

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE **INGENIERÍA CIVIL**

“ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL EN FUNCIÓN A LAS  
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA  
CARRETERA CAJAMARCA – BAMBAMARCA EN EL  
TRAMO DEL KM 10 + 000 HASTA KM 20 + 000  
UTILIZANDO LA NORMA DG 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Civil**

**Autoras:**

Rosa Andrea Lescano Narro  
Kelly Rossana Rodriguez Cortez

**Asesor:**

Mg. Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

<https://orcid.org/0000-0002-4644-063X>

Cajamarca - Perú

### JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Italo David Bendezú Checcllo</b>	<b>47050486</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Tulio Edgar Guillen Sheen</b>	<b>26676774</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Lane Alvarez Llanos</b>	<b>26704582</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

### **A Nuestros Padres**

Sin ellos no seríamos nada de lo que somos ahora por brindarnos consejos, amor incondicional, paciencia y sus sabias enseñanzas.

### **A Nuestros Hermanos**

Por siempre estar ahí en los momentos difíciles, en los momentos alegres por ayudarnos a mejorar cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darnos fortaleza y en cada período de nuestras vidas.

A nuestros padres por su apoyo absoluto, por su cariño y sobre todo su  
comprensión.

A nuestros familiares y amigos por alentarnos a seguir adelante en los momentos  
más difíciles.

### **Tabla de contenido**

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
ÍNDICE DE ECUACIONES	11
RESUMEN	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad Problemática.	13
1.1. Formulación del problema.	54
1.2. Objetivos.	54
1.3. Hipótesis.	54
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	55
CAPÍTULO III: RESULTADOS	62
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	91
REFERENCIAS	100
ANEXOS	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Accidentes de tránsito por año, según departamento. periodo 2011 - 2021.	18
Tabla 2 Accidentes de tránsito por clase, según departamento. año 2021.	20
Tabla 3 Causas que originan los accidentes de tránsito, según departamento. año 2021.	22
Tabla 4 Accidentes ocurridos entre los años 2015 – 2022.	56
Tabla 5 Formato de conteo vehicular.	57
Tabla 6 Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S de las progresivas inicial y final del tramo de estudio.	62
Tabla 7 Resumen del conteo vehicular.	64
Tabla 8 IMDS e IMDA por tipo de vehículo.	64
Tabla 9 Distribución por tipo de vehículo de acuerdo al IMDA.	65
Tabla 10 Pesos y medidas máximas permitidas.	67
Tabla 11 Clasificación por orografía	68
Tabla 12 Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.	69
Tabla 13 Características geométricas de la carretera en planta, perfil y sección transversal.	70
Tabla 14 Radios mínimos y peraltes máximos para diseños de carreteras.	71
Tabla 15 Resumen de la verificación de radio mínimo	72
Tabla 16 Resumen de la verificación de radio mínimo en curvas de volteo.	72
Tabla 17 Resumen de la verificación de radio mínimo en zona urbana..	73
Tabla 18 Resumen de la verificación de radio mínimo en zona rural.	73
Tabla 19 Longitud de tramos en tangente.	74
Tabla 20 Resumen de la evaluación de longitud de tramos en tangente.	74
Tabla 21 Resumen de la verificación de sobreancho.	75
Tabla 22 Elementos que conforman la distancia de adelantamiento y ejemplos de cálculo.	76
Tabla 23 Porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada.	76
Tabla 24 Resumen de la evaluación de la distancia de adelantamiento.	77

Tabla 25 Resumen de la evaluación de ancho máximo requerido para distancia de visibilidad de parada	78
Tabla 26 Resumen de evaluación de las longitudes mínimas en curvas verticales cóncavas y convexas..	79
Tabla 27 Pendientes máximas (%)	80
Tabla 28 Resumen de la evaluación de pendientes.	81
Tabla 29 Anchos mínimos de calzada en tangente.	82
Tabla 30 Resumen de la evaluación de anchos mínimos de calzada.	83
Tabla 31 Resumen de la evaluación de ancho de berma.	83
Tabla 32 Ancho de bermas.	84
Tabla 33 Resumen de la evaluación del peralte.	86
Tabla 34 Valores del bombeo de la calzada.	87
Tabla 35 Resumen de evaluación de bombeo.	87
Tabla 36 Incumplimiento de las características geométricas de la carretera asociadas a los accidentes de tránsito.	88
Tabla 37 Tabla resumen.	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Determinación gráfica de distancias de visibilidad en curvas en planta casos I y II	39
Figura 2 Simbología de la curva circular.	41
Figura 3 Caso en que los alineamientos de entrada y salida de la curva de vuelta presentan una configuración compleja.	43
Figura 4. Tipo de curvas verticales convexas y cóncavas.	46
Figura 5. Tipo de curvas verticales simétricas y asimétricas.	46
Figura 6. Elementos de la curva vertical simétrica.	47
Figura 7 Elementos de la curva vertical asimétrica.	47
Figura 8 Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada	49
Figura 9 Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas.	50
Figura 10 Casos de bombeo.	52
Figura 11 Etapas realizadas en la investigación.	59
Figura 12 Ubicación del punto de inicio y fin del tramo de estudio.	62
Figura 13 Dimensión lateral de vehículo tipo B3-1.	67
Figura 14 Ancho máximo hallado para la curva 1.	78
Figura 15 Peralte en cruce de áreas urbanas.	85
Figura 16 Peralte en zona rural (Tipo 3 o 4).	86
Figura 17 Toma de coordenadas (WGS-84) con gps navegador para orientación de la estación total.	179
Figura 18 Monumentación de la estación 12	179
Figura 19 Estacionamiento con estación total Trimble M3.	180
Figura 20 Visado de puntos topográficos.	180
Figura 21 Colocación de primas sobre fin de ancho de calzada.	181
Figura 22 Colocación de prima sobre cuneta.	181
Figura 23 Medición de la longitud de la vía con odómetro.	182
Figura 24 Ubicación de la progresiva con odómetro para medir el bombeo con eclímetro.	182
Figura 25 Medición de peralte con eclímetro en curva horizontal.	183



Figura 26 Lectura del eclímetro.	183
Figura 27 Medición de calzada con Cinta métrica.	184
Figura 28 Medición de berma	184
Figura 29 Conteo Vehicular en horas de la mañana.	185
Figura 30 Conteo vehicular en horas de la noche	185
Figura 31 Invasión de carril	186
Figura 32 Vehículos pesados que transitan por la vía.	186
Figura 33 Vehículos livianos que transitan por la vía.	187
Figura 34 Evaluación de material en los taludes.	187
Figura 35 Falta de visibilidad de los vehículos que ingresan a la curva.	188
<i>Figura 36 Kilómetro 20+000 de la vía Cajamarca – Bambamarca.</i>	<i>188</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Accidentes ocurridos en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 00+000 – Km 35+000)	24
Gráfico 2 Accidentes ocurridos en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 00+000 – Km 35+000)	24
Gráfico 3 Distribución de vehículos livianos y pesados de acuerdo al IMDA.	66
Gráfico 4 Distribución de vehículos pesados según el IMDA.	66
Gráfico 5. Causas de accidentes de tránsito ocurridos en la carretera Cajamarca - Dv Yanacocha (km 10+000 - Km 20+000)	89
Gráfico 6 Factores que intervienen en accidentes viales en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 10+000 – Km 20+000).	89
Gráfico 7 Análisis de las características geométricas sobre los accidentes ocurridos en el tramo de estudio.	90

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de índice medio diario anual.	35
Ecuación 2. Cálculo de índice medio diario semanal.	36
Ecuación 3. Distancia de visibilidad de adelantamiento.	37
Ecuación 4. Cálculo de D1.	37
Ecuación 5. Cálculo de D2.	38
Ecuación 6. Cálculo de D3.	38
Ecuación 7. Cálculo de D4.	38
Ecuación 8. Distancia de parada	38
Ecuación 9. Ancho máximo requerido	40
Ecuación 10. Longitud mínima (m) para trazados en "S"	40
Ecuación 11. Longitud mínima (m) para el resto de los casos.	40
Ecuación 12. Longitud máxima deseable (m).	40
Ecuación 13. Cálculo de radios mínimos.	41
Ecuación 14. Cálculo de sobreancho	44
Ecuación 15. Curvas convexas $D_p < L$	48
Ecuación 16. Curvas convexas $D_p > L$	48
Ecuación 17. Curvas cóncavas $D_p < L$	49
Ecuación 18. Curvas cóncavas $D_p > L$	49

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal efectuar el análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo Km 10 + 000 hasta el Km 20 + 000, la metodología empleada es descriptiva, por Jerarquización vial la carretera pertenece a la red nacional 3N y de acuerdo al IMDA se clasifica como una carretera de primera clase, la orografía es accidentada, estos resultados nos permitirán determinar los valores mínimos y máximos indicados en la DG-2018 para los elementos geométricos comprendidos en el diseño en planta, perfil y secciones transversales, que serán comparados con los datos obtenidos en campo. Los resultados obtenidos arrojaron que de las 83 curvas horizontales evaluadas 24% no cumplen con el radio mínimo, 98% no cumplen con el sobreebanco y el 84% no cumple con el peralte, de las 82 longitudes de tramos en tangente 66% no cumplen con la longitud mínima y 100% no cumple con la distancia de adelantamiento, de los 71 valores analizados para distancia de visibilidad de parada 44% no cumple, de las 30 curvas verticales evaluadas 67% no cumple. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que las características geométricas de la carretera afecta negativamente a la seguridad vial.

**PALABRAS CLAVES:** Seguridad vial, seguridad nominal, diseño geométrico, carretera.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática.

En los últimos tiempos los vehículos de diseño han variado en dimensiones, pesos y demás características; siendo elementos clave en su definición geométrica por ello la carretera se ve afectada, por consiguiente, una carretera construida hace más de dos décadas puede carecer de muchos criterios que en la norma actual se consideran importantes, afectando la transitabilidad.

Se evidencia que los accidentes de tránsito se han convertido en un problema de salud pública con el aumento de la siniestralidad cada año.

El diseño geométrico, es de suma importancia al momento de diseñar una carretera sobre todo esto permitirá que circulen los vehículos de una manera segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente (Cárdenas, 2013). Actualmente en la carretera Cajamarca – Bambamarca no se han realizado actividades de mejoramiento y ampliaciones ocasionando índices altos de mortalidad.

La seguridad vial es un elemento importante en una carretera, esta repercute directamente en el valor de la vida humana y la calidad de la infraestructura. La seguridad vial es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, mediante la utilización de conocimientos (leyes, reglamento y disposiciones) y normas de conducta, bien sea como peatón, pasajero o conductor, a fin de usar correctamente la vía pública previniendo los accidentes de tránsito. La seguridad vial se encarga de prevenir y/o minimizar los daños y efectos que provocan los accidentes viales, su principal objetivo es salvaguardar la integridad física de las personas que transitan por la

vía pública eliminando y/o disminuyendo los factores de riesgo. Cultura Vial (como se citó en Cordero y Huapaya, 2020).

La seguridad vial implica uno de los grandes desafíos de las sociedades posmodernas, que están marcadas por desarrollo en metrópolis, ciudades e incluso en los sectores rurales, y donde la incursión de los vehículos tiene primacía, inclusive sobre las personas (Pico, Gonzáles y Noreña; 2011).

En los países más avanzados, en la atención de esta problemática, el mejoramiento de la seguridad vial se efectúa a través de los denominados Sistemas de Administración de la Seguridad. Existen dos tipos de actuaciones que se pueden hacer en esta materia: una son las auditorías en seguridad carretera, que básicamente son un intento formal de revisión de un proyecto de construcción o de rehabilitación de una carretera, de reordenamiento del tránsito o de cualquier otro proyecto que afecte las condiciones de seguridad, con el fin de identificar posibles problemas; el otro tipo de enfoque es el tratamiento de sitios de alta concentración de accidentes o "puntos negros" (SCT, 2003).

Hauer (2009) menciona dos clases de seguridad: La seguridad nominal, es una condición de seguridad de un proyecto o camino existente según el grado de cumplimiento de normas, términos de referencia, órdenes, guías y procedimientos de diseño generales del organismo vial.

La medida de la seguridad nominal es simplemente una comparación de las dimensiones de los elementos de diseño (ancho de carril, ancho de bermas, la distancia visual, etc.) con los criterios de diseño adoptados. Es un "Sí - No"; una característica de diseño Sí cumple, o No cumple, con los criterios o rangos mínimos. Así, los caminos proyectados y construidos para satisfacer al menos los criterios mínimos de diseño pueden denominarse "nominalmente seguros". (Hauer, 2009 ,p19).

La seguridad sustantiva, está relacionada con la siniestralidad y no con la adaptación a la normativa de la solución proporcionada. Así pues, está asociada a la cantidad de accidentes y a su gravedad. Mediante la consideración de esta dimensión de la seguridad, es posible llevar a cabo una estimación del impacto que un determinado diseño viario o actuación de mejora puede tener sobre la siniestralidad, empleando diversos métodos previamente calibrados. Esta dimensión presenta un carácter continuo, en el que se podrá estimar el impacto que la alteración de un factor del diseño tiene sobre la siniestralidad. (Hauer, 2009 ,p19).

OMS (2018) describe cómo afecta y repercute los accidentes viales en las personas y familiares de estos:

Cada año se pierden aproximadamente 1,35 millones de vidas como efecto de los accidentes de tránsito. Entre 20 millones y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y muchos de esos traumatismos provocan una discapacidad.

Las lesiones causadas por el tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto. Esas pérdidas son consecuencia de los costos del tratamiento y de la pérdida de productividad de las personas que fallecen o quedan discapacitadas por sus lesiones, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados deben distraer para atenderlos.

Los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PBI. (p.1)

La infraestructura ha sido señalada como un agente de crecimiento económico. El aumento o disminución de las redes de transporte afecta, a las actividades sociales y económicas que una región puede admitir; sin embargo, la dinámica de cómo se produce ese crecimiento es una de las áreas menos comprendidas en el transporte, la geografía, la

economía urbana, y la ciencia regional. Zepeda, Castro y Carrillo (como se citó en Zhang y Levinson, 2007).

Las carreteras han sido siempre necesarias para la comunicación de diversos pueblos alejados que existen en las zonas rurales del Perú, estas sirven para incrementar el recurso económico y social.

Carmona et al. (2018) Refiere que en la optimización de la infraestructura integral de tránsito son efectivas en la reducción de riesgo, gravedad de lesiones en peatones y mortalidad por accidentes de tránsito. Entre los potenciales daños, se sostuvo que el uso inadecuado de los recursos hace peligrar la inversión en infraestructura, por otro lado, el diseño inapropiado genera riesgo en la transitabilidad segura.

Sagastegui (2010) afirma que resulta difícil medir el nivel de daño que producen los accidentes en las sociedades, existe un grave problema que afecta a los familiares de quienes fallecen en los accidentes, es así como en el año 2002 se estimó que más de la mitad de los fallecidos a nivel mundial fueron personas entre 15 a 44 años, es decir en la época económicamente más productiva de su vida.

Durante el periodo 2016 – 2020, más de la mitad de los accidentes de tránsito ocurrieron en Lima, con el 51% de casos, seguida de La Libertad, Arequipa y Piura. Asimismo, las regiones que reportan la mayor cantidad de personas fallecidas en accidentes vehiculares son Puno, Madre de Dios, Cusco, Apurímac y Moquegua, todas ellas con cifras superiores a 80 muertes por cada cien mil habitantes. De otro lado, se advierten los principales problemas que contribuyen al incremento de las tasas de accidentalidad como son el mal mantenimiento de las vías públicas, problemas de señalización vertical y



horizontal, paraderos informales y la falta de enfoque en la seguridad vial en los proyectos de infraestructura vial. (Defensoría del pueblo, 2021)

La Policía Nacional del Perú durante el año 2021 registró un total de 74,624 casos de accidentes de tránsito, a nivel nacional por diversos tipos, reflejando un incremento de 30.02% con relación al año anterior (Tabla 1). Observando la tendencia de accidentes de tránsito en los departamentos del Perú, (...) se incrementó en Puno de 602 a 1,266 casos (110.30%); Ica de 1,003 a 1,650 casos (64.51%); Ancash de 1,279 a 2,096 casos (63.88%); Moquegua de 310 a 495 casos (59.68%); Arequipa de 3,010 a 4,601 casos (52.86%); Madre de Dios de 419 a 633 casos (51.07%). (Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la Policía Nacional del Perú [DIRTIC PNP], 2021, p.109)

Cajamarca se ubica como el décimo departamento con mayor índice de accidentes de tránsito a nivel nacional incrementando de 1,303 a 2,006 casos (53.95%) (tabla 1).

Tabla 1

*Accidentes de tránsito por año, según departamento. periodo 2011 - 2021.*

DEPARTAMENTO	AÑO										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AMAZONAS	239	487	542	463	381	628	423	362	501	387	473
ANCASH	2267	2298	2476	2477	1697	1531	1973	2061	2329	1279	2096
APURIMAC	185	616	525	643	531	363	473	818	808	637	924
AREQUIPA	5637	5704	6438	5630	5182	5410	5157	5101	5142	3010	4601
AYACUCHO	1006	910	1061	1101	1416	970	846	696	701	410	486
CAJAMARCA	2945	3186	3156	2119	1276	1312	1777	2077	2087	1303	2006
CALLAO	2931	3554	3543	3402	3554	3430	3402	3417	3133	2008	2773
CUSCO	549	1957	4009	4100	4604	3366	3235	4010	4050	2318	2996
HUANCAVELICA	50	174	86	201	249	295	220	257	294	170	242
HUÁNUCO	801	1070	1648	4283	2708	2067	1724	809	1062	822	1199
ICA	1584	1635	1907	1512	1172	1047	1181	1303	1734	1003	1650
JUNÍN	2138	3173	3604	2711	2367	2378	2457	2429	3168	2311	3336
LA LIBERTAD	3790	4621	4787	4658	4853	4704	4604	5646	6297	3344	4367
LAMBAYEQUE	2141	2927	3175	3342	2340	2804	3188	3176	3830	2263	2542
LIMA	49877	52581	54362	53924	53305	49304	49208	49336	49832	29185	35848
LORETO	820	469	265	410	394	359	442	279	335	211	174
MADRE DE DIOS	80	148	479	510	488	608	657	434	511	419	633
MOQUEGUA	762	761	844	665	573	559	583	509	534	310	495
PASCO	216	143	90	50	95	44	121	258	552	328	298
PIURA	1824	3300	4089	3834	3867	3480	2303	2512	4066	2636	3467
PUNO	1368	974	1154	953	922	765	968	999	1179	602	1266
SAN MARTIN	911	1057	1281	1269	1168	2002	1533	1343	1260	880	1092
TACNA	1289	1465	1608	1349	1142	910	781	983	1297	719	780
TUMBES	318	505	483	438	433	534	462	503	395	254	376
UCAYALI	1143	1208	1150	1060	815	434	450	738	703	587	504
<b>TOTAL</b>	<b>84871</b>	<b>94923</b>	<b>102762</b>	<b>101104</b>	<b>95532</b>	<b>89304</b>	<b>88168</b>	<b>90056</b>	<b>95800</b>	<b>57396</b>	<b>74624</b>

DIRTIC PNP, 2021.

