

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.	Página 1 de 24	
	Fecha: Febrero de 2026	

**“CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD
REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.”**

INFORME HIDRÁULICO DE DRENAJE SUPERFICIAL

MUNICIPIO DE RIOHACHA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

FEBRERO DE 2026

VERSIÓN 1

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 2 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

**“CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD
REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.”**

INFORME HIDRÁULICO DE DRENAJE SUPERFICIAL

FEBRERO DE 2026

Elaborado por:

Paola Andrea Salas Neira Ingeniera civil- Esp en Recursos Hidricos

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 3 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Contenido

1. INTRODUCCIÓN..... 4

2. OBJETIVOS 4

3. UBICACIÓN..... 4

4. CONSIDERACIONES DE CÁLCULOS HIDRAULICOS 6

7. RESUMEN DE ILUSTRACIONES 24

8. RE SUMEN DE TABLAS..... 24

9. BIBLIOGRAFIA 24

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 4 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico desarrolla el diseño hidráulico del sistema de drenaje superficial correspondiente a los 8,43 km de la vía localizada en el municipio de Riohacha, departamento de La Guajira, en el marco del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”.

El diseño del drenaje superficial tiene como objetivo garantizar la adecuada captación, conducción y disposición final de las aguas lluvias que inciden sobre la calzada y las áreas adyacentes, con el fin de preservar la estabilidad de la estructura del pavimento, evitar procesos de erosión y socavación, y asegurar la funcionalidad y seguridad de la infraestructura vial durante su vida útil.

En el presente documento se describen los criterios técnicos adoptados, los parámetros hidrológicos e hidráulicos considerados y la metodología empleada para la estimación de caudales de diseño y el dimensionamiento de cunetas proyectadas.

El diseño se desarrolló conforme a la normativa técnica vigente aplicable a infraestructura vial en Colombia, garantizando condiciones de seguridad hidráulica, eficiencia operativa y sostenibilidad del sistema de drenaje superficial.

2. OBJETIVOS

Diseños del sistema de drenaje superficial los 8,43 km de la vía localizada en el municipio de Riohacha, departamento de La Guajira, en el marco del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA”.

3. UBICACIÓN

El tramo de estudio correspondiente a la carretera variante del municipio de Riohacha del departamento de la Guajira, con una extensión de 8.43 km, está situado dentro del área de influencia determinada por las coordenadas MAGNA-SIRGAS / ColombiaCTM12 Norte 2.832.295,5452, Este 5.012.370,1156 y Norte 283.017,5252 y Este 5.003.912,3559.

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.	Página 5 de 24	
	Fecha: Febrero de 2026	

