisión del proyecto hasta lograr su viabilidad y posteriormente realizar el seguimiento a la ejecución de este.	Emitir el concepto técnico del proyecto financiado por el mecanismo de obras por impuestos. Realizar la verificación del cumplimiento de los requisitos generales de inversión pública y sectoriales conforme con la normatividad vigente.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Departamental	Arauca.	Cooperante	Alcanzar las metas formuladas en su Plan de Desarrollo y dar alcance a los lineamientos de Política Pública definidos por el Ministerio de Transporte.	Ser garante del cumplimiento de los objetivos del proyecto en articulación con las metas de la Gobernación.
Municipal	Arauca-Arauca	Beneficiario	Desarrollar su programa de infraestructura de la red vial regional por medio de la infraestructura vial mejorada.	Promover la articulación entre contribuyente y autoridades en territorio para facilitar la implementación del proyecto de inversión en el tiempo y costo planeado. Aporte de información y gestión de requisitos generales del proyecto de inversión.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Rev.	Estado	
		1	Aprobado	18-ago-26	Aprobó:
					SCE

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Otro	SierraCol Energy	Cooperante	Aportar al mejoramiento de la infraestructura vial del municipio de Arauca	Vincular parte del impuesto de la renta al proyecto de inversión a desarrollar en el municipio de Arauca. Generar iniciativas para el mejoramiento de la infraestructura vial.
Otro	Pobladores de la zona de influencia del proyecto	Beneficiario	Beneficiarse del mejoramiento de la vía con una mejor conectividad terrestre.	Veeduría del proyecto.
Nacional	Departamento Administrativo Nacional De Planeación - Gestión General	Cooperante	Que las entidades territoriales cuenten con capacidades en formulación y estructuración de proyectos de inversión.	Emitir el control posterior de viabilidad verificando únicamente que el proyecto cumpla con los requerimientos metodológicos. Adelantar el registro del proyecto en el Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
				Revisó:	
	Y&V				
Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:	
	1	Aprobado	18-ago-26	SCE	

5.5.3 Evaluación Socioeconómica

- **Costos del Proyecto**

- Vida útil del pavimento: **20 años**

- **Beneficios Socioeconómicos**

- Reducción de los costos de operación vehicular (COV).
- Disminución de los tiempos de desplazamiento.
- Reducción de accidentes de tránsito menores.
- Incremento del valor de las viviendas y predios aledaños.
- Mejora en el acceso a servicios públicos, educativos y de salud.

- **Indicadores de Rentabilidad Social**

- Tasa Interna de Retorno (TIR) Social: **17.40%**
- Relación Beneficio/Costo (B/C): **1.82**

El proyecto es socialmente rentable, ya que la relación B/C es superior a 1 y la TIR social supera la tasa social de descuento establecida por el DNP (12%).

5.5.4 Impactos Sociales Y Ambientales

- **Impactos Sociales Positivos**

- Mejora en la conectividad y accesibilidad urbana.
- Reducción de enfermedades respiratorias por polvo.
- Disminución de tiempos de traslado y costos de transporte.
- Incremento del valor del suelo y estímulo al comercio local.

- **Impactos Ambientales**

- Control del polvo y manejo adecuado de aguas lluvias
- Generación temporal de residuos de construcción y demolición
- Aplicación del **Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (PAGA)** para mitigación de impactos negativos durante la ejecución de las obras.

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
				ALING SAS	
	Proyectos Obras por Impuestos	11. Informe Final Ejecutivo		Revisó:	
				Y&V	
	Informe Final Ejecutivo	Rev.	Estado	Fecha:	
1		Aprobado	18-ago-26	SCE	

5.6 Cronograma De Actividades

El cronograma muestra a detalle el tiempo de ejecución de las diferentes actividades proyectadas a ejecutar durante la construcción de la infraestructura para el proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA EN LA URBANIZACIÓN LAURELES DEL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**.

Tabla 158: Resumen Cronograma de actividades

CRONOGRAMA RESUMEN																								
DESCRIPCION/TIEMPO(MES)	ETAPA PRECONTRACTUAL (8 MESES)								ETAPA DE ALISTAMIENTO CONTRACTUAL- PERMISOS AMBIENTALES (4 MESES)				ETAPA DE OBRA CONTRACTUAL (4 MESES)				ETAPA POST CONTRACTUAL (LIQUIDACIÓN Y CIERRE PROYECTO-8 MESES)							
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
PREPARACIÓN DEL PROYECTO	x	x																						
ETAPA PRECONTRACTUAL			x	x	x	x	x	x																
ETAPA DE ALISTAMIENTO-PERMISOS AMBIENTALES									x	x	x	x												
CAPÍTULO 1. DEMOLICIÓN, EXCAVACIONES Y RELLENOS													x	x	x	x								
CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO													x	x	x	x								
CAPÍTULO 3. REDES EXISTENTES														x	x	x								
CAPÍTULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL															x	x								
CAPÍTULO 5. MANEJO DE ÁRBOLES													x	x										
ETAPA DE LIQUIDACIÓN																	x	x						
CIERRE DEL PROYECTO																			x	x	x	x	x	x
PAGA													x	x	x	x								
PMT													x	x	x	x								
INTERVENTORIA			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
GERENCIA																								
FIDUCIA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fuente: Propia