Los accidentes de tránsito más frecuentes durante el año 2021 fueron los choques con 33,607 casos (45.04%), despiste 12,049 casos (16.15%), atropellos 7,727 casos (10.35%), choque y fuga 7,249 casos (9,71%). Se observa que los accidentes ocurrieron mayormente los días viernes y sábados con 25,503 casos (34.18%); además, ocurrieron con mayor frecuencia (18,109 accidentes) entre las 16:01 y 20:00 horas, situación que representa el 24.27% del total (Tabla 2). (Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la Policía Nacional del Perú [DIRTIC PNP], 2021, p.109).

Cabe mencionar que en Cajamarca las tres clases de accidentes de tránsito con mayor incidencia durante el año son: choque, despiste y atropello (Tabla 2).

Tabla 2

*Accidentes de tránsito por clase, según departamento. año 2021.*

Departamento	Clase													Total
	Choque	Atropello	Choque y atropello	Caída de pasajero	Volcadura	Incendio de vehículos	Choque y fuga	Atropello y fuga	Despiste y volcadura	Colisión	Despiste	Colisión y fuga	Otros	
Amazonas	231	37	1	7	13	0	30	12	12	1	112	1	16	473
Ancash	788	230	14	5	46	5	203	33	54	0	341	1	376	2096
Apurímac	429	119	8	5	37	0	23	6	56	1	218	1	21	924
Arequipa	2466	378	58	67	123	3	414	99	153	9	531	7	293	4601
Ayacucho	195	61	2	15	17	0	64	18	42	0	54	0	18	486
<b>Cajamarca</b>	<b>902</b>	<b>212</b>	<b>57</b>	<b>35</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>101</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>327</b>	<b>3</b>	<b>105</b>	<b>2006</b>
Callao	1548	312	30	30	37	0	259	36	15	4	412	0	90	2773
Cusco	1481	508	44	55	95	1	87	50	150	4	417	5	99	2996
Huancavelica	74	24	1	2	3	0	1	2	49	3	58	1	24	242
Huánuco	524	145	6	5	32	1	72	27	36	2	281	0	68	1199
Ica	885	128	14	4	19	2	128	31	41	1	240	1	156	1650
Junín	1526	482	30	40	81	0	235	92	48	4	641	11	146	3336
La libertad	1819	469	128	71	77	3	391	79	87	180	874	32	157	4367
Lambayeque	1275	246	23	19	17	0	237	47	24	0	436	8	210	2542
Lima	15221	3635	978	656	778	83	4223	683	339	50	5133	37	4032	35848
Loreto	85	27	0	0	2	0	12	3	11	0	29	0	5	174
Madre de dios	419	20	20	30	4	0	11	4	18	1	100	1	5	633
Moquegua	196	31	4	1	25	2	28	8	34	4	86	2	74	495
Pasco	143	24	1	1	15	1	15	4	4	2	76	4	8	298
Piura	1345	265	73	42	19	1	462	66	52	7	856	6	273	3467
Puno	655	118	66	8	23	0	46	25	32	14	202	3	74	1266
San Martín	472	88	1	7	15	1	72	20	2	2	378	1	33	1092
Tacna	483	79	1	2	17	1	47	5	14	0	100	1	30	780
Tumbes	220	43	5	5	4	0	22	13	2	0	54	1	7	376
Ucayali	225	46	1	0	7	0	66	7	1	1	93	0	57	504
<b>Total</b>	<b>33607</b>	<b>7727</b>	<b>1566</b>	<b>1112</b>	<b>1595</b>	<b>193</b>	<b>7249</b>	<b>1398</b>	<b>1321</b>	<b>303</b>	<b>12049</b>	<b>127</b>	<b>6377</b>	<b>74624</b>

DIRTIC PNP, 2021.

Las principales causas de los accidentes fueron la imprudencia del conductor con 21,057 accidentes (28.22%), el exceso de velocidad 20,608 (27.62%), ebriedad del conductor 4,897 (6.56%), No tiene la certeza de determinar la causa 4,034 (5.41%) y No identifica la causa 3,877 (5.20%), (Tabla 3). (Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la Policía Nacional del Perú [DIRTIC PNP], 2021, p.109)

Se destaca que Cajamarca las tres causas de accidentes de tránsito con mayor relevancia son: exceso de velocidad, imprudencia del conductor y otros factores (Tabla 3).

Tabla 3

*Causas que originan los accidentes de tránsito, según departamento. año 2021.*

Departamento	Exceso de velocidad	Imprudencia del conductor	Ebriedad del conductor	Imprudencia del peatón	Imprudencia del pasajero	Exceso de carga	Desacato de señal de tránsito. Parte del conductor	Desacato de señal de tránsito. Parte del peatón	Falla mecánica	Falta de luces	Pista en mal estado	Señalización defectuosa	Invasión de carril	Vehículo mal estacionado	Factor ambiental	Estado de ebriedad del peatón	No identifica causa	No tiene certeza de determinar la causa	Otros
Amazonas	102	104	66	15	1	0	1	0	10	1	10	3	12	3	22	0	42	22	59
Ancash	413	301	95	28	3	5	7	0	25	0	30	10	27	1	18	0	343	213	577
Apurímac	277	179	48	18	5	0	0	1	8	3	25	1	10	1	32	0	116	164	36
Arequipa	1228	1694	476	153	29	20	7	3	47	16	80	9	41	15	111	15	144	190	323
Ayacucho	162	114	56	22	8	6	2	0	5	0	19	1	9	0	7	0	1	1	73
<b>Cajamarca</b>	<b>695</b>	<b>490</b>	<b>69</b>	<b>99</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>95</b>	<b>78</b>	<b>342</b>
Callao	1014	634	124	75	48	0	6	0	29	10	28	21	3	6	5	5	193	49	523
Cusco	813	917	275	110	53	9	31	10	49	3	44	5	53	8	42	10	137	230	197
Huancavelica	26	14	2	0	1	0	0	0	3	0	4	2	2	0	8	0	12	2	166
Huánuco	316	320	110	20	17	6	3	2	35	8	26	3	14	9	13	5	48	95	149
Ica	377	355	212	39	0	3	0	0	53	10	14	7	6	5	3	3	50	93	420
Junín	735	739	272	104	11	0	0	0	39	3	18	1	43	5	36	3	216	145	966
La libertad	1290	1832	169	173	9	6	7	0	68	15	81	8	239	8	33	1	67	78	283
Lambayeque	1148	617	143	23	8	3	6	0	16	0	54	9	48	29	7	2	69	143	217
Lima	9724	10104	1622	1352	262	133	390	34	737	58	656	86	800	100	151	59	1744	2151	5685
Loreto	38	71	23	7	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	12	2	16
Madre de dios	180	196	199	14	2	0	0	0	1	0	0	2	2	0	2	2	3	1	29
Moquegua	93	144	91	10	1	16	3	0	4	2	8	7	17	0	9	0	28	10	52
Pasco	93	80	41	4	0	0	0	0	7	1	4	6	2	0	6	0	6	7	41
Piura	1081	844	340	123	30	14	3	2	86	16	136	13	38	9	49	9	251	142	281
Puno	339	240	240	27	0	1	4	2	21	5	7	1	13	3	29	3	176	63	92
San Martín	194	474	57	14	0	0	0	0	15	3	19	0	0	0	14	0	25	11	266
Tacna	88	340	74	20	0	0	5	0	9	0	11	3	11	1	9	0	69	68	72
Tumbes	104	83	28	5	0	2	0	0	6	0	1	0	7	0	0	0	19	70	51
Ucayali	78	171	65	17	0	9	0	0	1	0	2	0	3	0	17	0	11	6	124
<b>Total</b>	<b>20608</b>	<b>21057</b>	<b>4897</b>	<b>2472</b>	<b>491</b>	<b>238</b>	<b>476</b>	<b>57</b>	<b>1301</b>	<b>154</b>	<b>1302</b>	<b>201</b>	<b>1421</b>	<b>205</b>	<b>676</b>	<b>117</b>	<b>3877</b>	<b>4034</b>	<b>11040</b>

DIRTIC PNP, 2021.

Durante el periodo 2021, los lugares de ocurrencia de siniestros viales más frecuentes fueron avenidas con 24 667 siniestros (33.1%); carreteras con 12 674 siniestros (17.0%); y, calles con 10 296 (13.8%) siniestros, representando el 63.8% del total de siniestros. Asimismo, 3 533 (4.7%) lugares de ocurrencia no han sido especificados. (Dirección de seguridad vial, 2022, p.13)

Existen tres factores principales a las colisiones, vía, vehículo y usuario. Una determinada colisión puede tener a dos o incluso a los tres factores como contribuyentes en mayor o menor medida. Este hecho genera dificultad al momento de asignar responsabilidad de una colisión ya que puede asignarse erróneamente a un elemento como el factor contribuyente principal cuando se desconoce la contribución de los otros elementos. (MTC, 2016).

De acuerdo a la Dirección de seguridad vial (2022), el factor que mayoritariamente intervino en siniestros viales fue el factor humano asociado a la ocurrencia de 52 039 siniestros, los cuales representan el 69.7% del total nacional. Seguidamente, el factor vehículo está presente en 1 455 siniestros (1.9%); y el factor infraestructura y entorno vial, en 2 179 siniestros (2.9%). (p.11)

De acuerdo a la información obtenida de la policía de carreteras de la ciudad de Cajamarca durante el periodo 2015 – marzo 2022 se han registrado un total de 83 accidentes en la ruta Cajamarca – Desvío Yanacocha (Km 00+000 – Km 35+000), siendo el año 2021 donde se han incrementado considerablemente la cantidad de accidentes con respecto a años anteriores como se puede observar en el Gráfico 1. Las causas de accidentes registrados son: exceso de velocidad con 36.14% de incidencia, invasión de carril 18.07%, falla mecánica 10.84 %, conductor cansado 10.84%, pavimento mojado 7.23%, conductor ebrio 6.02%, evasión de vehículo 4.82%, mala maniobra y sobrecarga 2.41%, obstáculo imprevisto

1.20%, condiciones climáticas (neblina) 1.20%, imprudencia Peatonal 1.20%, y como se puede mostrar en el Gráfico 2.

Gráfico 1

Accidentes ocurridos en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 00+000 – Km 35+000)

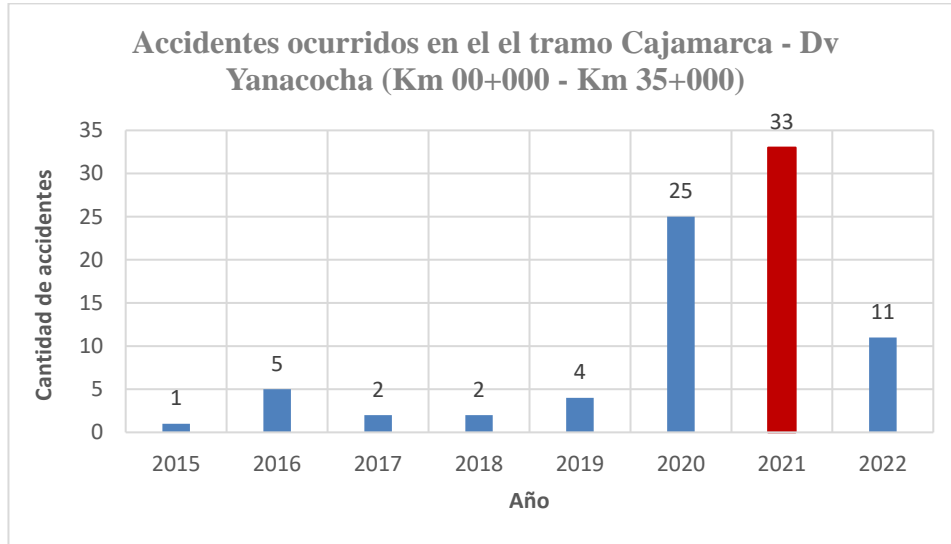
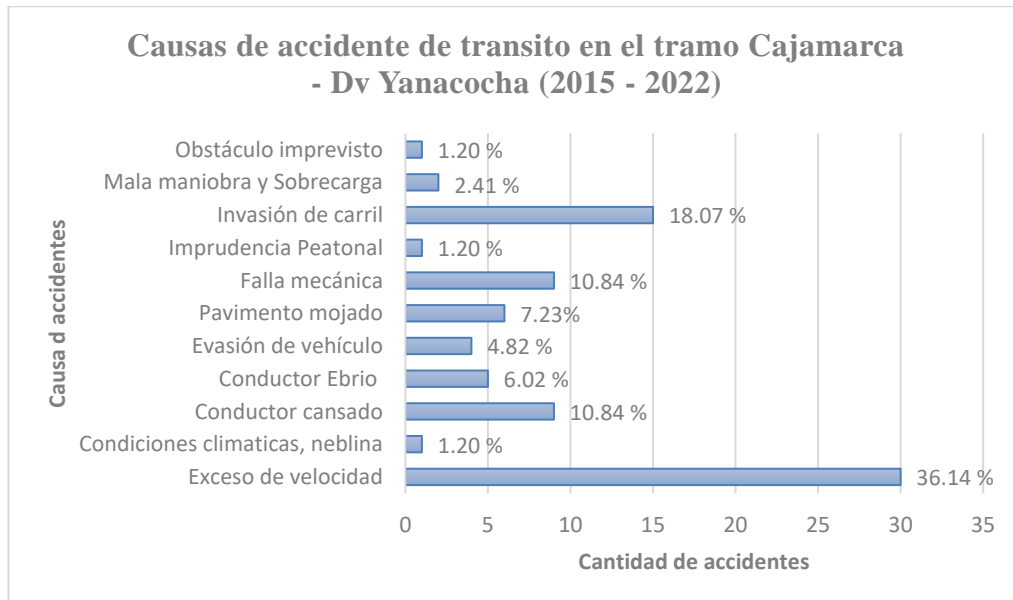


Gráfico 2

Accidentes ocurridos en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 00+000 – Km 35+000)



De las encuestas realizadas a los pobladores de la zona e ingenieros civiles que han conocido acerca del proyecto (anexo N°13) se identificó que el tramo de estudio tiene más de 20 años de creación por lo que ha cumplido con el tiempo de vida útil. El tramo Cajamarca



– Dv Yanacocha fue diseñado con la Norma Peruana de Diseño geométrico para carreteras, la cual estuvo vigente hasta el año 2001.

En tal sentido, la presente investigación contempla antecedentes en el ámbito internacional:

García, Delgado, & Díaz (2012), en su investigación "Seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles. Provincia de Villa Clara, Cuba". Presentaron un modelo donde evaluaron la seguridad vial en una carrera de dos carriles, definiendo 3 análisis principales, el primer análisis propuso la obtención de datos sobre reportes de accidentes de tránsito, durante el segundo análisis se inspeccionó el lugar donde han ocurrido los accidentes con el fin de relacionar estos con los elementos de seguridad vial, el tercer análisis evaluó problemas ocultos relacionados con la gestión de la seguridad vial. Con lo que lograron identificar las variables con mayor incidencia dentro de la accidentabilidad en la carretera, las cuales fueron: la señalización, los paseos, el índice de regularidad internacional, la textura y la fricción.

Por otro lado, Gómez (2017), en su investigación "Relación entre seguridad vial, accidentalidad y lineamientos de diseño geométrico. Estudio de caso: Vía Manizales – Neira (Colombia)" evaluó las condiciones geométricas del corredor vial y su cumplimiento con los requerimientos de la normativa colombiana, determinando la relación que tienen estos parámetros en los accidentes ya registrados, por lo que se recopiló información de la topografía del corredor vial, inventario de accidentes y se efectuaron visitas a campo a fin de identificar los puntos críticos de accidentabilidad. Al evaluar los 18 Km de vía se identificaron un total de 214 curvas, de las cuales el 55% tiene un peralte mayor al máximo estipulado, el 33% de las curvas tienen un radio inferior al mínimo, las contracurvas no tienen longitud aceptable entre tangentes según el Manual de Diseño Geométrico de

Carreteras, llegando a la conclusión que el diseño geométrico del corredor vial no se alinea a lo exigido en la normativa.

En el ámbito nacional Meléndez (2019), en su investigación "Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000". Analiza el diseño geométrico de un tramo de 5 Km de carretera en función de la DG 2018, mediante la recolección de datos en campo como levantamientos topográficos, recolección de información de accidentabilidad y su posterior procesamiento en softwares especializados, se determinó que el cumplimiento de los parámetros con respecto al manual de carreteras DG 2018 fueron los siguientes: longitud mínima en tangente 33.3%, radio 31.1%, sobrancho 20%, curvas de transición 0%, relación de radios de curvas consecutivas 52.3%, longitud mínima de curva vertical 46.2%, ancho de calzada 100%, bombeo 100%, por lo que se concluye que en varios tramos de la carretera no se cumple con lo indicado en el manual.