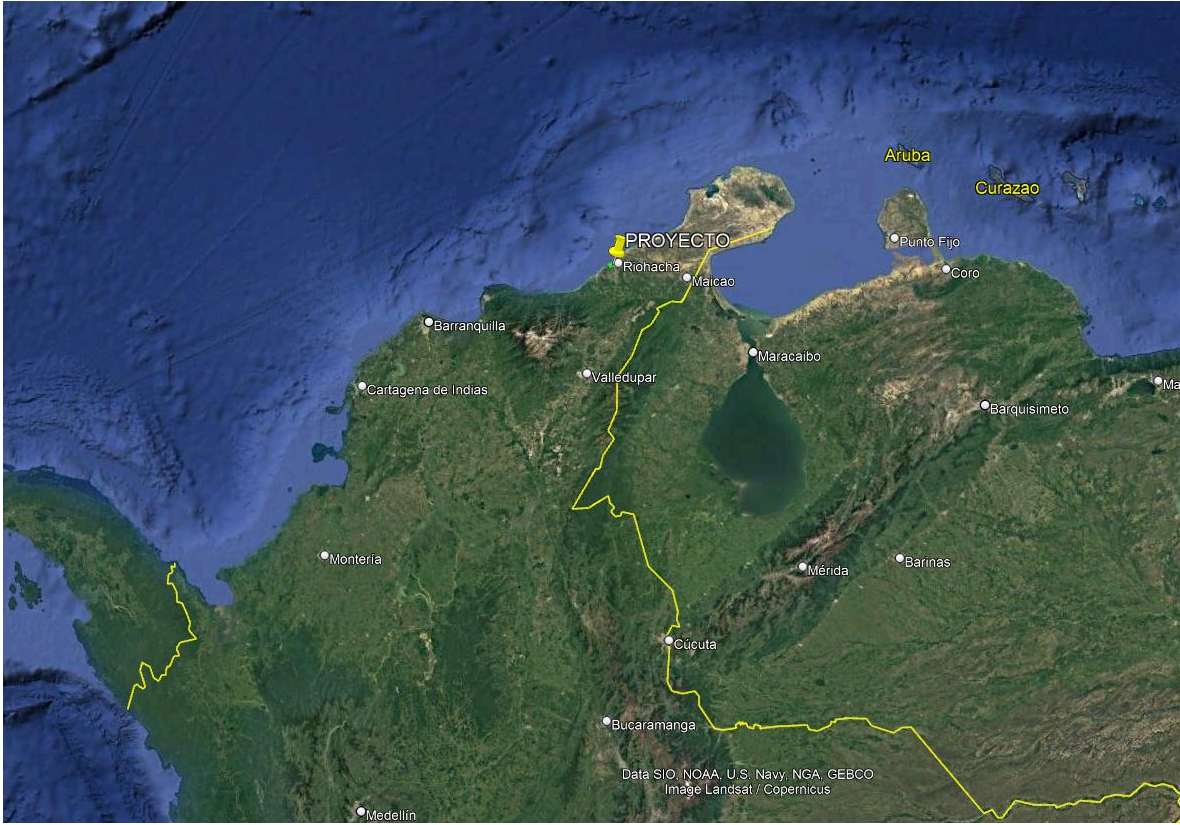


Ilustración 1. Ubicación general del proyecto.

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 6 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