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:	
	Proyectos Obras por Impuestos		11. Informe Final Ejecutivo	ALING SAS	
	Informe Final Ejecutivo			Revisó:	
			Y&V		
		Rev.	Estado	Fecha:	Aprobó:
		1	Aprobado	18-ago-26	SCE

5.6.1.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PRESUPUESTO GENERAL

- El mantenimiento periódico y rutinario de la vía vecinal permitirá poner a disposición de la población una eficiente infraestructura vial; el mismo que permitirá disminuir los costos operativos y de reparación de los vehículos, disminuirá el tiempo de transporte y ofrecerá una vía permanentemente transitable. De esta manera la población se verá beneficiada directamente por la reducción de costos y tiempos de transporte, permitiendo el acceso de mayores y mejores medios de transporte.
- Es de conocimiento que en muchas de las actividades a ejecutar durante el mantenimiento de una vía se pueden presentar peligros, tanto para los trabajadores como para los usuarios, por lo tanto, se deben implementar acciones que garanticen la seguridad de los mismos, verificando que, todos los trabajadores cuenten con los elementos de seguridad, los sitios de trabajo estén debidamente delimitados y aislados mediante señales de precaución o prevención.
- Se recomienda tener en cuenta durante la ejecución de las actividades a desarrollar, los aspectos de orden socio-ambiental, con el fin de evitar lo menos posible el impacto sobre los recursos naturales y del medio ambiente.
- Para la ejecución de los trabajos será necesario el cierre total de la vía, por lo que el flujo vehicular particular se verá afectado en su circulación y deberán transitar por la vía alterna propuesta.
- Se recomienda llevar a cabo minuciosamente las actividades contempladas en el Pla de Manejo de Tránsito, para de esta manera garantizar la seguridad, comodidad y óptimas condiciones de transitabilidad de los usuarios de las vías.
- Según la clasificación del manual de diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, medios y altos Volúmenes de Tránsito, la vía a intervenir se clasifica en la categoría **T1**, (entre 1'000.000 y – 1'500.000 ejes equivalentes, tal como se observa en la siguiente imagen:

	Mejoramiento de la vía urbana en la urbanización Laureles del municipio de Arauca, Departamento de Arauca			Elaboró:		
	Proyectos Obras por Impuestos			ALING SAS		
				Revisó:		
	Informe Final Ejecutivo			Y&V		
Aprobó:						
			Rev.	Estado	Fecha:	
			1	Aprobado	18-ago-26	SCE





Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T ₀	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1'000,000
T1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000,000 a 1'500,000
T2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1,000	1'500,000 a 5'000,000
T3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1,001 a 2,500	5'000,000 a 9'000,000
T4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2,501 a 5,000	9'000,000 a 17'000,000
T5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5,001 a 10,000	17'000,000 a 25'000,000
T6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10,001	25'000,000 a 100'000,000

- La programación y el control de la obra son esenciales para garantizar su correcta ejecución. Si se descuidan o no se establecen objetivos claros, el riesgo de desviaciones aumenta significativamente, lo que puede resultar en retrasos o una disminución en la calidad de los trabajos. Para lograr un control de calidad efectivo, es imprescindible disponer de todos los anexos técnicos del proyecto de manera completa y actualizada. Estos incluyen los planos, especificaciones, procesos de trabajo, presupuesto detallado, y todos los documentos normativos relacionados con la legalidad de la construcción, tales como permisos, licencias de construcción y certificaciones necesarias. Solo mediante una planificación rigurosa y un control constante se puede asegurar que la obra se lleve a cabo dentro de los plazos establecidos, con la calidad requerida y en cumplimiento con todas las normativas vigentes.
- Se requiere tramitar por parte del Contratista la reubicación del hidrante existente de la red de acueducto localizado sobre el borde de la calzada proyectada en las coordenadas que se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 7°04'39.36"N - 70°46'10.56"W. Este trámite debe realizarse ante la Empresa municipal de servicios públicos de Arauca (EMSERPA) paralelamente al inicio de las obras.