Así también Díaz (2021), en su investigación "Análisis de la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito de la carretera Chiclayo - Chongoyape en los años 2015-2019". Analiza la influencia de la geometría de la carretera con los accidentes viales ocurridos, por lo que realiza el levantamiento topográfico del tramo y recopila información de los accidentes ocurridos, finalizando en una comparativa de la data obtenida con la normativa de diseño geométrico DG 2018. En esta investigación se llegó a identificar 12 puntos críticos a largo de la carretera, basado en el diseño geométrico de los parámetros obtenidos y su comparativa con la normativa empleada, se determinó que en esta carretera no influye de forma significativa el diseño geométrico con los accidentes ocurridos, por ende, es el factor humano el que predomina en la causalidad de los accidentes.

Por otro lado, Bautista (2021), en su investigación "Análisis de la seguridad vial desde el diseño geométrico de la carretera Canchaque – Huancabamba". Analiza el diseño geométrico de la vía bajo la implementación de medidas de seguridad en el tramo Km 98+000 – Km 102+000 en función a la información brindada por el proyectista del tramo y su cumplimiento con la normativa DG 2014 y el manual de seguridad vial MSV -2016. Durante el estudio se determinó los parámetros geométricos de control (velocidad de diseño y distancia de visibilidad) posteriormente se realizó una verificación del diseño geométrico en planta, perfil y transversal, con los resultados obtenidos se concluyó que gran parte de los parámetros geométricos no cumplen con la normativa empleada en la elaboración del estudio generando una nueva propuesta que prioriza la seguridad vial, donde los elementos geométricos del nuevo diseño cumplen con la normativa del ministerio de transportes.

En el ámbito local Correa (2017) en su investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG-2013" evaluó las características geométricas de la carretera Cajamarca – El Gavilán, realizando una comparación con la normativa DG – 2013, analizando longitudes en tangente, radios mínimos, ancho de corona, peraltes, ancho de cuneta, alto de cuneta, concluyendo que la carretera no garantiza un adecuado tránsito situando en constante riesgo la integridad de quienes hacen uso de ella.

Así mismo, Ortiz (2018) en su investigación "Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Otuzco en función a sus parámetros de diseño" evaluó la seguridad vial en la carretera Cajamarca – Otuzco, realizó una comparación con la normativa DG 2018, efectuó un levantamiento topográfico para determinar las características geométricas de la carretera existente, analizando curvas verticales, distancia de visibilidad de paso, radios, peraltes, sobreeanchos, ancho de bermas y ancho de calzada, concluyó que la carretera

Cajamarca – Otuzco es insegura y pone en riesgo la vida de los usuarios que transitan en ella.

Por otro lado, Araujo (2020) en su investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Celendín – El Suro de acuerdo con las normas de diseño geométrico DG – 2013" evaluó las características geométricas de la carretera Celendín – El Suro utilizando la normativa DG 2013, obtuvo como resultado que los parámetros que cumplen son: el radio en un 83,6%, la pendiente en un 46,7%, longitudes en curva un 81,5% y los parámetros que no cumplen son: las cunetas en más del 70%, en conclusión, por incidencias de porcentajes la carretera en estudio no cumple en un 38,5% sus características geométricas.

Villena (2021) en su investigación "Análisis de la consistencia de la carretera Centro Poblado Huambocancha Alta – Centro Poblado Porcón Bajo y su relación con la Seguridad Vial" realizó el análisis de consistencia de la carretera y su relación con la seguridad vial, al realizar dicho análisis se determinó que la mayoría de los tramos que presentan tangentes, seguido por curvas de vuelta, pone en riesgo al usuario, teniendo que las características geométricas del tramo en estudio incumple las indicaciones del Manual de diseño geométrico DG – 2018.

Finalmente, Huamán (2019) en su investigación "Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus parámetros de diseño" realizó la evaluación de seguridad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca utilizando los parámetros de diseño, utilizando la normativa DG – 2018, donde se obtuvo las características geométricas de la carretera, entre ellas 113 curvas horizontales y 44 curvas verticales. Obteniendo que no cumplen las longitudes de tramos en tangente el 74%, los radios en curva no cumplen en un 37%, banquetas de visibilidad no

cumplen en un 18%, el ancho mínimo de calzada no cumple en un 80%. Representando un alto riesgo, concluyendo que la carretera en estudio la transitabilidad es insegura.

Es necesario conocer algunos términos para la realización de esta investigación.

La seguridad vial es un proceso integral donde se articulan y ejecutan políticas, estrategias, normas, procedimientos y actividades, que tiene por finalidad proteger a los usuarios del sistema de tránsito y su medio ambiente, en el marco del respeto a sus derechos fundamentales (MTC 2008, p 11).

El diseño geométrico es una de las partes más importantes de un proyecto de carreteras, a partir de diferentes elementos, factores, internos y externos, se configura en su forma definitiva de modo que satisfaga de la mejor manera aspectos como la seguridad, la comodidad, la funcionalidad, el entorno, la economía, la estética y la elasticidad (Agudelo, 2002, p 54).

La carretera es una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el espacio y en el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad (Cárdenas, 2013, p.1).

### **Clasificación de las carreteras**

Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en:

- **Autopistas de primera clase.**

Son carreteras con un IMDA (Índice medio diario anual) mayor a 6 000 veh/día, (...) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (MTC, 2018, p.13)

- **Autopistas de segunda clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4 001 veh/día, (...) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (MTC, 2018, p.13)

- **Carreteras de primera clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día (...) Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (MTC, 2018, p.13)

- **Carreteras de segunda clase.**

Son carreteras con un IMDA entre 2 000 y 400 veh/día. (...) Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (MTC, 2018, p.13)

- **Carreteras de tercera clase.**

Son carreteras con un IMDA menor a 400 veh/día. (...) Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase. (MTC, 2018, p.13)

- **Trochas carrozables.**

“Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. (...) La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar”. (MTC, 2018, p.14)

Las carreteras del Perú, en función a la orografía, se clasifican en:

- **Terreno plano (tipo 1).**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores del tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado. (MTC, 2018, p.15)

- **Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo. (MTC, 2018, p.15)

- **Terreno accidentado (tipo 3)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo. (MTC, 2018, p.15)

- **Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el

máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado. (MTC, 2018, p.15)

En función a la jerarquización vial.

- **Red vial nacional.**

Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras departamentales o regionales y de las carreteras vecinales o rurales. (D.S N° 017-2007 – MTC, 2007)

- **Red vial departamental o regional.**

“Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la red vial nacional con la red vial vecinal o rural". (D.S N° 017- 2007 – MTC, 2007).

- **Red vial vecinal o rural.**

Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional. (D.S N° 017- 2007 – MTC, 2007)

### **Vehículo de diseño**

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto.



(... ) Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía.

(...) Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O). (MTC, 2018, p.25)

### **Clasificación por tipo de vehículo**

Expresa, en porcentaje, la participación que le corresponde en el IMDA a las diferentes categorías de vehículos, que acorde al Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes:

**Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.

- L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.
- L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm<sup>3</sup> y velocidad máxima de 50 km/h.  
(MTC, 2018, p.93)
- L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h.
- L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o una velocidad mayor de 50 km/h.

- L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm<sup>3</sup> o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada. (MTC, 2018, p. 94)

**Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros.

- M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
- M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
- M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.

Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:

- Clase I: Vehículos contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos
- Clase II: Vehículos contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
- Clase III: Vehículos contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados. (MTC, 2018, p.94)

**Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de mercancía.

- N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos.
- N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas.
- N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.

**Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).

- O1: Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos.
- O2: Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas.
- O3: Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas.
- O4: Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.

**Categoría S:** Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:

- SA: Casas rodantes
- SB: Vehículos blindados para el transporte de valores
- SC: Ambulancias. (MTC, 2018, p.94)
- SD: Vehículos funerarios. (MTC, 2018, p.95)

### **Índice Medio Diario Anual (IMDA)**

Es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías

$$IMDA = IMDS \times FC$$

Ecuación 1. *Cálculo de índice medio diario anual.*

Donde:

IMDS: Índice Medio Diario Semanal o Promedio de Tráfico Diario Semanal

FC: Factor de Corrección Estacional.

El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) se obtiene a partir del volumen de tráfico diario registrado por tipo de vehículo en un tramo de la red vial durante 7 días.

$$IMDS = \frac{\sum Vi}{7}$$

Ecuación 2. *Cálculo de índice medio diario semanal.*

Donde:

Vi: Volumen vehicular diario de cada uno de los 7 días de conteo volumétrico.

(MTC, 2022)

El factor de corrección estacional se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por causa de las variaciones estacionales debido a factores recreacionales, climatológicas, las épocas de cosechas, las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos, etc.; que se producen durante el año. (Vera & Moreno S.A, 2011, p.7)

### **Velocidad de diseño**

“La velocidad de diseño se define como la máxima velocidad segura y cómoda que puede ser mantenida en un tramo determinado de una vía, cuando las condiciones son tan favorables, que las características geométricas de la vía predominan.” (Cárdenas, 2013, p.174).

### **Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento (Da)**

“Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso” (MTC, 2018, p 106).

La distancia de visibilidad de adelantamiento se determina como la suma de cuatro distancias, así:

$$D_a = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

Ecuación 3. *Distancia de visibilidad de adelantamiento.*

Donde:

Da: Distancia de visibilidad de adelantamiento, en metros.

D1: Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción, en metros

D2: Distancia recorrida por el vehículo que adelanta durante el tiempo desde que invade el carril de sentido contrario hasta que regresa a su carril, en metros.

D3: Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en sentido contrario, en metros.

D4: Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido contrario (estimada en 2/3 de D2), en metros.

$$D_1 = 0.278t_1 \left( V - m + \frac{at_1}{2} \right)$$

Ecuación 4. *Cálculo de D1.*

Dónde:

t<sub>1</sub>: Tiempo de maniobra, en segundos.

V: Velocidad del vehículo que adelanta, en km/h.

a: Promedio de aceleración que el vehículo necesita para iniciar el adelantamiento, en km/h.

m: Diferencia de velocidades entre el vehículo que adelanta y el que es adelantado, igual a 15 km/h en todos los casos.

$$D_2 = 0.278 V t_2$$

Ecuación 5. *Cálculo de D2.*

Dónde:

V: Velocidad del vehículo que adelanta, en km/h.

t<sub>2</sub>: Tiempo empleado

$$D_3 = \text{Distancia variable entre 30 y 90 m}$$

Ecuación 6. *Cálculo de D3.*

$$D_4 = \frac{2}{3} D_2$$

Ecuación 7. *Cálculo de D4.*

### **Distancia de visibilidad de parada**

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada para pavimentos húmedos se calcula mediante la siguiente fórmula para vías con pendiente superior a 3%, tanto en ascenso como en descenso.

(MTC, 2018, p 103)

$$D_p = 0.278Vt_p + \frac{V^2}{254 \left( \left( \frac{a}{9.81} \right) \pm i \right)}$$

Ecuación 8. *Distancia de parada*

Dónde:

d: distancia de frenado en metros

V: velocidad de diseño en km/h

a: deceleración en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo)

i: Pendiente longitudinal (tanto por uno)

+i: Subidas respecto al sentido de circulación

-i: Bajadas respecto al sentido de circulación.

### Verificación de la distancia de visibilidad

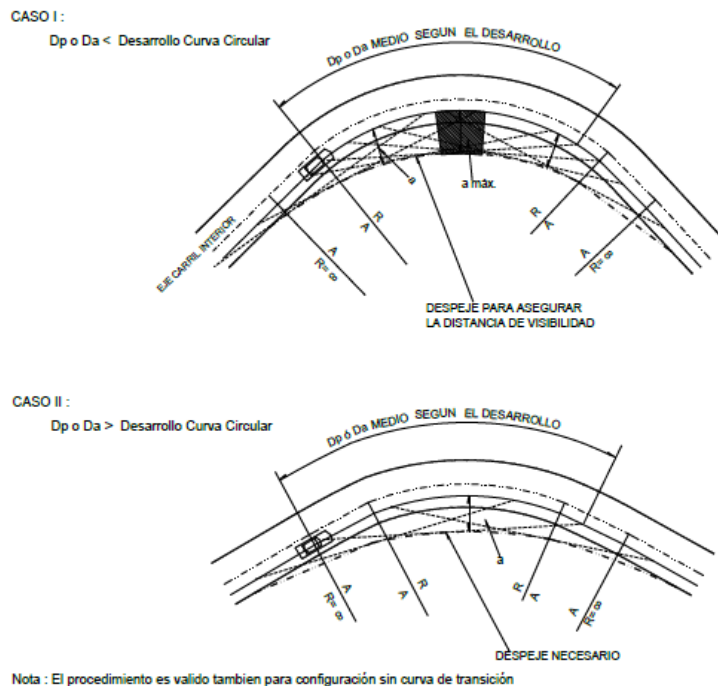
La coordinación de los alineamientos horizontal y vertical, respecto a las distancias de visibilidad, debe efectuarse al inicio del proyecto (...) La determinación analítica de los parámetros mínimos que definen los elementos en planta y perfil asegura distancias de visibilidad acorde con la norma. Sin embargo, cuando se tiene zonas con restricción de adelantamiento, puede ser más práctico recurrir al método gráfico, como se muestra en la Figura 1 para los dos casos siguientes:

Caso I:  $D_p$  o  $D_a <$  Desarrollo de la curva circular

Caso II:  $D_p$  o  $D_a >$  Desarrollo de la curva circular

Figura 1

*Determinación gráfica de distancias de visibilidad en curvas en planta casos I y II.*



Nota: Adaptado de *Determinación gráfica de distancias de visibilidad en curvas en planta casos I y II.*, MTC 2018.

En el Caso I la zona sombreada indica el ancho máximo de despeje requerido ( $a_{m\acute{a}x}$ ) para lograr la distancia de visibilidad necesaria. Dicho valor puede ser calculado analíticamente mediante la fórmula siguiente:

$$a_{m\acute{a}x} = \frac{Dp^2}{8R}$$

Ecuación 9. *Ancho máximo requerido*

Con dicha fórmula se obtienen resultados aproximados para todos los efectos, cuando se calcula  $a_{m\acute{a}x}$  por condición de parada o cuando se calcula  $a_{m\acute{a}x}$  para  $R > D_a$  en el caso de visibilidad de adelantamiento.

### **Diseño geométrico en planta**

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares, viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. (MTC, 2018, p.126)

- **Tramos en tangente**

“Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño” (MTC, 2018, p.128).

Las longitudes de tramos en tangente están calculadas con las siguientes fórmulas:

$$L_{min.s} = 1.39 V$$

Ecuación 10. *Longitud mínima (m) para trazados en “S”*

$$L_{min.o} = 2.78 V$$

Ecuación 11. *Longitud mínima (m) para el resto de los casos.*

$$L_{m\acute{a}x} = 16.70 V$$

Ecuación 12. *Longitud máxima deseable (m).*

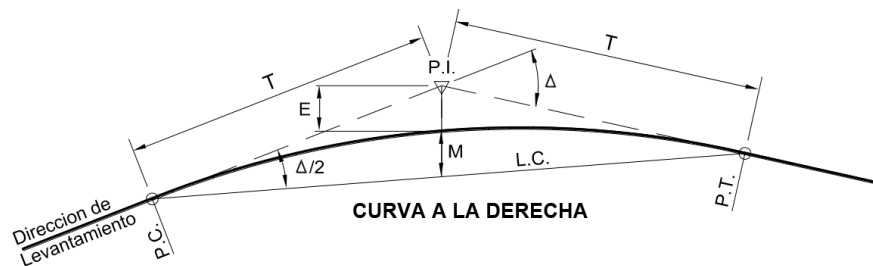


- **Curvas circulares.**

“Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales” (MTC, 2018, p.128).

Figura 2

Simbología de la curva circular.



P.C. = Punto de Inicio de la Curva	
P.I. = Punto de Intersección	
P.T. = Punto de Tangencia	
E = Distancia a Externa (m.)	$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$
M = Distancia de la Ordenada Media (m.)	$L.C. = 2 R \sin \frac{\Delta}{2}$
R = Longitud del Radio de la Curva (m.)	$L = 2\pi R \frac{\Delta}{360}$
T = Longitud de la Subtangente (P.C. a P.I. a P.T.) (m.)	$M = R[1 - \cos(\Delta/2)]$
L = Longitud de la Curva (m.)	$E = R[\sec(\Delta/2) - 1]$
L.C. = Longitud de la Cuerda (m.)	
Δ = Angulo de Deflexión	

Nota: Adaptado de *Simbología de la curva circular*, MTC 2018.

- **Radios mínimos**

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrer con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$R_{\text{mín}} = \frac{v^2}{127(P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Ecuación 13. Cálculo de radios mínimos.

Donde:

$R_{mín}$ : Radio Mínimo.

V: Velocidad de diseño.

$P_{máx}$ : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).