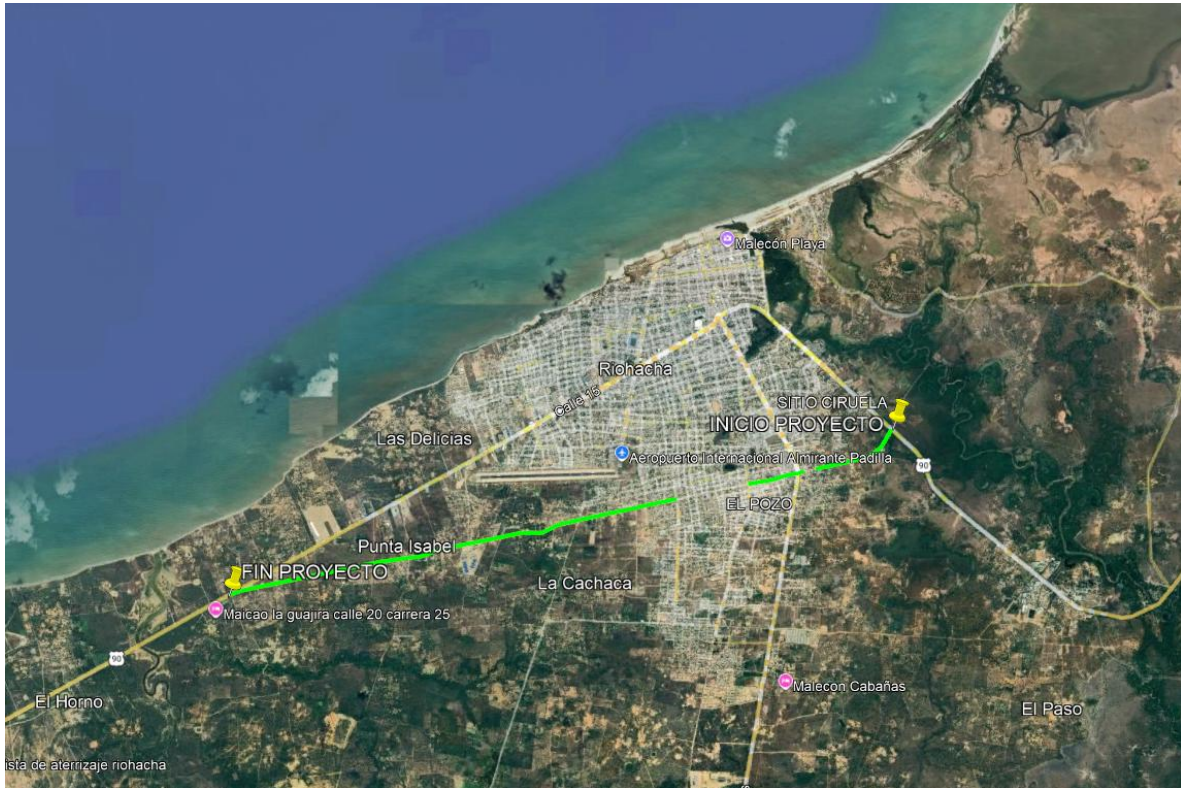


Ilustración 2. Ubicación específica del proyecto

4. CONSIDERACIONES DE CÁLCULOS HIDRAULICOS

4.1. Tiempo de Concentración

Se adoptó un tiempo de concentración (T_c) de 10 minutos para el diseño hidráulico de las cunetas, considerando que las áreas de aporte corresponden a microcuencas de pequeña extensión, con recorridos cortos de flujo y superficies predominantemente impermeables, lo que genera una respuesta hidrológica rápida.

Asimismo, en la aplicación del Método Racional es práctica técnica establecer un tiempo mínimo de 10 minutos para drenaje superficial vial, criterio coherente con lineamientos de entidades como el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), garantizando intensidades de precipitación representativas y un dimensionamiento hidráulico técnicamente adecuado.

4.2. Periodo de retorno

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 7 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Para el diseño hidráulico de las estructuras de drenaje superficial de la vía en mención se adoptó un período de retorno de 5 años, conforme a los criterios establecidos en el Manual de Drenaje para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS).

Este valor se seleccionó en función del tipo de vía y de las estructuras proyectadas (cunetas y alcantarillas de descarga), en concordancia con los rangos de diseño definidos por la normativa nacional vigente. La tabla correspondiente del Manual se presenta en el Anexo del presente informe.

Tabla 2.8. - Periodos de retorno de diseño en obras de drenaje vial

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)¹
Cunetas	5
Zanjas de Coronación ²	10
Estructuras de Caída ²	10
Alcantarillas de 0.90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100
Drenaje subsuperficial	2

Ilustración 3. Periodos de retorno según Manual de Drenaje para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS).

5. Cálculo de caudales por el método racional

El Método Racional se utiliza para estimar el caudal máximo de escorrentía en cuencas pequeñas, como las del drenaje vial.

Calcula el caudal pico a partir del área de aporte, la intensidad de lluvia (para una duración igual al tiempo de concentración) y un coeficiente de escorrentía (C) que integra las pérdidas por infiltración y almacenamiento según el tipo de superficie.

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 8 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

$$Q = \frac{C.I.A}{3.6} \text{ m}^3/\text{s}$$

Donde:

Q: Es el caudal máximo que aporta una cuenca en su punto de salida (m3/s)

I: Es la intensidad máxima de lluvia (mm/h) que se espera que ocurra en un periodo de retorno dado (Tr) y una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca (tc).

A: Es el área de drenaje (km2) que contribuye a la escorrentía que pasa por la sección bajo análisis.

C: Es el coeficiente de escorrentía.

5.1. Coeficiente de escorrentía

USO DE LA TIERRA O COBERTURA	CUENCAS PEQUEÑAS DE 0 A 10 ha PRESENTANDO UNA PENDIENTE				CUENCAS MEDIAS DE 10 A 400 ha PRESENTANDO UNA PENDIENTE				CUENCAS DE 400 ha A 1300 ha
	MENOR DE 5%	DE 5% A 10%	DE 10% A 30%	MAYOR DE 30%	MENOR DE 5%	DE 5% A 10%	DE 10% A 30%	MAYOR DE 30%	
Carreteras (Zonas Pavimentadas)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Suelo Desnudo Cultivo de escarda (gramíneas) Suelo ya erodado Labranza reciente	0.80	0.85	0.90	0.95	0.70	0.75	0.80	0.85	0.65
Leguminosas Pradera en rotación de * siembra densa Pastizal	0.75	0.80	0.85	0.90	0.52	0.60	0.72	0.80	0.45
Pradera Permanente	0.70	0.75	0.80	0.85	0.30	0.36	0.42	0.50	0.25
Bosque	0.30	0.50	0.60	0.70	0.13	0.20	0.25	0.30	0.15

5.2. Intensidad máxima de la lluvia:

VALORES DE INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm) ESTACION AEROPUERTO ALMIRANTE PADILLA										
Tiempo (min)	PERIODO DE RETORNO(Años)									
	2	5	10	15	20	25	30	50	100	500
10	138.2	163.4	185.1	199.1	209.7	218.2	225.5	247.2	280.1	374.2
15	106.0	125.0	141.6	152.3	160.4	167.0	172.6	189.2	214.3	286.4
20	87.7	103.4	117.1	126.0	132.7	138.1	142.7	156.5	177.3	236.8
25	75.7	89.2	101.1	108.7	114.5	119.2	123.2	135.1	153.0	204.4
30	67.1	79.1	89.6	96.4	101.5	105.7	109.2	119.7	135.7	181.2
35	60.6	71.5	81.0	87.1	91.7	95.5	98.7	108.2	122.5	163.7
40	55.5	65.4	74.1	79.7	84.0	87.4	90.3	99.0	112.2	149.9
45	51.3	60.5	68.6	73.8	77.7	80.9	83.6	91.6	103.8	138.7
50	47.9	56.5	64.0	68.8	72.5	75.4	78.0	85.5	96.8	129.4
55	45.0	53.0	60.1	64.6	68.1	70.8	73.2	80.3	90.9	121.5
60	42.5	50.1	56.7	61.0	64.3	66.9	69.1	75.8	85.9	114.7
65	40.3	47.5	53.8	57.9	61.0	63.4	65.6	71.9	81.4	108.8
70	38.3	45.2	51.2	55.1	58.0	60.4	62.4	68.4	77.5	103.6
75	36.6	43.2	49.0	52.7	55.5	57.7	59.7	65.4	74.1	99.0
80	35.1	41.4	46.9	50.5	53.1	55.3	57.2	62.7	71.0	94.9
85	33.7	39.8	45.1	48.5	51.1	53.2	54.9	60.2	68.2	91.1
90	32.5	38.3	43.4	46.7	49.2	51.2	52.9	58.0	65.7	87.8
95	31.3	37.0	41.9	45.1	47.4	49.4	51.0	56.0	63.4	84.7
100	30.3	35.7	40.5	43.6	45.9	47.7	49.3	54.1	61.3	81.9

Fuente: IDEAM, 2024.

5.3. Calculo del caudal

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 10 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Tabla 1. Calculo de caudales de cunetas.