$f_{máx}$ : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

(MTC, 2018, p 129)

- **Curvas en transición.**

Son aquellas que proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. Son ventajosas porque mejoran la operación de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, por cuanto hacen que varíe en forma gradual y suave, creciente o decreciente, la fuerza centrífuga entre la recta y la curva circular, o viceversa. (Instituto nacional de vías, 2008, p. 270)

- **Curvas compuestas**

Consisten en dos o más curvas simples de diferente radio, orientadas en la misma dirección, y dispuestas una a continuación de la otra. En general, se evitará el empleo de curvas compuestas, tratando de reemplazarlas por una sola curva. Esta limitación será especialmente observada en el caso de carreteras de Tercera Clase. (MTC, 2018, p.148)

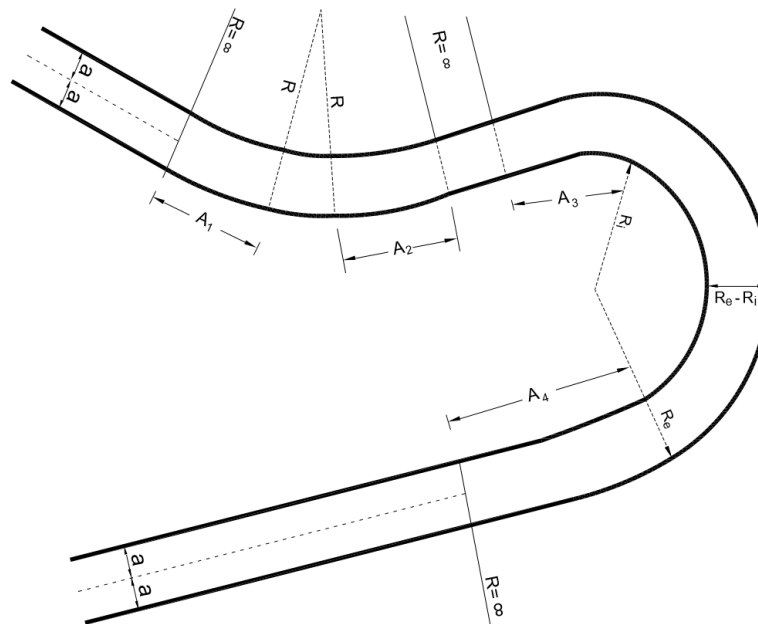
- **Curvas de vuelta**

Son aquellas curvas que se proyectan sobre una ladera, en terrenos accidentados, con el propósito de obtener o alcanzar una cota mayor, sin sobrepasar las pendientes máximas, y que no es posible lograr mediante trazos alternativos. Este tipo de curvas no se emplearán en autopistas, en tanto que en carreteras de primera

Clase podrán utilizarse en casos excepcionales justificados técnica y económicamente, debiendo ser 20 m. el radio interior mínimo. (MTC, 2018, p.151)

Figura 3

*Caso en que los alineamientos de entrada y salida de la curva de vuelta presentan una configuración compleja.*



*Nota: Adaptado de Caso en que los alineamientos de entrada y salida de la curva de vuelta presentan una configuración compleja, MTC, 2018.*

Donde:

$R_i$ : Radio interior.

$R_e$ : Radio exterior.

- **Transición de peralte**

Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio

gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva. (MTC, 2018, p.153)

- **Sobreancho.**

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. (...) La necesidad de proporcionar sobreancho en una calzada se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener el vehículo dentro del carril en tramos curvos. (p.159)

El sobreancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará con la siguiente fórmula:

$$Sa = n \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Ecuación 14. *Cálculo de sobreancho*

Dónde:

Sa: Sobreancho (m)

n: Número de carriles

RC: Radio de curvatura circular (m)

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V: Velocidad de diseño (km/h). (MTC, 2018, p.161)

### **Diseño geométrico en perfil.**

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance

del kilometraje, en positivas, aquellas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas. (MTC, 2018, p.170)

- **Pendiente.**

**Pendiente mínima:** “Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales” (MTC, 2018, p.171).

**Pendiente máxima:** “Es conveniente considerar las pendientes máximas de las tablas” (MTC, 2018, p.171)

- **Curvas verticales.**

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado una vía de operación segura y comfortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas. (INVIAS, 2008, p.131)

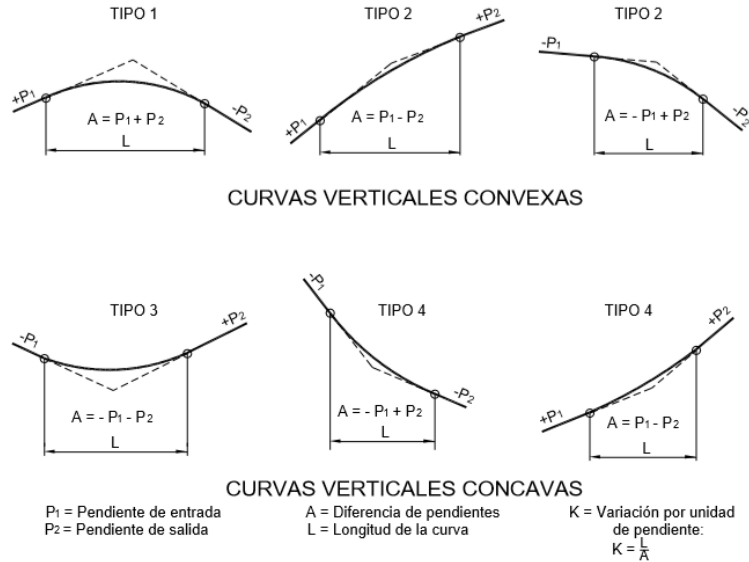
“Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás” (MTC, 2018, p.175)

- ✓ **Tipos de curvas verticales.**

Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas, de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas. Se indica en la primera ilustración curvas verticales convexa y cóncava, en la segunda ilustración curvas verticales simétricas y asimétricas. (MTC, 2018, p.175)

Figura 4.

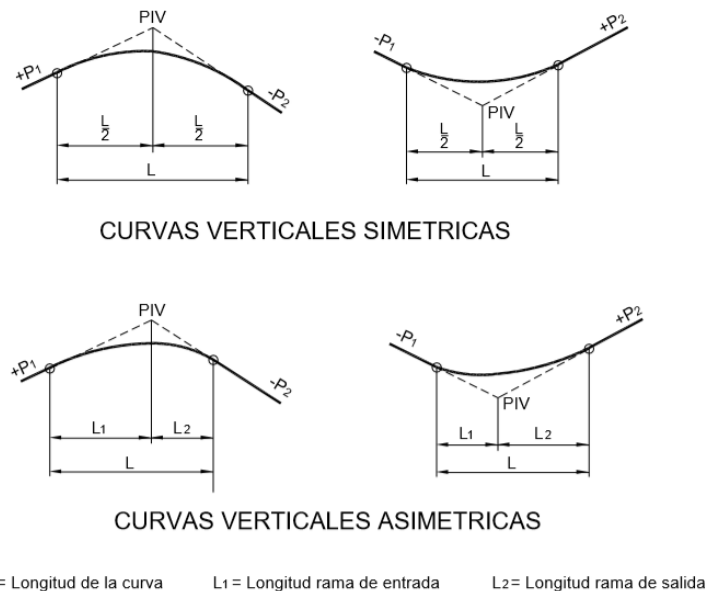
*Tipo de curvas verticales convexas y cóncavas.*



*Nota:* Adaptado de *Tipo de curvas verticales convexas y cóncavas*, MTC, 2018.

Figura 5.

*Tipo de curvas verticales simétricas y asimétricas.*



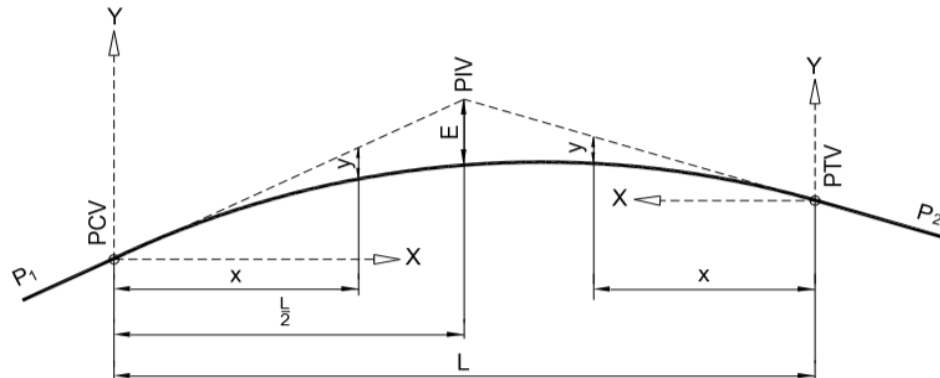
*Nota:* Adaptado de *Tipo de curvas verticales simétricas y asimétricas*, MTC, 2018.

La curva vertical simétrica está conformada por dos parábolas de igual longitud, que se unen en la proyección vertical del punto de intersección de

las tangentes verticales. La curva vertical recomendada es la parábola cuadrática. (MTC, 2018, p.176)

Figura 6.

*Elementos de la curva vertical simétrica.*

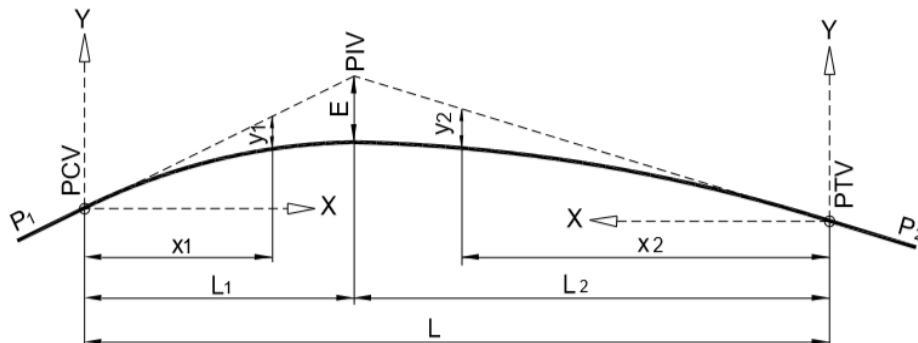


*Nota:* Adaptado de *Tipo de curvas verticales simétricas y asimétricas*, MTC 2018.

La curva vertical asimétrica está conformada por dos parábolas de diferente longitud (Longitud de la primera rama, medida por su proyección horizontal en metros, longitud de la segunda rama, medida por su proyección horizontal, en metros) que se unen en la proyección vertical del punto de intersección de las tangentes verticales. (MTC, 2018, p.177)

Figura 7

*Elementos de la curva vertical asimétrica.*



*Nota:* Adaptado de *Elementos de la curva vertical asimétrica.*, MTC, 2018.

El criterio de seguridad se aplica a curvas cóncavas y convexas. La longitud de la curva debe ser tal, que en todo su desarrollo la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada.

✓ **Longitud de las curvas convexas**

La longitud de las curvas verticales convexas se determina con las siguientes fórmulas:

a) Para contar con la visibilidad de parada ( $D_p$ ).

Cuando  $D_p < L$ ;

$$L = \frac{ADp^2}{404}$$

Ecuación 15. *Curvas convexas  $D_p < L$*

Cuando  $D_p > L$ ;

$$L = 2Dp - \frac{404}{A}$$

Ecuación 16. *Curvas convexas  $D_p > L$*

Donde:

$L$  = Longitud de la curva vertical (m)

$D_p$  = Distancia de Visibilidad de Frenado (m)

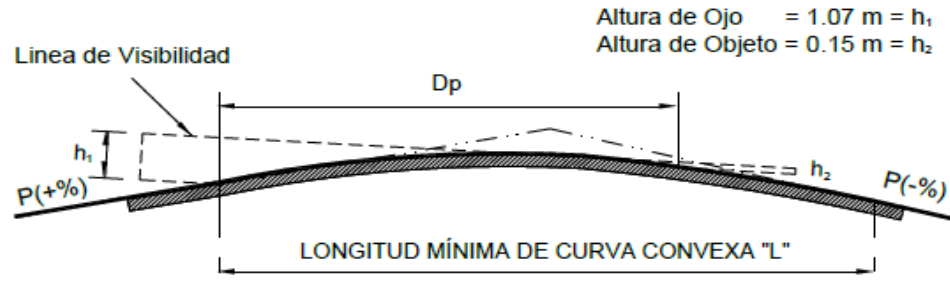
$V$  = Velocidad de Diseño (Km/h)

$A$  = Diferencia Algebraica de Pendientes (%)



Figura 8

Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada.



L = Longitud de la curva vertical (m)

$D_p$  = Distancia de Visibilidad de Frenado (m)

V = Velocidad de Diseño (Km/h)

A = Diferencia Algebraica de Pendientes (%)

Para  $D_p > L$

$$L = 2D_p - \frac{404}{A}$$

Para  $D_p < L$

$$L = \frac{AD_p^2}{404}$$

Nota: Adaptado de Longitud mínima de curva vertical convexa con distancias de visibilidad de parada., MTC, 2018.

### ✓ Longitud de las curvas cóncavas

La longitud de las curvas verticales cóncavas se determina con las siguientes fórmulas:

a) Para contar con la visibilidad de parada ( $D_p$ ).

Cuando  $D_p < L$ ;

$$L = \frac{AD_p^2}{120 + 3.5D_p}$$

Ecuación 17. Curvas cóncavas  $D_p < L$

Cuando  $D_p > L$ ;

$$L = 2D_p - \left( \frac{120 + 3.5D_p}{A} \right)$$

Ecuación 18. Curvas cóncavas  $D_p > L$

Donde:

L: Longitud de la curva vertical (m)

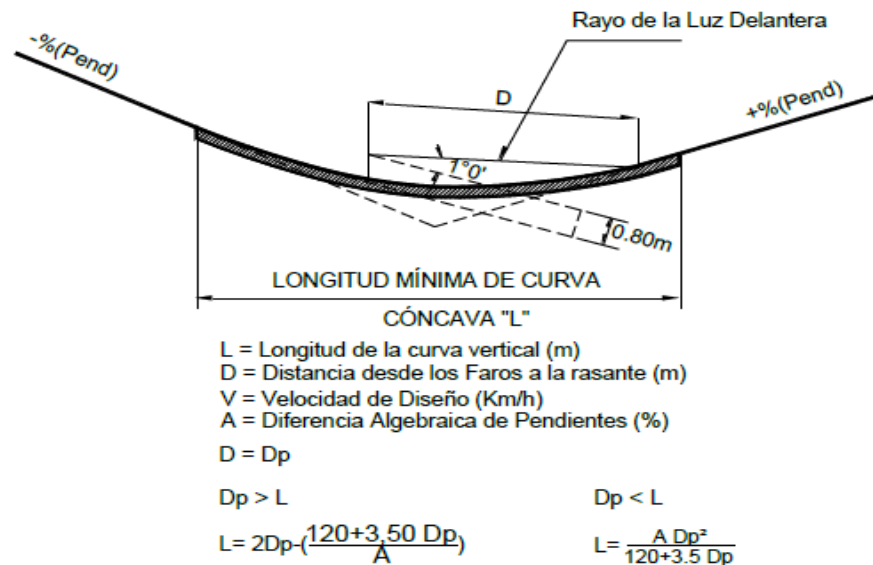
D: Distancia desde los faros a la rasante (m).  $D = D_p$

V: Velocidad de Diseño (Km/h)

A: Diferencia Algebraica de Pendientes (%)

Figura 9

*Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas.*



Nota: Adaptado de *Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas.*, MTC, 2018.

### Diseño geométrico de la sección transversal.

El diseño geométrico de la sección transversal consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. (MTC, 2018, p.184)

- **Elementos de la sección transversal.**

Los elementos que conforman la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto.

Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones. (MTC, 2018, p.184)

- **Calzada o superficie de rodadura**

La calzada o superficie de rodamiento, es aquella parte de la sección transversal destinada a la circulación de los vehículos, constituida por uno o más carriles para uno o dos sentidos. Cada carril tendrá un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos. El ancho y el número de carriles de la calzada se determinan con base en un análisis de capacidad y nivel de servicio deseado al final del período de diseño. (Cárdenas, 2013, p.406)

- **Ancho de la calzada en tangente.**

El ancho de la calzada en tangente se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el período de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio. (MTC, 2018, p.191)

- **Bermas.**

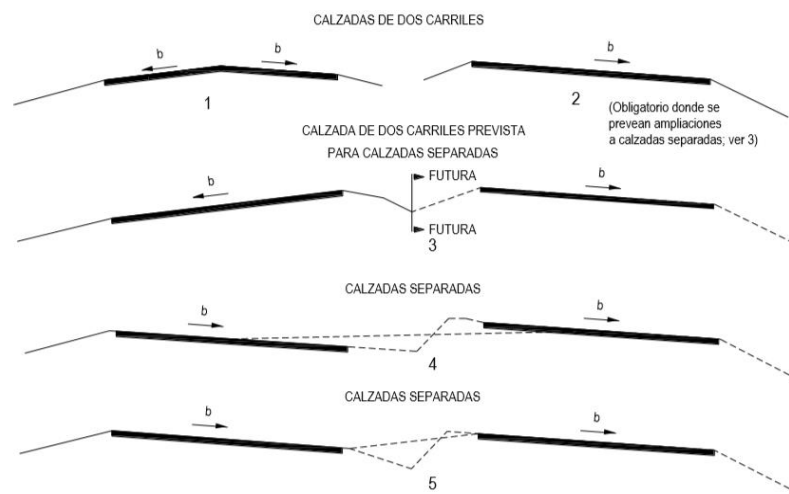
La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple cuatro funciones básicas: proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores, que de otro modo se verían afectadas por la erosión y la inestabilidad; permite detenciones ocasionales de los vehículos; asegura una luz libre lateral que actúa psicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía y ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando la seguridad. (INVIAS, 2008, p.152)

- **Bombeo.**

En tramos en tangente o en curvas en contraperalte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. (MTC, 2018, p.196)

Figura 10

*Casos de bombeo.*



*Nota:* Adaptado de *Casos de bombeo.*, MTC, 2018.

- **Peralte.**

Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia. (INVIAS, 2008, p.272).

- **Derecho de vía o faja de dominio.**

“Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras

obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario” (D.S. N° 037 - 2019 - MTC).

- **Taludes.**

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal. (MTC, 2018, p.203)

- **Cunetas.**

“Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento” (MTC, 2018, p.209).

Debido a lo mencionado anteriormente se realizó el análisis de seguridad vial – nominal, en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del km 10 + 000 hasta km 20 + 000 utilizando la norma DG 2018. El tramo se eligió debido a la accidentabilidad registrada y a la configuración de la vía, la cual presenta mayor sinuosidad.

El presente estudio tiene como fin prevenir y reducir los daños que puedan ocurrir en la vía, por lo que se obtuvo información numérica acerca de las características geométricas de la carretera, comparando magnitudes medibles conocidas con el manual de diseño geométrico de carreteras 2018, donde se identificó los elementos geométricos que no cumplen, haciendo que la transitabilidad sea insegura.

### **1.1. Formulación del problema.**

¿Se puede afirmar que la carretera Cajamarca – Bambamarca del Km 10 + 000 al Km 20 + 000 es segura, teniendo como referencia a las características geométricas y lo dispuesto en la DG – 2018?

### **1.2. Objetivos.**

#### **Objetivo General.**

- Efectuar el análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo Km 10 + 000 hasta el Km 20 + 000 utilizando el manual de diseño geométrico DG- 2018.