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	0+000	0+060	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	0+000	0+060	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
DERECHO	0+060	0+150	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	0+060	0+150	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	1.33%	Triangular
DERECHO	0+150	0+220	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	0+150	0+220	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
DERECHO	0+220	0+300	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	0+220	0+300	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
DERECHO	0+300	0+367	67.00	442.20	0.95	442.20	0.95	163.4	0.019	19.08	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	0+300	0+367	67.00	442.20	0.95	442.20	0.95	163.4	0.019	19.08	1.33%	Bordillo
DERECHO	0+367	0+450	83.00	547.80	0.95	547.80	0.95	163.4	0.024	23.64	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 11 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	0+367	0+450	83.00	547.80	0.95	547.80	0.95	163.4	0.024	23.64	1.33%	Triangular
DERECHO	0+450	0+650	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.72%	Triangular
IZQUIERDO	0+450	0+650	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.72%	Triangular
DERECHO	0+650	0+800	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	0.76%	Triangular
IZQUIERDO	0+650	0+800	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	0.76%	Triangular
DERECHO	0+800	0+900	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	0.57%	Triangular
IZQUIERDO	0+800	0+900	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	0.57%	Triangular
DERECHO	0+900	1+000	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	0+900	1+000	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	1+000	1+150	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	3.40%	Triangular
IZQUIERDO	1+000	1+150	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	3.40%	Triangular
DERECHO	1+150	1+230	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	1+150	1+230	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 12 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	1+230	1+290	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	1+230	1+290	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
DERECHO	1+300	1+400	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	1+300	1+400	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	1+400	1+540	140.00	924.00	0.95	924.00	0.95	163.4	0.040	39.87	0.65%	Triangular
IZQUIERDO	1+400	1+540	140.00	924.00	0.95	924.00	0.95	163.4	0.040	39.87	0.65%	Triangular
DERECHO	1+540	1+600	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	1+540	1+600	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
DERECHO	1+600	1+650	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	1+600	1+650	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	1+650	1+750	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	1+650	1+750	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	1+750	2+000	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 13 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	1+750	2+000	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular
DERECHO	2+000	2+050	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+000	2+050	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+050	2+110	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+050	2+110	60.00	396.00	0.95	396.00	0.95	163.4	0.017	17.09	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+110	2+160	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+110	2+160	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+160	2+200	40.00	264.00	0.95	264.00	0.95	163.4	0.011	11.39	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+160	2+200	40.00	264.00	0.95	264.00	0.95	163.4	0.011	11.39	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+200	2+250	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+200	2+250	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+250	2+330	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	2+250	2+330	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.	Página 14 de 24	
	Fecha: Febrero de 2026	