#### **Objetivos Específicos.**

- Determinar las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca mediante un levantamiento topográfico.
- Comparar las características geométricas existentes de la carretera con los parámetros de diseño del manual de diseño geométrico de carreteras DG – 2018.
- Analizar la seguridad nominal en la carretera Cajamarca – Bambamarca.
- Proponer alternativas de solución en las deficiencias que presente en el tramo de estudio.

### **1.3. Hipótesis.**

Las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca del Km 10 + 000 al Km 20 + 000 no cumplen con los parámetros del diseño geométrico DG – 2018, por lo que es insegura.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El enfoque considerado para esta investigación es el cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) representa un conjunto de procesos secuenciales y probatorios. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos eludir pasos. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables, se traza un plan para probarlas, se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones, en esta investigación se obtendrá cantidades exactas. El tipo de estudio que se utilizó es Descriptivo. Se utilizó la observación para la recolección de datos, lo cual permitió correlacionar la seguridad vial empleando las características geométricas de la carretera. La investigación descriptiva se utiliza para describir la realidad de situaciones, eventos, personas o comunidades que se estén abordando y que se pretenda analizar. El investigador debe definir su análisis y los procesos que involucró en el mismo (UCR, 2017). El tipo de diseño es transversal recolectan datos en un solo momento, en un solo tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández et al.2014). La variable independiente para este estudio son las características geométricas de la carretera y la variable dependiente la seguridad vial.

La población de estudio es la carretera Cajamarca – Bambamarca; la muestra es el tramo comprendido entre el Km 10+000 hasta el Km 20+000 de la carretera y el muestreo es no probabilístico, el cual se ha elegido por conveniencia debido a la cantidad de accidentes ocurridos como se detalla en la Tabla 4.

La cantidad de accidentes registrados desde el año 2015 hasta abril del 2022 en el subtramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 00+000 - Km 35+000) ha sido de un total de 83

accidentes, de los cuales 26 de ellos se han registrado entre el tramo de estudio (Km 10+000 – Km 20+000).

Tabla 4

*Accidentes ocurridos entre los años 2015 – 2022.*

<b>Fecha</b>	<b>Progresiva</b>	<b>Tipo de accidente</b>	<b>Probable causa</b>
19/01/2016	16+800	Despiste	Exceso de velocidad
25/09/2016	18+650	Choque	Exceso de velocidad
19/10/2017	14+750	Choque	Exceso de velocidad
14/02/2018	19+000	Atropello	Exceso de velocidad
30/07/2018	16+300	Choque Lateral	Exceso de velocidad
6/12/2019	10+500	Despiste	Invasión de carril
13/02/2020	14+100	Choque múltiple	Exceso de velocidad
24/02/2020	16+500	Despiste	Exceso de velocidad
3/03/2020	12+300	Choque Frontal	Invasión de carril y Exceso de velocidad
10/07/2020	16+550	Despiste	Pista mojada
8/08/2020	13+300	Despiste	Exceso de velocidad
11/09/2020	18+000	Despiste	Invasión de carril
1/12/2020	16+200	Choque Lateral	Invasión de carril
13/01/2021	19+800	Despiste	Conductor cansado
29/03/2021	12+800	Despiste	Sobrecarga
13/04/2021	12+000	Choque Lateral	Invasión de carril contrario y Exceso de velocidad
21/06/2021	12+500	Choque por alcance	Exceso de velocidad
24/06/2021	12+500	Despiste	Exceso de velocidad
8/07/2021	10+300	Despiste	Falla mecánica
27/07/2021	19+800	Despiste	Falla mecánica
21/08/2021	18+300	Choque por alcance	Fatiga y Conductor cansado
16/10/2021	10+000	Choque Lateral	Cambio de carril y Exceso de velocidad
14/12/2021	10+950	Choque Frontal	Falla mecánica
7/04/2022	13+600	Choque por alcance	Exceso de velocidad
23/04/2022	14+000	Choque Frontal	Invasión de carril contrario
25/04/2022	19+900	Despiste	Conductor cansado

*Nota: Esta tabla muestra los accidentes ocurridos en el tramo Cajamarca – Yanacocha entre el Km 10+000 al Km 20+000 durante los años del 2015 a abril del 2022. Copyright Policía Nacional del Perú.*



La técnica que se empleó para la recolección de datos fue a través de la observación directa. Durante la primera etapa se realizó el conteo vehicular haciendo uso del formato mostrado en la Tabla 5 el cual ha sido adaptado del formato que establece el MTC y la toma de datos a partir del levantamiento topográfico.

**Instrumentos:**



















- Ficha de observación para conteo vehicular.

**Equipos:**

- Estación total Trimble M3.
- Gps Garmin Etrex 32x.
- Eclímetro.
- Odómetro.

Tabla 5

Formato de conteo vehicular.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																	
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rosana				Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular									
TRAMO DE LA CARRETERA		A Cajamarca				A Porcón				UBICACIÓN				Cajamarca - Bambamarca					
SENTIDO										DÍA				Lunes 24 de enero 2022					
HORA	SENTIDO	CAMONETAS			BUS			CAMIÓN				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		PICK UP	RURAL COMBI	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGRA. VEH.																			
06-07	E																		
	S																		
07-08	E																		
	S																		
08-09	E																		
	S																		
09-10	E																		
	S																		
10-11	E																		
	S																		
11-12	E																		
	S																		
12-13	E																		
	S																		
13-14	E																		
	S																		
14-15	E																		
	S																		
15-16	E																		
	S																		
16-17	E																		
	S																		
17-18	E																		
	S																		
18-19	E																		
	S																		
19-20	E																		
	S																		
20-21	E																		
	S																		
21-22	E																		
	S																		
PARCIAL:																			

VB del asesor:

\_\_\_\_\_  
M. Ca. Ing. Elizabeth Milagros Merma Galardo

Testista 01:

\_\_\_\_\_  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Testista 02:

\_\_\_\_\_  
Bach. Kelly Rosana Rodríguez Cortez

Para el análisis de datos la técnica fue la comparación y evaluación de las características geométricas de la carretera obtenidos en campo, en función a parámetros mínimos y máximos establecidos para el diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales, determinado en la norma de diseño geométrico (DG 2018), por lo que se utilizó hojas de cálculo y cuadros estadísticos.

**Instrumentos.**

- Software Civil – 3D.
- Microsoft Excel.

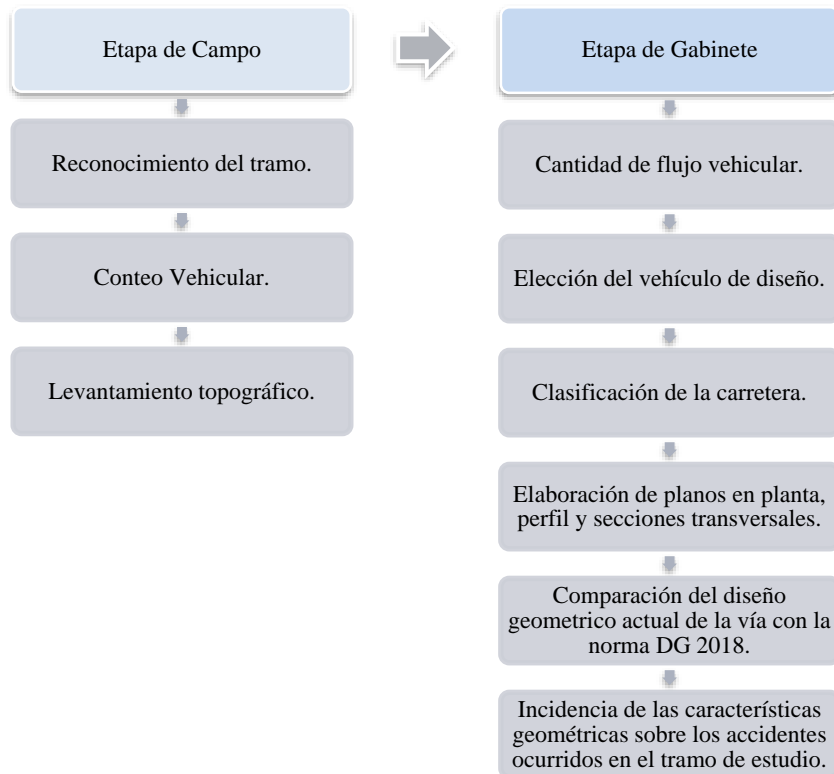
**Normativa:**

- Manual de Diseño Geométrico 2018.

Esta investigación estuvo comprendida por dos etapas necesarias y fundamentales que nos permitieron la recolección de datos y el procesamiento de estos, como se muestra en la Figura 11 se realizó la etapa de campo y la etapa de gabinete. La etapa de campo consistió en el reconocimiento de campo del tramo de estudio entre el Km 10+000 – Km 20+000 de la carretera Cajamarca – Bambamarca, a fin de identificar los elementos geométricos de la vía, determinar el flujo vehicular actual de la carretera y realizar el levantamiento topográfico, esta información fue procesada posteriormente en la etapa de gabinete.

Figura 11

*Etapas realizadas en la investigación.*



El procedimiento para determinar la cantidad de flujo vehicular se realizó mediante el conteo de vehículos que transitan por la vía durante 7 días de 06:00 am a 10:00 pm desde el lunes 24 de enero al domingo 30 de enero del 2022, para lo cual se hizo uso del formato del conteo vehicular mostrado en la Tabla 5. Una vez obtenidos los datos del conteo vehicular se realizó el cálculo del índice medio diario semanal (IMDS), el cual, afectado por el factor de corrección, nos arrojó el resultado del índice medio diario anual (IMDA), este valor permitió cuantificar el volumen de vehículos de carga ligera y pesada a excepción de motos que no cuentan como vehículos dentro de la clasificación del MTC y nos proporcionó la clasificación de la vía de acuerdo a la norma de diseño geométrico (DG-2018).

El levantamiento topográfico de la vía se realizó con estación total Trimble M3, la cual cuenta con certificado de calibración (ver anexo 4). El estacionamiento del equipo fue por el

método de orientación de coordenadas, por lo cual se hizo uso del GPS navegador Garmin Etrex 32x para identificar las coordenadas de los puntos topográficos que se emplearon como Bms iniciales, estos fueron monumentados en campo durante la ejecución del levantamiento topográfico. El tramo de estudio debido a la configuración del terreno presentó curvas de volteo, motivo por el cual se emplearon varias estaciones topográficas donde se realizó el trazo de una poligonal abierta. Los puntos topográficos tomados en campo fueron radiados desde una estación determinada y se tomó la mayor cantidad de puntos para tener un levantamiento más preciso. El levantamiento se realizó en sistema de coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S. Así mismo se realizó la medición de la longitud de bermas y calzadas con wincha, para lo cual se utilizó un odómetro para identificar en campo las progresivas.

El levantamiento topográfico nos permitió obtener información del tramo en estudio mediante la medición de distancias verticales y horizontales entre uno o varios puntos de la vía. La data obtenida en campo se procesó haciendo uso del software Civil 3D, permitiendo obtener planos en planta, perfil y secciones típicas, donde se visualizan los elementos geométricos de la vía (Ancho de calzada, ancho de berma, pendientes, bombeo, curvas verticales, radios, peraltes, sobreeanchos y longitud de tramos en tangente).

Los peraltes y el bombeo se midieron utilizando eclímetro, el peralte se midió en cada una de las curvas horizontales de la vía y el bombeo en los tramos en tangente cada 20 m, esto nos permitió obtener los datos necesarios de campo.

Con la información obtenida en campo tanto del conteo vehicular, así como del levantamiento topográfico, se procedió a realizar la clasificación de la carretera en función de su demanda, orografía, jerarquía; y se definió las medidas de los elementos geométricos

en función al diseño actual de la vía, los cuales fueron comparados con los valores indicados en la norma DG-2018, permitiendo definir si estos cumplen con lo requerido o no.

A fin de determinar si el diseño geométrico guarda relación con los accidentes de tránsito en el tramo de estudio, se identificó las progresivas donde se suscitaron los accidentes entre el Km 10+000 – Km 20+000, con el propósito de constatar el incumplimiento de los parámetros evaluados con los siniestros viales.

En la investigación se tuvo en cuenta los aspectos éticos, respetando los derechos de autor utilizando citas bibliográficas en formato APA de toda la información que se utilizó para realizar el presente estudio. Se usó de manera única el manual de diseño geométrico DG-2018 para evaluar las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca (Km 10+000 – Km 20+000).

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Para poder determinar el diseño geométrico de la vía a nivel de planta, perfil y secciones transversales, es necesario determinar algunos parámetros que nos permitirán clasificar la carretera de estudio.

De acuerdo a la clasificación por su Jerarquía la carretera Cajamarca - Bambamarca del Km 10+000 al Km 20+000 pertenece a la red vial Nacional PE - 3N, específicamente al subtramo Dv. Yanacocha – Cajamarca. Tiene como punto inicial y final las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S.

Tabla 6

*Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 17S de las progresivas inicial y final del tramo de estudio.*

Progresiva	Este	Norte	Cota
Km 10 + 000	768218.994	9214721.844	3034.00
Km 20 + 000	765748.985	9218162.180	3448.000

Figura 12

*Ubicación del punto de inicio y fin del tramo de estudio.*



La carretera se clasifica en función a su demanda como una carretera de primera clase, teniendo un IMDA de 3904 veh/ día, este valor se obtuvo partiendo del conteo vehicular que se realizó en el lapso de una semana (ver anexo 01), en la Tabla 7 se muestra el resumen del conteo vehicular en función a la clasificación por tipo de vehículo. Para hallar el cálculo del índice medio diario semanal (IMDS) se utilizó la Ecuación 2 la que consistió en obtener el promedio de la cantidad de vehículos durante 7 días, como se muestra en la Tabla 8.

$$IMDS = \frac{\sum Vi}{7} \dots\dots\dots \text{(Ecuación 2)}$$

Para hallar el índice medio diario anual (IMDA) se utilizó un factor de corrección de 1, debido a que el peaje más cercano al área de estudio se encuentra ubicado en ciudad de Dios y por ello no es significativa su influencia.

Tabla 7

Resumen del conteo vehicular.


		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez K. ely Rossara				Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular								
TRAMO DE LA CARRETERA		Cajamarca - Bambamarca del Km 10+000 - Km 20+000								UBICACIÓN				Cajamarca - Bambamarca				
SENTIDO		A Cajamarca		←		A Porcón		→		DÍAS				Lunes 24/01/2022 - Domingo 30/01/2022				
DÍA	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICK UP	RURAL COMBI		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
Lunes	1325	844	1133	0	50	12	172	51	2	4	16	4	20	3	1	1	1	3639
Martes	1188	843	1250	0	53	33	250	40	8	5	0	6	50	5	2	0	1	3734
Miércoles	1103	895	1151	0	74	13	205	62	2	11	2	7	58	3	0	6	5	3597
Jueves	1147	965	1159	0	70	6	249	67	5	5	2	5	66	3	1	2	10	3762
Viernes	1263	1111	1191	0	71	6	227	77	11	0	0	4	69	3	4	3	1	4041
Sábado	1480	1049	1209	0	59	9	192	63	13	0	0	0	49	3	0	0	3	4129
Domingo	1499	1189	1256	0	54	6	267	74	6	0	6	1	63	2	0	0	1	4424

Tabla 8

IMDS e IMDA por tipo de vehículo.

DÍA	AUTO	CAMIONETAS		BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER			TOTAL	
		PICK UP	RURAL COMBI	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2		>=3T3
Parcial	9005	6896	8349	431	85	1562	434	47	25	26	27	375	22	8	12	22	27326
IMDA	1286	985	1193	62	12	223	62	7	4	4	4	54	3	1	2	3	3904



El estudio de tráfico realizado muestra que en la carretera transitan más vehículos livianos, teniendo un porcentaje total de acuerdo al IMDA de 89% mientras que, para vehículos pesados solo un 11 % como se detalla en la Tabla 9 y en el gráfico 3.