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	2+330	2+350	20.00	132.00	0.95	132.00	0.95	163.4	0.006	5.70	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+330	2+350	20.00	132.00	0.95	132.00	0.95	163.4	0.006	5.70	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+350	2+400	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+350	2+400	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+400	2+430	30.00	198.00	0.95	198.00	0.95	163.4	0.009	8.54	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+400	2+430	30.00	198.00	0.95	198.00	0.95	163.4	0.009	8.54	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+430	2+480	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	2+430	2+480	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+480	2+580	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	2+480	2+550	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
DERECHO	2+580	2+660	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	2+550	2+660	110.00	726.00	0.95	726.00	0.95	163.4	0.031	31.33	1.33%	Triangular
DERECHO	2+660	2+750	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.31%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 15 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	2+660	2+750	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.31%	Triangular
DERECHO	2+750	2+840	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.31%	Triangular
IZQUIERDO	2+750	2+840	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.31%	Triangular
DERECHO	2+840	2+925	85.00	561.00	0.95	561.00	0.95	163.4	0.024	24.21	1.73%	Triangular
IZQUIERDO	2+840	2+925	85.00	561.00	0.95	561.00	0.95	163.4	0.024	24.21	1.73%	Triangular
DERECHO	2+925	3+000	75.00	495.00	0.95	495.00	0.95	163.4	0.021	21.36	1.73%	Triangular
IZQUIERDO	2+925	3+000	75.00	495.00	0.95	495.00	0.95	163.4	0.021	21.36	1.73%	Triangular
IZQUIERDO	3+000	3+050	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	3+000	3+150	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.00%	Triangular
IZQUIERDO	3+050	3+150	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.00%	Triangular
DERECHO	3+150	3+200	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	3+200	3+290	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.20%	Triangular
IZQUIERDO	3+200	3+290	90.00	594.00	0.95	594.00	0.95	163.4	0.026	25.63	0.20%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 16 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	3+290	3+490	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	0.62%	Triangular
IZQUIERDO	3+290	3+490	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	0.62%	Triangular
DERECHO	3+490	3+530	40.00	264.00	0.95	264.00	0.95	163.4	0.011	11.39	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	3+490	3+530	40.00	264.00	0.95	264.00	0.95	163.4	0.011	11.39	1.33%	Bordillo
DERECHO	3+530	3+700	170.00	1,122.00	0.95	1,122.00	0.95	163.4	0.048	48.42	0.38%	Triangular
IZQUIERDO	3+530	3+700	170.00	1,122.00	0.95	1,122.00	0.95	163.4	0.048	48.42	0.38%	Triangular
IZQUIERDO	3+700	3+770	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
DERECHO	3+700	3+850	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	3+770	3+970	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
DERECHO	3+850	3+970	120.00	792.00	0.95	792.00	0.95	163.4	0.034	34.18	1.33%	Triangular
DERECHO	3+970	4+020	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	3+970	4+050	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
DERECHO	4+020	4+200	180.00	1,188.00	0.95	1,188.00	0.95	163.4	0.051	51.27	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 17 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	4+050	4+200	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	4+350	4+400	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	4+400	4+450	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	4+450	4+500	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	4+500	4+550	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	4+550	4+600	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	4+350	4+450	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	4+450	4+550	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	4+550	4+650	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	4+650	4+700	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	4+650	4+700	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	4+700	4+860	160.00	1,056.00	0.95	1,056.00	0.95	163.4	0.046	45.57	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	4+700	4+860	160.00	1,056.00	0.95	1,056.00	0.95	163.4	0.046	45.57	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 18 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	4+860	5+050	190.00	1,254.00	0.95	1,254.00	0.95	163.4	0.054	54.12	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	4+860	5+050	190.00	1,254.00	0.95	1,254.00	0.95	163.4	0.054	54.12	1.33%	Triangular
DERECHO	5+050	5+200	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	5+050	5+200	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	5+200	5+350	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	5+200	5+350	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	5+350	5+550	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	5+350	5+550	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
DERECHO	5+550	5+650	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	5+550	5+650	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	5+650	5+750	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	5+650	5+850	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
DERECHO	5+750	6+050	300.00	1,980.00	0.95	1,980.00	0.95	163.4	0.085	85.44	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 19 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	5+850	6+050	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
DERECHO	6+050	6+150	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+050	6+150	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	6+150	6+350	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+150	6+350	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
DERECHO	6+350	6+450	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+350	6+480	130.00	858.00	0.95	858.00	0.95	163.4	0.037	37.03	1.33%	Triangular
DERECHO	6+450	6+550	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+480	6+550	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
DERECHO	6+550	6+700	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+550	6+700	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	6+700	6+900	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+700	6+900	200.00	1,320.00	0.95	1,320.00	0.95	163.4	0.057	56.96	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 20 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
DERECHO	6+900	7+000	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	6+900	7+000	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	7+000	7+120	120.00	792.00	0.95	792.00	0.95	163.4	0.034	34.18	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	7+000	7+120	120.00	792.00	0.95	792.00	0.95	163.4	0.034	34.18	1.33%	Triangular
DERECHO	7+120	7+200	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	7+120	7+200	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
DERECHO	7+200	7+250	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	7+200	7+250	50.00	330.00	0.95	330.00	0.95	163.4	0.014	14.24	1.33%	Bordillo
DERECHO	7+250	7+330	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	7+250	7+330	80.00	528.00	0.95	528.00	0.95	163.4	0.023	22.79	1.33%	Triangular
DERECHO	7+330	7+400	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
IZQUIERDO	7+330	7+400	70.00	462.00	0.95	462.00	0.95	163.4	0.020	19.94	1.33%	Bordillo
DERECHO	7+400	7+650	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 21 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

Margen	Inicio	Fin	Long (m)	Area vía (m2)	C	Area total (m2)	Cpond	Intensidad (mm/h)	Q (m3/s)	Q (l/s)	S critica (%)	Tipo
IZQUIERDO	7+400	7+650	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular
DERECHO	7+650	7+750	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	7+650	7+750	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	7+750	8+000	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	7+750	8+000	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.33%	Triangular
DERECHO	8+000	8+150	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	8+000	8+150	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	8+150	8+300	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	8+150	8+300	150.00	990.00	0.95	990.00	0.95	163.4	0.043	42.72	1.33%	Triangular
DERECHO	8+300	8+400	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
IZQUIERDO	8+300	8+400	100.00	660.00	0.95	660.00	0.95	163.4	0.028	28.48	1.33%	Triangular
DERECHO	8+400	8+650	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.82%	Triangular
IZQUIERDO	8+400	8+650	250.00	1,650.00	0.95	1,650.00	0.95	163.4	0.071	71.20	1.82%	Triangular