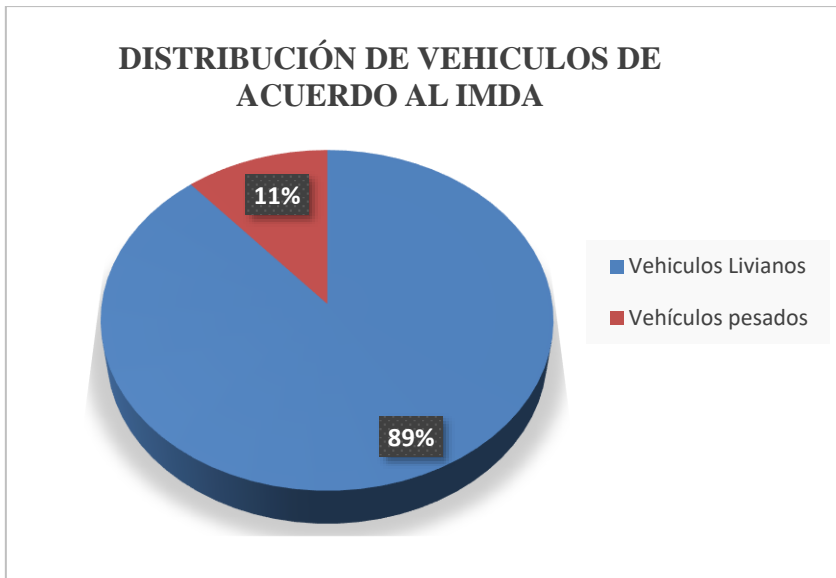
Tabla 9

*Distribución por tipo de vehículo de acuerdo al IMDA.*

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>IMD A</b>	<b>Distribución por Tipo de Vehículo</b>		
<b>Vehículos Livianos</b>	Autos	1286	32.95%	89%
	Pick Up	985	25.24%	
	Combi	1193	30.55%	
	Micro	0	0.00%	
<b>Vehículos pesados</b>	Ómnibus 2E	62	1.58%	11%
	Ómnibus 3E	12	0.31%	
	Camión 2 E	223	5.72%	
	Camión 3 E	62	1.59%	
	Camión 4 E	7	0.17%	
	2S1/2S2	4	0.09%	
	2S3	4	0.10%	
	3S1/3S2	4	0.10%	
	>= 3S3	54	1.37%	
	2T2	3	0.08%	
	2T3	1	0.03%	
	3T2	2	0.04%	
	>=3T3	3	0.08%	
	<b>Total, IMDA</b>	<b>3904</b>	<b>100.00%</b>	

Gráfico 3

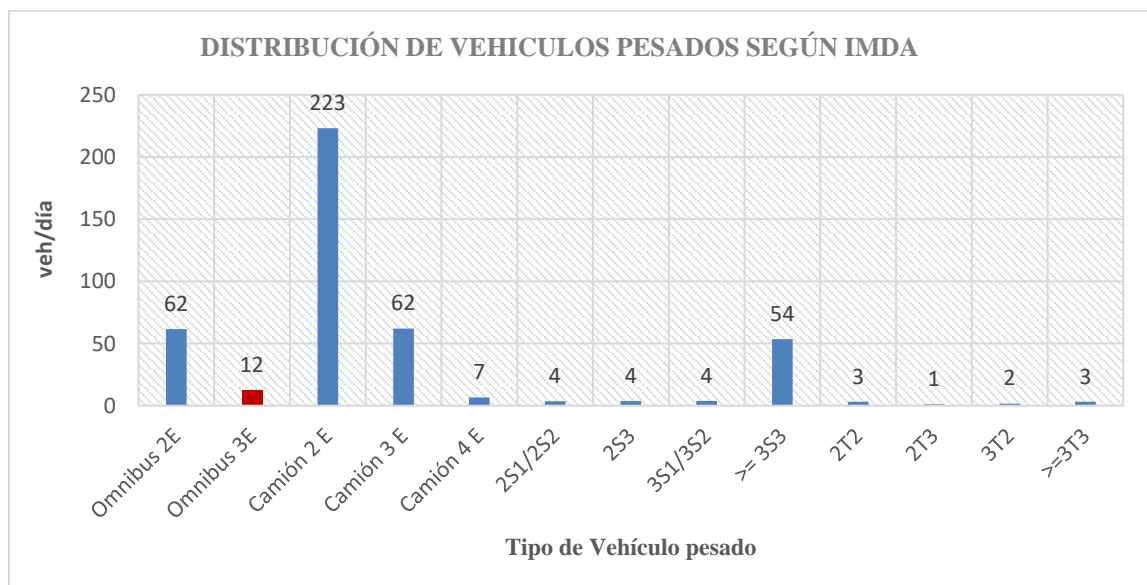
*Distribución de vehículos livianos y pesados de acuerdo al IMDA.*



En el Gráfico 4 se muestra la distribución de vehículos pesados según el IMDA, siendo el Camión de 2 ejes (C2) el que tiene mayor incidencia, sin embargo, se utilizó como vehículo de diseño un bus de 3 ejes (B3-1), debido a que es el vehículo compacto que representa características más desfavorables para el estudio.

Gráfico 4

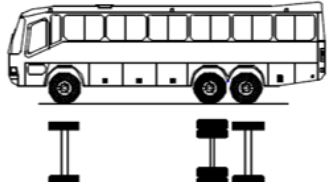
*Distribución de vehículos pesados según el IMDA.*



El vehículo de diseño deberá estar acorde a los pesos y medidas máximos establecidos por el MTC, en la Tabla 10 se muestran las características exigidas del vehículo de diseño B3-1 para este estudio.

Tabla 10

*Pesos y medidas máximas permitidas.*

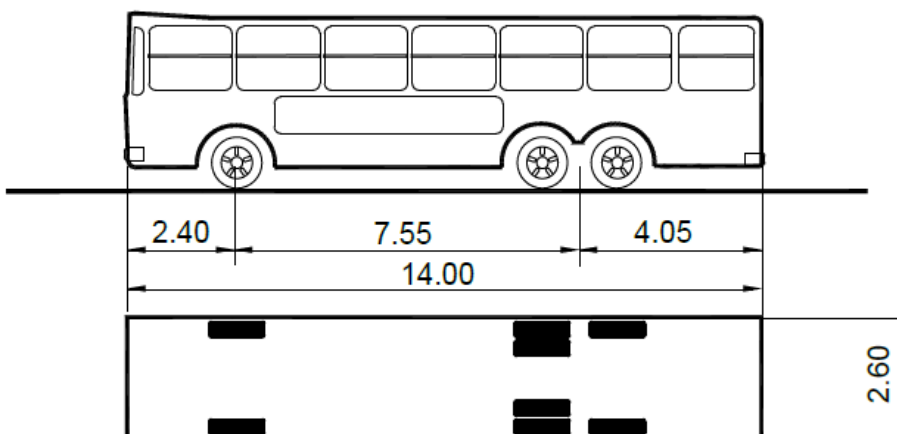
Configuración vehicular	Descripción grafica de los vehiculos	Long. Max (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delantero	Conjunto de ejes posteriores				
				1º	2º	3º		4º
B3-1		14,00	7	16	---	---	---	23

*Nota:* Adaptado de *Pesos y medidas máximas permitidas*, MTC, 2003.

En la Figura 13 se muestra la dimensión lateral del vehículo de diseño, con las medidas del eje posterior y la parte frontal.

Figura 13

*Dimensión lateral de vehículo tipo B3-1.*



*Nota:* Adaptado de *Dimensión lateral de vehículo tipo B3-1*, MTC, 2018

La distancia entre el eje posterior y parte frontal del vehículo de diseño es:

$$L = 2.40 + 7.55 \text{ m}$$

$$L = 9.95 \text{ m}$$

Para determinar la clasificación según la orografía en el anexo 2.1 se presentan 41 valores de pendientes transversales las cuales varían entre terreno ondulado y accidentado, el área de estudio presenta pendientes transversales con mayor predominancia entre 51 – 100% clasificando a la carretera según su orografía como terreno accidentado (tipo 3), como se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11

*Clasificación por orografía.*

Superficie	Cantidad de pendientes	Porcentaje
Ondulado	16	39%
Accidentado	25	61%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100%</b>

De acuerdo a la clasificación del tramo analizado se tiene una carretera de primera clase y una orografía del tipo accidentado, en la Tabla 12 se muestra que el rango de velocidades para este estudio varía entre 50 Km/h – 80 Km/h. Por lo que la velocidad de diseño seleccionada será la menor es decir 50 Km/h.

A su vez también se tuvo en cuenta que el tramo de estudio se encuentra atravesando el centro poblado de Porcón y según lo indicado en el reglamento nacional de tránsito (2014), el límite máximo de velocidad en carreteras que cruzan centros poblados en zonas comerciales es de 35 Km/h, por lo que en estos tramos se utilizó esta velocidad para el análisis.

Tabla 12

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (Km/h)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
Autopista de primera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
Autopista de segunda clase	Escarpado													
	Plano													
	Ondulado													
Carretera de primera clase	Accidentado													
	Escarpado													
	Plano													
Carretera de segunda clase	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													
Carretera de tercera clase	Plano													
	Ondulado													
	Accidentado													
	Escarpado													

Nota: Adaptado de Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía, MTC 2018.

En función a los parámetros previamente obtenidos se desarrolló en análisis geométrico de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo Km 10+000 al Km 20+000 mediante el uso del civil 3D realizándose el análisis del diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal como se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13

*Características geométricas de la carretera en planta, perfil y sección transversal.*

<b>Parámetros geométricos</b>	
Planta	Radio mínimo
	Longitud de tramos en tangente
	Sobreechancho
	Distancia de visibilidad adelantamiento
	Distancia de visibilidad de parada
Perfil	Longitudes mínimas en curvas verticales.
	Pendiente.
Secciones transversales	Ancho de calzada
	Ancho de berma
	Peralte
	Bombeo

El diseño geométrico en planta está constituido por alineamientos rectos y curvas circulares los cuales serán evaluados en función a la DG 2018.

La vía de estudio tiene un total de 83 curvas circulares las cuales se muestran en el anexo 2.2, donde se indican los elementos para cada una de ellas, dentro de estos se tienen: punto de inicio de la curva (PC), punto de intersección (PI), punto de tangencia (PT), distancia externa (E), distancia de la ordenada media (M), longitud del radio de la curva (R), longitud de la subtangente (T), longitud de la curva (L), longitud de la cuerda (Lc), Ángulo de deflexión ( $\Delta$ ), sobreechancho (Sa), peralte máximo (pmáx) y sentido.

Las curvas circulares comprendidas en el tramo de estudio serán evaluadas en función a un radio mínimo el cual se obtuvo a partir de la Ecuación 13 y de la Tabla 14. Teniendo en cuenta que en el tramo evaluado se encuentra el centro poblado de Porcón Bajo, es que se realizó el análisis tanto para zona urbana como rural.

Tabla 14

*Radios mínimos y peraltes máximos para diseños de carreteras.*

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máxi (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado	
<b>Área urbana</b>	30	4	0.17	33.7	35	
	40	4	0.17	50	60	
	50	4	0.16	98.4	100	
	60	4	0.15	149.2	150	
	70	4	0.14	214.3	215	
	80	4	0.14	280	280	
	90	4	0.13	375.2	375	
	100	4	0.12	492.1	495	
	110	4	0.11	635.2	635	
	120	4	0.09	872.2	875	
	130	4	0.08	1108.9	1110	
	<b>Área rural (accidentada o escarpada)</b>	30	12	0.17	24.4	25
		40	12	0.17	43.4	45
50		12	0.16	70.3	70	
60		12	0.15	105	105	
70		12	0.14	148.4	150	
80		12	0.14	193.8	195	
90		12	0.13	255.1	255	
100		12	0.12	328.1	330	
110		12	0.11	414.2	415	
120		12	0.09	539.9	540	
130	12	0.08	665.4	665		

Cálculo del radio mínimo en zona urbana:

$$R_{\text{mín}} = \frac{35^2}{127(0.04 + 0.17)}$$

$$R_{\text{mín calculado}} = 45.93$$

$$R_{\text{mín redondeado}} = 50.00$$

El cálculo del radio mínimo en zona rural se obtuvo de la Tabla 14 siendo el valor:

$$R_{\text{mín}} = 70 \text{ m}$$

En el tramo de estudio se tiene un total de los 83 radios definidos tanto para zona rural, zona urbana y curvas de volteo, los resultados se muestran en el anexo 2.3.

Tabla 15

*Resumen de la verificación de radio mínimo.*

<b>Radios Mínimos</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Curvas de vuelta</b>	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Rural</b>	<b>Porcentaje total</b>
<b>Cumple</b>	18	5	40	76%
<b>No cumple</b>	4	0	16	24%
<b>Total</b>	22	5	56	100%

De acuerdo a lo indicado en la tabla 15 del total de los radios mínimos evaluados solo el 76% cumple con lo indicado en la norma mientras que un 24% no cumple.

La evaluación se realizó para radios ubicados en zona rural, zona urbana y curvas de volteo con lo cual podemos indicar que: se identificaron un total de 22 curvas de volteo, las cuales deberían tener un radio mínimo de 20 m según la DG 2018, de los cuales el 82% cumple con lo requerido y un 18% no cumple como se muestra en la tabla 16

Tabla 16

*Resumen de la verificación de radio mínimo en curvas de volteo.*

<b>Radios Mínimos</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Curvas de vuelta</b>	<b>Porcentaje total</b>
<b>Cumple</b>	18	82%
<b>No cumple</b>	4	18%
<b>Total</b>	22	100%

En zonas urbanas destacamos el centro poblado de Porcón bajo el cual comprende las curvas: C33, C34, C35, C36 y C37, el radio mínimo indicado para áreas urbanas es de 50 m, de los cuales el 100% cumple con lo requerido acorde a lo indicado en la tabla 17.



Tabla 17

*Resumen de la verificación de radio mínimo en zona urbana.*

Radios Mínimos		
Parámetro	Zona Urbana	Porcentaje total
Cumple	5	100%
No cumple	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

Los demás radios han sido evaluados como parte de la zona rural, teniendo un total de 56 curvas, donde el radio mínimo indicado en la DG 2018 es 70 m, de estos el 71% cumple con el parámetro mínimo indicado mientras que un 29% no cumple como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

*Resumen de la verificación de radio mínimo en zona rural*

Radios Mínimos		
Parámetro	Zona Rural	Porcentaje total
Cumple	40	71%
No cumple	16	29%
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

Las longitudes de tramos en tangente se obtuvieron a partir de las ecuaciones 10,11 y 12, para zona urbana y se usó la Tabla 19 para zona rural. En zona urbana se encuentra en centro poblado de Porcón bajo el cual comprende las longitudes: L34, L35, L36 Y L37.

Longitud mínima (m) para trazados en “S”

$$L_{min. s} = 1.39 \times 35$$

$$L_{min. s} = 48.65m$$

Longitud mínima (m) para el resto de los casos

$$L_{min. o} = 2.78 \times 35$$

$$L_{min. o} = 97.30m$$

Longitud máxima deseable (m).

$$L \text{ máx} = 16.70 \times 35$$

$$L \text{ máx} = 584.50m$$

Tabla 19

*Longitud de tramos en tangente.*

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx. (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Se han evaluado un total de 82 longitudes en tramos en tangente (ver anexo 2.4), siendo 49 tramos en longitud “S” y 33 en longitud “O”. Como se muestra en la tabla 20, el 34% de los tramos cumple con lo requerido por la norma DG 2018, mientras que un 66% no cumple.

Tabla 20

*Resumen de la evaluación de longitud de tramos en tangente.*

Longitud de Tramos en Tangente			
Parámetro	Longitud "S"	Longitud "O"	Porcentaje
Cumple	25	3	34%
No cumple	24	30	66%
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>100.00%</b>

Para determinar el sobreancho de las curvas se utilizó la Ecuación 14, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Nº de carriles: 2.

Velocidad de diseño en zona rural: 50 km/h.

Velocidad de diseño en zona urbana: 35 km/h.

Distancia entre eje posterior y parte frontal: 9.95m.

Tabla 21

*Resumen de la verificación de sobreancho.*

Sobreancho		
Parámetro	Cantidad	Porcentaje
Cumple	2	2%
No cumple	81	98%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

De los 83 sobreanchos evaluados en las curvas horizontales del tramo de estudio (ver anexo 2.5), se determinó que un 98% no cumple con el valor requerido por la norma DG 2018 mientras que sólo un 2% cumple como se indica en la tabla 21.

Para calcular la distancia de visibilidad de adelantamiento en tramos rectos en planta se utilizaron las ecuaciones 3,4,5,6 y 7.

A continuación, se detalla el cálculo de cada una de ellas, teniendo en cuenta los parámetros indicados en la Tabla 22

$$D_1 = 0.278 * 3.6 \left( 50 - 15 + \frac{2.25 * 3.6}{2} \right) = 45.29m$$

$$D_2 = 0.278 \times 50 \times 9.3 = 145.30m$$

$$D_3 = 30 m$$

$$D_4 = \frac{2}{3}D_2 = 96.87m$$

$$D_a = 45.29 + 145.30 + 30 + 96.87 = 317.45m$$

Tabla 22

Elementos que conforman la distancia de visibilidad de adelantamiento y ejemplos de cálculo.

COMPONENTE DE LA MANIOBRA DE ADELANTAMIENTO	RANGO DE VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)			
	50-65	66-80	81-95	96-110
	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)			
	56.2 <sup>1</sup>	70 <sup>1</sup>	84.5 <sup>1</sup>	99.8 <sup>1</sup>
<b>Maniobra inicial:</b>				
a: Promedio de aceleración (Km/h/s)	2.25	2.3	2.37	2.41
t <sub>1</sub> : Tiempo (s)	3.6	4	4.3	4.5
d <sub>1</sub> : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	45	66	89	113
<b>Ocupación del carril contrario:</b>				
t <sub>2</sub> : Tiempo (s)	9.3	10	10.7	11.3
d <sub>2</sub> : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	145	195	251	314
<b>Distancia de seguridad:</b>				
d <sub>3</sub> : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	30	55	75	90
<b>Vehículos en sentido opuesto:</b>				
d <sub>4</sub> : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	97	130	168	209
D <sub>3</sub> = d <sub>1</sub> + d <sub>2</sub> + d <sub>3</sub> + d <sub>4</sub>	317	446	583	726

Tabla 23

Porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada.

Condiciones orográficas	%mínimo	% deseable
Terreno plano Tipo 1	50	> 70
Terreno ondulado Tipo 2	33	> 50
Terreno accidentado Tipo 3	25	> 35
Terreno escarpado Tipo 4	15	> 25

La norma nos brinda un porcentaje mínimo de 25% como se indica en la Tabla 23 para que la vía tenga una visibilidad adecuada, en el caso del tramo en estudio, la vía es de 10 Km por lo tanto estaríamos hablando de una longitud mínima de 2.500 km.