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 22 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

6. Verificación de la capacidad de las cunetas:

Con base en los caudales de diseño previamente estimados, se procedió a evaluar la **capacidad hidráulica máxima** de las estructuras tipo cuneta, considerando un rango amplio de pendientes longitudinales, desde valores bajos hasta pendientes pronunciadas, con el fin de analizar distintos escenarios de comportamiento hidráulico.

La capacidad se determinó mediante la **ecuación de Manning**, adoptando un coeficiente de rugosidad **n = 0,013** para concreto:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

- **Q** = Caudal (m³/s)
- **n** = Coeficiente de rugosidad de Manning
- **A** = Área hidráulica (m²)
- **R** = Radio hidráulico (m)
- **S** = Pendiente hidráulica (m/m)

Tabla 2. Verificación de capacidad hidráulica de cuneta tipo bordillo.

CAPACIDAD EFECTIVA BORDILLOS

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 23 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

y	Z1	Z2	S	S	n	Z	Area	Perimetr o	Tirante normal	Rh	D	Q	Q	Velocidad media	Frou d	h	Anch o
(m)			(m/m)	(%)			(m2)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(l/s)	(m/s)		(m)	(m)
0.10	4.00	0.20	0.013	1.30%	0.013	2.10	0.021	0.514	0.420	0.041	0.050	0.022	21.84	1.040	1.48	0.10	0.42

Tabla 3. Verificación de capacidad hidráulica de cuneta triangular.

CAPACIDAD CUNETA TRIANGULAR																	
y	Z1	Z2	S	S	n	Z	Área	Perímetro	Tirante normal	Rh	D	Q	Q	Velocidad media	Frou d	h	Ancho
(m)			(m/m)	(%)			(m2)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(l/s)	(m/s)		(m)	(m)
0.27	1.50	1.00	0.0038	0.38%	0.013	1.25	0.091	0.869	0.675	0.105	0.135	0.096	96.12	1.05	0.92	0.30	0.75
0.27	1.50	1.00	0.0182	1.82%	0.013	1.25	0.091	0.869	0.675	0.105	0.135	0.210	210.35	2.31	2.01	0.30	0.75

	INFORME DE PROCESO CONSTRUCTIVO	 
CONSTRUCCIÓN DE UNA VARIANTE PARA MEJORAR LA CONECTIVIDAD REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.		Página 24 de 24
		Fecha: Febrero de 2026

7. RESUMEN DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación general del proyecto.	5
Ilustración 2. Ubicación específica del proyecto.....	6
Ilustración 3. Periodos de retorno según Manual de Drenaje para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS).....	7

8. RESUMEN DE TABLAS

Tabla 1. Calculo de caudales de cunetas.....	10
Tabla 2. Verificación de capacidad hidráulica de cuneta tipo bordillo.	22
Tabla 3. Verificación de capacidad hidráulica de cuneta triangular.	23

9. BIBLIOGRAFIA

- *Hidráulica de canales abiertos* (traducción de *Open-Channel Hydraulics*). Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, 1994. ISBN 958-600-228-4. Obra de referencia ampliamente utilizada en ingeniería hidráulica para el análisis y diseño de flujo en canales abiertos, incluyendo principios de flujo uniforme, variado y no permanente.
- Instituto Nacional de Vías – INVÍAS. Manual de Drenaje para Carreteras (versión 2011). Documento técnico dirigido al análisis hidrológico y diseño hidráulico de sistemas de drenaje superficial y subsuperficial en proyectos viales, que unifica criterios de diseño para obras de drenaje con base en la normativa nacional. Publicado por el Instituto Nacional de Vías en abril de 2013.