Tabla 24

*Resumen de la evaluación de la distancia de adelantamiento.*

Distancia de adelantamiento		
Parámetro	Cantidad	Porcentaje
Cumple	0	0%
No cumple	82	100%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

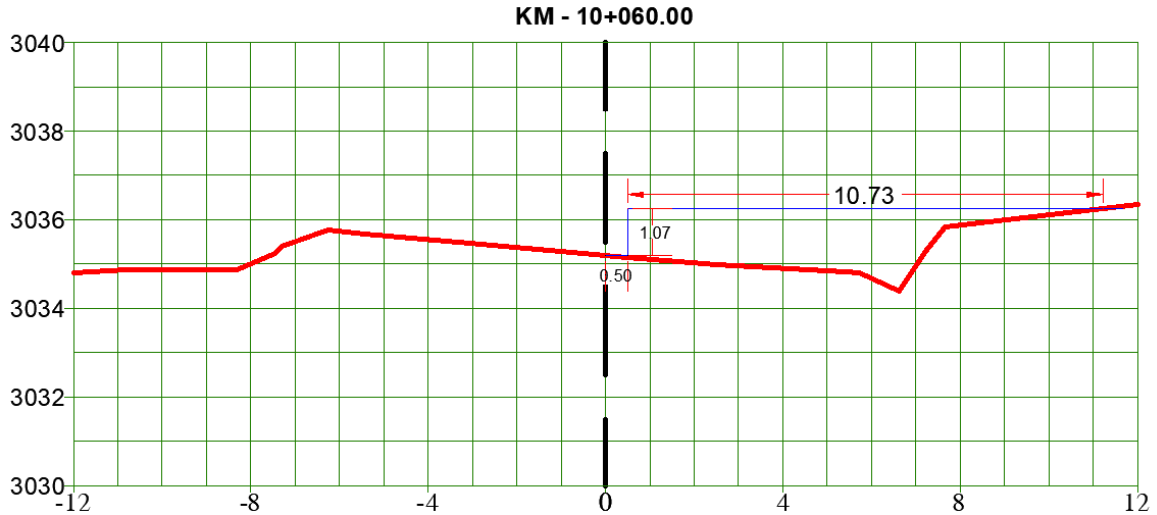
De los 82 tramos evaluados en distancia de visibilidad de adelantamiento (ver anexo 2.6), ninguno cumple con la longitud mínima requerida 317.45m, como se muestra en la tabla 24 y por ende tampoco se está cumpliendo con el porcentaje mínimo para una visibilidad adecuada

La distancia de visibilidad de parada fue evaluada en función a un ancho máximo requerido en las curvas en planta por lo que utilizamos el método gráfico. Para obtener el  $a_{m\acute{a}x}$  en campo, a partir de los planos en secciones transversales ubicamos las progresivas de las curvas horizontales, midiendo en cada sección desde el eje de la calzada una distancia de 0.50 m en dirección horizontal y 1.07 hacia arriba, a partir de este punto determinamos la distancia hacia el talud, siendo ese el  $a_{m\acute{a}x}$  hallado en campo, este procedimiento se siguió para todas las curvas, en las que se presentaron taludes (ver anexo 2.7).

En la Figura 14, se muestra el ancho máximo determinado para la curva 1, siendo este de 10.73m.

Figura 14

Ancho máximo hallado para la curva 1.



Para determinar el  $a_{m\acute{a}x}$  teórico utilizamos la ecuación 9.

Tabla 25

Resumen de la evaluación de ancho máximo requerido para distancia de visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de parada		
Parámetro	Cantidad	Porcentaje
Cumple	40	56%
No cumple	31	44%
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>100%</b>

De las 83 curvas evaluadas 71 de ellas presentan taludes como interferencia en la visibilidad, del análisis efectuado en función del ancho máximo requerido el 56% cumple con el valor mínimo indicado y el 44% no cumple, como se muestra en la tabla 25.

Dentro del diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical se analizarán los siguientes parámetros: longitudes mínimas de curvas verticales y pendientes en comparativa con la DG 2018.

El estudio en perfil determinó un total de 30 curvas verticales, de las cuales solo 16 de ellas tienen una diferencia de pendiente mayor al 1%, sin embargo, para este estudio se ha optado por analizar cada una de ellas (ver anexo 2.8).

En el tramo de estudio se tiene una total de 30 curvas verticales de las cuales: 15 son curvas cóncavas y 15 son curvas convexas (ver anexo 2.9), utilizando las ecuaciones 15, 16, 17 y 18, se calcularon las longitudes mínimas teóricas para su verificación con la información obtenida en campo.

Tabla 26

*Resumen de evaluación de las longitudes mínimas en curvas verticales cóncavas y convexas.*

<b>Longitud mínima en curvas verticales</b>			
<b>Parámetro</b>	<b>Cóncava</b>	<b>Convexa</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Cumple</b>	5	5	33%
<b>No cumple</b>	10	10	67%
<b>Total</b>	15	15	100%

De las 15 curvas cóncavas evaluadas se determinó que un 33% de las longitudes cumplen con el valor mínimo indicado en la norma mientras que un 67% no cumple. De las 15 curvas convexas evaluadas se determinó que un 33% de las longitudes cumplen con el valor mínimo indicado en la norma mientras que un 67% no cumple como se indica en la tabla 26.

De acuerdo a la DG 2018 en concordancia a este estudio se tendrá una pendiente mínima de 0.5%, la pendiente máxima permitida en este estudio se halló en función a la Tabla 27, siendo esta de 7.00%

Tabla 27

*Pendientes máximas (%).*

Demanda	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera												
	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				<400								
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase								
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
<b>Velocidad de diseño</b>																									
<b>30 Km/h</b>																			10.00	10.00					
<b>40 Km/h</b>																			9.00	8.00	9.00	10.00			
<b>50 Km/h</b>																			7.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00	8.00
<b>60 Km/h</b>					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00							
<b>70 Km/h</b>			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00			7.00	7.00						
<b>80 Km/h</b>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00			6.00	6.00			7.00	7.00						
<b>90 Km/h</b>	4.50	4.50	5.00			5.00	5.00	6.00			5.00	5.00			6.00			6.00	6.00						
<b>100 Km/h</b>	4.50	4.50	4.50			5.00	5.00	6.00			5.00			6.00											
<b>110 Km/h</b>	4.00	4.00					4.00																		
<b>120 Km/h</b>	4.00	4.00					4.00																		
<b>130 Km/h</b>	3.50																								



Tabla 28

*Resumen de la evaluación de pendientes.*

<b>Pendientes</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Cumple</b>	31	100.00%
<b>No cumple</b>	0	0.00%
<b>Total</b>	31	100.00%

Se han evaluado a lo largo del tramo un total de 31 pendientes (ver anexo 2.10), las cuales se encuentran comprendidos entre las pendientes mínimas y máximas indicadas por la normativa, cumpliendo la totalidad en un 100% de las pendientes evaluadas.

En el diseño geométrico en sección transversal se evaluó la calzada o superficie de rodadura, berma, peralte y bombeo.

El ancho mínimo para la calzada de un terreno de tipo accidentado con una velocidad de 50 Km/h es de 7.20 m tal como se muestra en la Tabla 29

Tabla 29

*Anchos mínimos de calzada en tangente.*

Demanda	Autopista				Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				<400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Velocidad de diseño</b>																				
<b>30 Km/h</b>																				
<b>40 Km/h</b>																				
<b>50 Km/h</b>																				
<b>60 Km/h</b>																				
<b>70 Km/h</b>																				
<b>80 Km/h</b>																				
<b>90 Km/h</b>																				
<b>100 Km/h</b>																				
<b>110 Km/h</b>																				
<b>120 Km/h</b>																				
<b>130 Km/h</b>																				

Tabla 30

*Resumen de la evaluación de anchos mínimos de calzada.*

Calzada		
Parámetro	Longitud (m)	Porcentaje
Cumple	458	92%
No cumple	42	8%
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100%</b>

De las 500 secciones en calzada evaluadas (ver anexo 2.11), 92% del tramo cumple con la longitud mínima requerida y tan solo un 8% no cumple como se muestra en la tabla 30.

Para determinar el ancho de berma se utilizó la Tabla 32, teniendo en cuenta la velocidad de diseño: 50 km/h y el tipo de terreno: accidentado (T3), siendo el ancho de berma de 2.60 m.

Tabla 31

*Resumen de la evaluación de ancho de berma.*

Berma		
Parámetro	Longitud (m)	Porcentaje
Cumple	0	0%
No cumple	500	100%
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>100%</b>

De las 500 secciones evaluadas para el análisis de bermas (ver anexo 2.12), se identificó que el 100% no cumplen con el valor indicado en la norma, como se muestra en la tabla 31.

Tabla 32

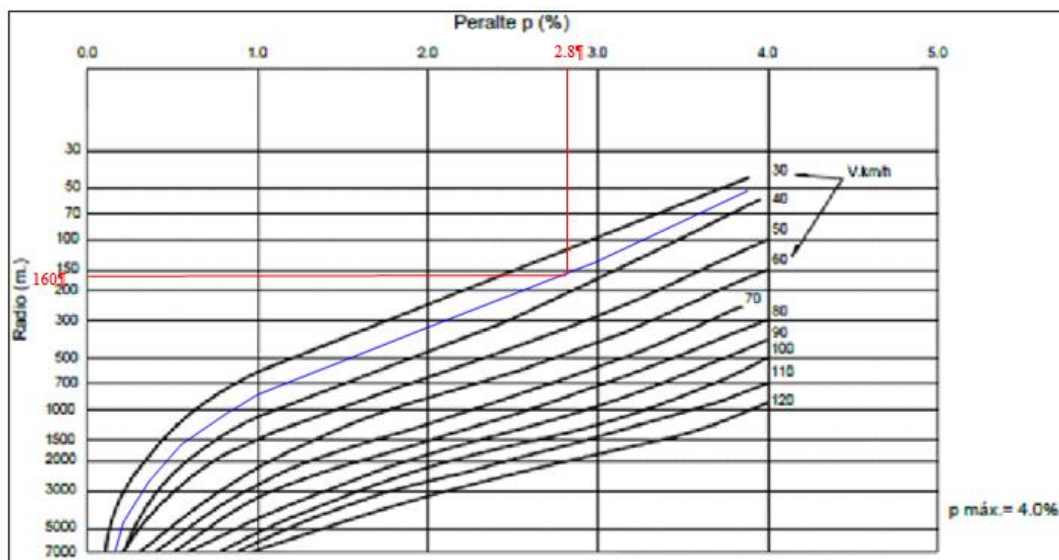
Ancho de bermas.

Demanda	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6000				6000 – 4001				4000 – 2001				2000 – 400				<400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>Velocidad de diseño</b>																						
<b>30 Km/h</b>																			0.50	0.50		
<b>40 Km/h</b>																			1.20	1.20	0.90	0.50
<b>50 Km/h</b>											2.60	2.60	1.20	1.20	1.20	0.90	0.90					
<b>60 Km/h</b>					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20				
<b>70 Km/h</b>				3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20					
<b>80 Km/h</b>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20							
<b>90 Km/h</b>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.20	1.20									
<b>100 Km/h</b>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00														
<b>110 Km/h</b>	3.00	3.00	3.00																			
<b>120 Km/h</b>	3.00	3.00	3.00																			
<b>130 Km/h</b>	3.00																					

El peralte máximo para área rural es de 12% y para urbana es de 4% de acuerdo a la Tabla 14, para obtener los peraltes mínimos en función a los radios existentes para áreas urbanas se utilizó la figura 15 y para áreas rurales se utilizó la figura 16. A continuación, se muestra el cálculo para cada una de las zonas de estudio. El resultado de los peraltes mínimos se presenta en el anexo 2.13.

Figura 15

*Peralte en cruce de áreas urbanas.*

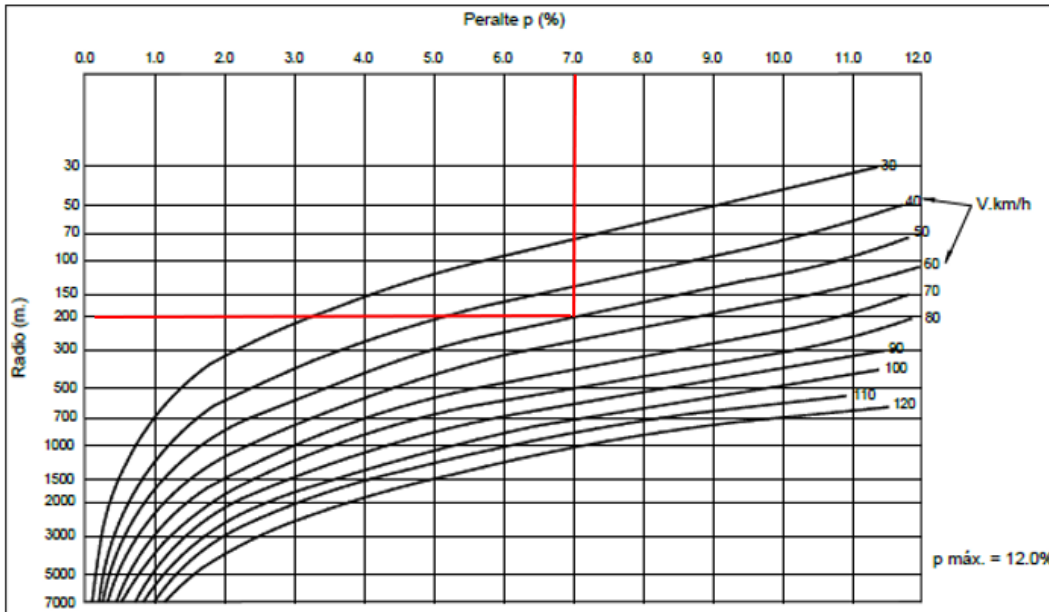


Curva 34:

- Radio: 160m
- Velocidad: 35 Km/h
- Peralte: 2.8%

Figura 16

*Peralte en zona rural (Tipo 3 o 4).*



Curva 49:

- Radio: 200m
- Velocidad: 50 Km/h
- Peralte: 7%

Tabla 33

*Resumen de la evaluación del peralte.*

Peralte		
Parámetro	Cantidad	Porcentaje
Cumple	13	16%
No cumple	70	84%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

De los 83 peraltes evaluados en cada curva horizontal se identificó que tan solo el 16% se encuentra entre los parámetros mínimos y máximos, mientras que un 84% no cumple con lo indicado como se muestra en la tabla 33.

El bombeo de la vía se determinó utilizando la tabla 34, teniendo en cuenta que se evaluó un pavimento tipo asfáltico con una precipitación menor a los 500 mm/año, siendo este un valor de 2%. En el anexo 2.14 se muestran los valores obtenidos en el tramo de estudio en comparación con el valor brindado en la DG 2018.

Tabla 34

*Valores del bombeo de la calzada.*

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
<b>Pavimento asfáltico y/o concreto Portland</b>	2.0	2.5
<b>Tratamiento superficial</b>	2.5	2.5 – 3.0
<b>Afirmado</b>	3.0 – 3.5	3.0 – 4.0

Tabla 35

*Resumen de evaluación de bombeo.*

Parámetro	Bombeo	
	Longitud (m)	Porcentaje
<b>Cumple</b>	403	81%
<b>No cumple</b>	97	19%
<b>Total</b>	500	100%

De las 500 secciones evaluadas para bombeo se determinó que solo un 81% cumple con lo indicado en la norma mientras que un 19% no cumple como se muestra en la tabla 35.

Para realizar la evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Dv. Yanacocha (Km 10+000 – Km 20+000), se analizaron los 26 accidentes ocurridos durante los años 2015 – abril 2022 considerándolos como puntos críticos en el tramo y se asociaron con los parámetros geométricos que no cumplen de acuerdo a la DG-2018, el análisis estadístico consideró variables como año de suceso, progresiva de la vía, tipo de accidente, causa probable, factores de colisión y parámetros de diseño que no cumplen en el punto evaluado como se muestra en la

Tabla 36.

Tabla 36

*Incumplimiento de las características geométricas de la carretera asociadas a los accidentes de tránsito.*

Fecha	Progresiva	Tipo de accidente	Probable causa	factor	Parámetros que no cumplen	Seguridad nominal
16/10/2021	10+000	Choque Lateral	Exceso de velocidad	Vía	Berma.	<b>No Cumple</b>
08/07/2021	10+300	Despiste	Falla mecánica	Vehículo	Peralte, sobreancho, berma, bombeo.	<b>No Cumple</b>
06/12/2019	10+500	Despiste	Invasión de carril	Vía	Peralte, radio, sobreancho, berma, distancia de visibilidad de parada.	<b>No Cumple</b>
14/12/2021	10+950	Choque Frontal	Falla mecánica	Vehículo	Peralte, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
13/04/2021	12+000	Choque Lateral	Invasión de carril	Vía	Peralte, radio, sobreancho, berma, distancia de visibilidad de parada.	<b>No Cumple</b>
03/03/2020	12+300	Choque Frontal	Invasión de carril	Vía	Peralte, radio, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
21/06/2021	12+500	Choque por alcance	Exceso de velocidad	Vía	Peralte, sobreancho, berma, distancia de visibilidad de parada.	<b>No Cumple</b>
24/06/2021	12+500	Despiste	Exceso de velocidad	Vía	Peralte, sobreancho, berma, distancia de visibilidad de parada.	<b>No Cumple</b>
29/03/2021	12+800	Despiste	Sobrecarga	Vehículo	Peralte, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
08/08/2020	13+300	Despiste	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, calzada, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
07/04/2022	13+600	Choque por alcance	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, berma, bombeo, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
23/04/2022	14+000	Choque Frontal	Invasión de carril	Vía	Sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
13/02/2020	14+100	Choque múltiple	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
19/10/2017	14+750	Choque	Exceso de velocidad	Vía	Peralte, sobreancho, berma, distancia de visibilidad de parada.	<b>No Cumple</b>
01/12/2020	16+200	Choque Lateral	Invasión de carril	Vía	Peralte, sobreancho, berma, bombeo.	<b>No Cumple</b>
30/07/2018	16+300	Choque Lateral	Exceso de velocidad	Vía	Peralte, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
24/02/2020	16+500	Despiste	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
10/07/2020	16+550	Despiste	Pista mojada	Vía	Lmin.s, berma, bombeo, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
19/01/2016	16+800	Despiste	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, calzada, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
11/09/2020	18+000	Despiste	Invasión de carril	Vía	Peralte, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
21/08/2021	18+300	Choque por alcance	Conductor cansado	Usuario	Peralte, sobreancho, calzada, berma.	<b>No Cumple</b>
25/09/2016	18+650	Choque	Exceso de velocidad	Vía	Peralte, sobreancho, calzada, berma.	<b>No Cumple</b>
14/02/2018	19+000	Atropello	Exceso de velocidad	Vía	Lmin.s, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
13/01/2021	19+800	Despiste	Conductor cansado	Usuario	Lmin.o, calzada, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>
27/07/2021	19+800	Despiste	Falla mecánica	Vehículo	Lmin.o, calzada, berma, distancia de adelantamiento.	<b>No Cumple</b>



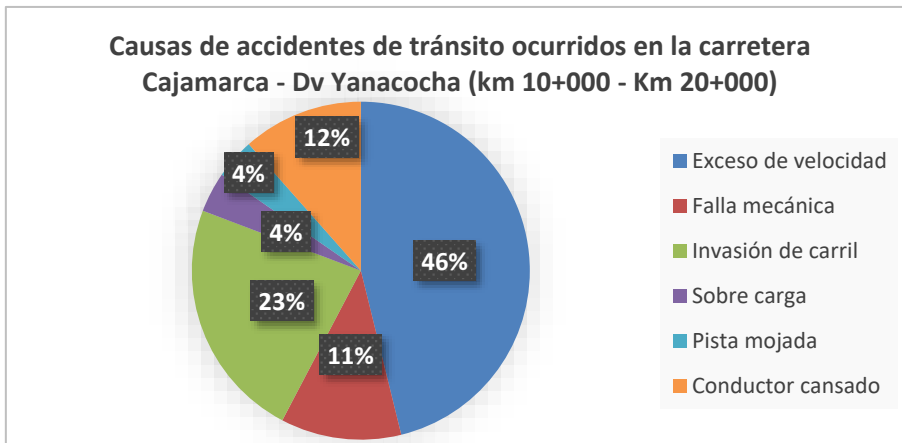
25/04/2022	19+900	Despiste	Conductor cansado	Usuario	Peralte, sobreancho, berma.	<b>No Cumple</b>
------------	--------	----------	-------------------	---------	-----------------------------	------------------

*Nota: Las 4 primeras columnas hacen referencia a la información obtenida de la policía nacional del Perú (ver tabla 4); las 3 últimas columnas se ha generado a partir del análisis del tramo en estudio.*

Se puede identificar que en la vía de estudio de los 26 accidentes registrados 46% de accidentes se deben a exceso de velocidad, 23% a invasiones de carril, 12% conductor cansado, 11% falla mecánica, 4% pista mojada y 4% sobrecarga del vehículo como se muestra en el Gráfico 5.

Gráfico 5.

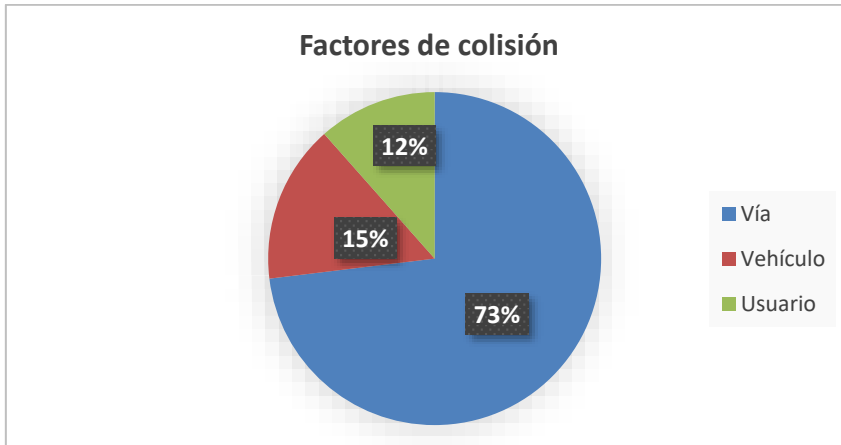
*Causas de accidentes de tránsito ocurridos en la carretera Cajamarca - Dv Yanacocha (km 10+000 - Km 20+000)*



De los 3 factores mencionados con anterioridad, la carretera de estudios tuvo como factor predominante la vía asociada a una ocurrencia de 19 siniestros (73%), el factor vehículo está presente con 4 siniestros (15%) y el factor usuario con 3 siniestros (12%) como se muestra en el Gráfico 6.

Gráfico 6

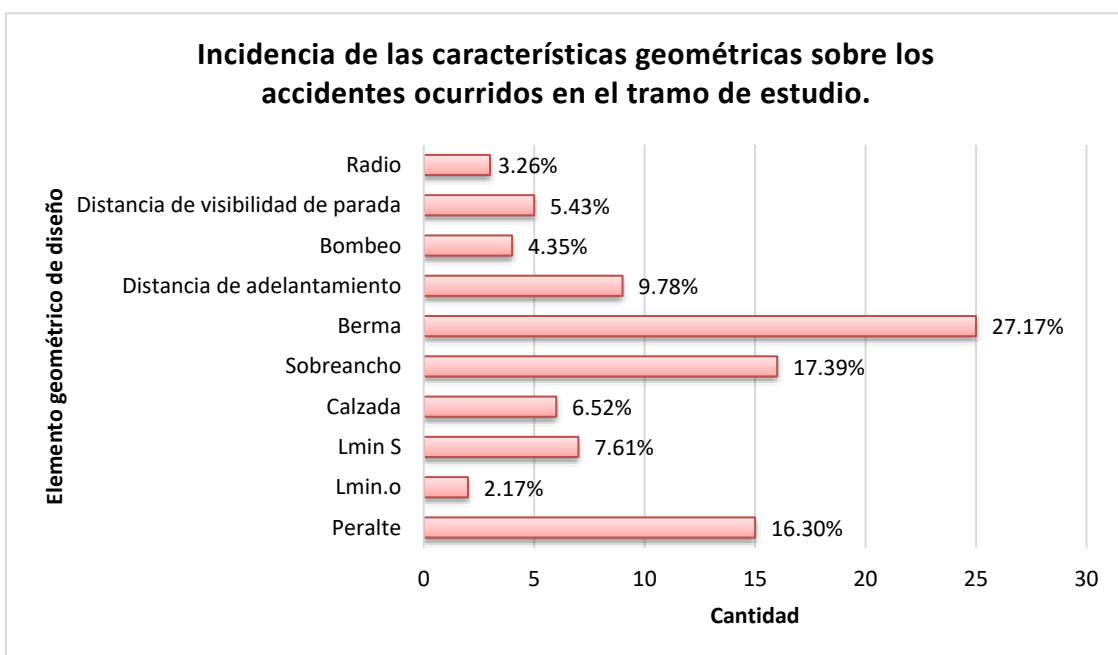
*Factores que intervienen en accidentes viales en el tramo Cajamarca – Dv Yanacocha (Km 10+000 – Km 20+000).*



De los 24 puntos críticos evaluados se identificó de acuerdo a la progresiva los elementos geométricos que incumplen con la norma de diseño DG 2018. Teniendo mayor predominancia en los accidentes: el incumplimiento de la berma con 27.17%, seguido del sobreechancho en las curvas con 17.39%, peralte 16.30%, distancia de adelantamiento 9.78%, Lmin.s 7.61%, calzada 6.52%, distancia de visibilidad de parada 5.43%, bombeo 4.35%, radio 3.26% y Lmin.o 2.17% como se muestra en el Gráfico 7.

Gráfico 7

*Incidencia de las características geométricas sobre los accidentes ocurridos en el tramo de estudio.*



De acuerdo a los resultados presentados a lo largo de la vía es necesario plantear propuestas de solución que permitan tener una transitabilidad más segura y cómoda por lo que se propone: adecuar los peraltes en las curvas que no cumplan con el diseño requerido, implementar banquetas de visibilidad, ampliar los radios de curva, aumentar el desarrollo de las tangentes, construcción de plazoletas, aumento de ancho de bermas y calzada.

## **CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en esta investigación guardan relación con los obtenidos por otros autores aplicados en otras vías. Como parte de la evaluación de diseño geométrico en planta se verificaron los radios mínimos en curvas; en la investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG – 2013" presentada por la bachiller Kathia Yovana Correa Saldaña; de 90 curvas evaluadas 88% de los radios mínimos cumple y 12% no cumple, mientras que en la presente investigación se evaluaron 83 curvas de las cuales el 76% cumplen y el 24% no cumplen; en ambas investigaciones se tienen radios que no cumplen los valores mínimos indicados en la norma de diseño Geométrico, sin embargo esta investigación tiene mayor porcentaje de no cumplimiento de este parámetro, generando que los vehículos invadan el carril contrario, ocasionando incomodidad e inseguridad en el tránsito.

A su vez también se verificaron longitudes de tramos en tangente "S" y "O", en la investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG – 2013" presentada por la bachiller Kathia Yovana Correa Saldaña; se evaluaron 90 longitudes de tramos en tangente de las cuales sólo 54% cumplen y un 46% no cumplen; mientras que en la presente investigación se evaluaron 82 tramos de los cuales el 34%

cumplen y el 66% no cumple con lo requerido en la DG 2018; evaluando los resultados obtenidos en ambas investigaciones podemos inferir que en este estudio existe una mayor cantidad de incidencias de no cumplimiento del parámetro evaluado, ocasionando que los vehículos no circulen en la vía con la velocidad de diseño adecuada, generando incomodidad de parte de los usuarios e inseguridad.

Por otro lado, también se verificó el sobreancho de las curvas, en la investigación "Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Otuzco en función a sus parámetros de diseño" presentada por el bachiller Fredy Rubén Ortiz Huamán se evaluaron un total de 24 sobreanchos de los cuales 37.5% cumplen y 62,5% no cumplen, mientras que en la presente investigación se han evaluado un total de 83 sobreanchos de los cuales solamente el 2% cumple y el 98% restante no cumple; en ambas investigaciones se muestra que el parámetro evaluado no está acorde a lo indicado en el diseño geométrico, lo que podría generar invasión de carril ante el desarrollo de la trayectoria del vehículo al no tener el espacio suficiente para mantener el vehículo dentro del propio carril.

A si mismo se evaluó la distancia de visibilidad de adelantamiento en curvas horizontales; en la investigación "Análisis de la consistencia de la carretera Centro Poblado Huambocancha Alta – Centro Poblado Porcón Bajo y su relación con la seguridad vial" presentada por el bachiller Villena Herrera Max Franklin se evaluaron distancias de adelantamiento para terrenos ondulados (00+000 – 07+853.156) no cumpliendo con la distancia de adelantamiento requerido por la norma de diseño, mientras que en la presente investigación se evaluaron 82 tramos de los cuales el 100% no cumple con la distancia de adelantamiento en planta; de ambas investigaciones podemos deducir que la vía analizada en este estudio es más insegura ante la acción de adelantar a otro vehículo en el tramo, pudiendo causar accidentes.

También se evaluó la distancia de visibilidad de parada en curvas horizontales; en la investigación "Análisis de la consistencia de la carretera Centro Poblado Huambocancha Alta – Centro Poblado Porcón Bajo y su relación con la seguridad vial" presentado por el bachiller Villena Herrera Max Franklin se evaluaron distancias de parada de las cuales cumple con su diseño un 58.46% y 41.54 % no cumple, mientras que en la investigación se evaluaron 71 curvas de las cuales 56 % cumple y un 44 % no cumple con el manual de diseño geométrico DG - 2018, en ambas investigaciones se puede concluir que es insegura la transitabilidad, debido a que el conductor no posee un tiempo mínimo requerido para que se detenga antes de que alcance a un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Así también se realizó la evaluación del diseño geométrico en perfil analizándose la longitud mínima de las curvas verticales; en la investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Celendín – El Suro de acuerdo con las normas de diseño geométrico dg – 2013", presentado por el bachiller Bill Jordan Franz Araujo Cachay se evaluaron 27 curvas verticales de las cuales 81.5% cumplen con la longitud mínima requerida y 18.5% no cumplen; mientras que en este estudio se valoraron un total de 30 curvas verticales de las cuales 67% no cumplen y 33% cumplen; en ambas investigaciones hay un porcentaje de longitudes mínimas en curvas verticales que no cumple el valor mínimo indicado en la norma, por lo tanto se puede deducir que no existe una distancia de parada adecuada haciendo inseguro transitar por la vía con la velocidad de diseño.

Por otro lado, se evaluó la pendiente; en la investigación "Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Otuzco en función a sus parámetros de diseño" presentada por el bachiller Fredy Rubén Ortiz Huamán se evaluaron un total de 14 pendientes longitudinales, de las cuales el 100% cumple con los valores mínimos y máximos requeridos en la norma de diseño geométrico, mientras que en la presente investigación se evaluaron un

total de 31 pendientes de las cuales el 100% cumple; de ambas investigaciones podemos inducir que las pendientes han sido uno de los elementos geométricos de la vía donde la norma se encuentra mejor aplicada.

También se realizó la evaluación del diseño geométrico en sección transversal, evaluándose el ancho mínimo de calzada y berma; en la investigación "Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG – 2013" presentada por la bachiller Kathia Yovana Correa Saldaña; se evaluaron un total de 751 secciones a nivel de ancho de corona lo que involucra la suma de la calzada y la berma de los cuales el 88% de las secciones cumplen con lo indicado en la norma y 12% no cumplen; mientras que en esta investigación se ha diferenciado ancho de calzada y ancho de berma, de las 500 secciones evaluadas en ancho de calzada se tiene que el 92% cumple y el 8% no cumple y de las 500 secciones evaluadas en ancho de berma se tiene que el 100% no cumple con lo indicado en la norma de diseño geométrico: de ambas investigaciones se puede inferir que hay un porcentaje que no cumple para ancho de corona y calzada respectivamente sin embargo en el resultado obtenido en el ancho de berma indica que la vía del estudio representa mayor inseguridad a los vehículos que transitan por ella.

A su vez se evaluó peraltes; en la investigación "Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Otuzco en función a sus parámetros de diseño" presentada por el bachiller Fredy Rubén Ortiz Huamán se evaluaron 37 peraltes de los cuales 18.92% cumplen con los valores mínimos y máximos indicados en la norma de diseño geométrico y 81.08% no cumple, mientras que en la presente investigación se evaluaron un total de 83 peraltes de los cuales 16% cumplen y 84% no cumplen, ambas investigaciones indican que la mayor cantidad de peraltes en curvas horizontales no cumplen con lo indicado en la normativa,

pudiendo provocar posibles accidentes en las curvas debido a que los vehículos puedan salir de los carriles por la poca fuerza centrífuga.

Seguidamente como último parámetro se evaluó el bombeo; en la investigación "Análisis de la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito de la carretera Chiclayo-Chongoyape en los años 2015-2019" se evaluó el tramo de la carretera de Chiclayo a Chongoyape y de Chongoyape a Llama donde el bombeo cumple a lo largo de todo el tramo; mientras que en la presente investigación se evaluaron 500 secciones en donde el bombeo cumple en un 81% y 19% no cumplen; de las investigaciones mencionadas podemos inducir que el tramo de la vía no tiene un buen drenaje ocasionando empozamiento en algunos sectores los cuales pueden incurrir de manera negativa en el correcto desplazamiento de los vehículos.

Finalmente, en la presente investigación se evaluó la seguridad nominal en cuanto a los parámetros de diseño geométrico en planta, perfil y sección transversal, donde se obtuvieron resultado que no cumplen con norma de diseño geométrico (DG – 2018), en consecuencia, la carretera en estudio tiene una transitabilidad insegura, esto confirma lo indicado por Hauer (2009); la medida de seguridad nominal es simplemente una comparación de las dimensiones de los elementos de diseño, es un sí o no a las características de diseño con los criterios o rangos mínimos, , haciendo la vía construida nominalmente insegura.

En la investigación se tuvieron algunas limitaciones, con respecto a la toma de información dentro de la calzada, como los datos de peraltes y bombeos debido al continuo paso de los vehículos por la vía, siendo así que no en todos los puntos se llegó hacer una correcta lectura, debido a que algunos tramos se encontraban en puntos ciegos para el conductor; es necesario mencionar que no se encontró información acerca de la construcción

inicial de la carretera y los mejoramiento realizado a través de los años, debido a esto no se tiene una fecha exacta de la vida útil del tramo evaluado, motivo por el cual se tuvo que recurrir a elaboración de encuestas a fin de tratar de determinar el año de construcción.

También es importante indicar que para el cálculo del IMDA se optó por considerar el factor de corrección  $K=1$ , debido a que el peaje más cercano al área de estudio se encuentra en ciudad de Dios, no siendo representativo para este estudio.

En cuanto a las implicancias prácticas, podemos determinar que con la elaboración de esta investigación identificamos las deficiencias en la geometría de la carretera de estudio, esto debe llevar a Provias Nacional a tener una mejor gestión en cuanto a la evaluación y ejecución de futuros expedientes técnicos; a su vez se deberían realizar mejoras en la vía en donde se tienen alta incidencia de accidentes en este caso se podrían implementar banquetas de visibilidad como se muestra en el anexo 12, para efectuar una transitabilidad más segura. También hemos de indicar que el tramo de estudio cumplió su vida útil, por lo que, para futuros proyectos de mejoramiento o ampliaciones, se deberán evaluar nuevamente el tráfico vehicular y la norma de diseño geométrico vigente.

Como conclusiones de esta investigación de acuerdo a evaluación de la carretera Cajamarca - Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta el Km 20+000 con la norma DG 2018 se acepta la hipótesis debido a que de la evaluación del diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales, se pudo determinar que las características geométricas del tramo en estudio no cumplen con los parámetros indicados en las DG – 2018, por lo que se puede afirmar que la transitabilidad es insegura, lo cual valida la hipótesis planteada.

Se realizó el levantamiento topográfico de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 – Km 20+000 con estación total de forma detallada considerando la mayor cantidad de puntos (Anexo 5) , una vez procesada la información se obtuvieron los



planos topográficos. Para determinar las características geométricas de la vía de estudio inicialmente se realizó el conteo vehicular siendo el IMDA 3904 veh/día (Anexos 1), por lo que se clasificó como una carretera de primera clase, en función a la topografía se determinó un terreno de tipo accidentado, con estos valores iniciales en el estudio se utilizó una velocidad de 50 Km/h para zonas rurales y 35 Km/h para zonas urbanas, en función a estos parámetros se analizó el diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversales. Se obtuvieron las características geométricas de la carretera Cajamarca del Km 10+000 al Km 20+000 mediante el software Civil 3D 2020, obteniendo datos reales de la carretera los cuales se plasmaron en planos en planta, perfil (Anexo 8) y plano de secciones transversales (Anexo 9).

Se realizó una comparación entre los valores obtenidos en el diseño geométrico en planta, perfil y secciones transversal de la carretera Cajamarca – Bambamarca (Km 10+000 – Km 20+000) y los parámetros indicados en la norma de diseño geométrico DG 2018, con lo que se obtuvo lo siguiente:

En el diseño Geométrico en planta se verificaron los radios mínimos donde se evaluó un total de 83 curvas de las cuales 63 cumplen al 76% y 20 no cumplen al 24%, se verificaron longitudes de tramos en tangente "S" y "O" se evaluó 82 longitudes de tramos en tangente de las cuales 34% cumplen y 66% no cumplen, se verificó el sobreancho de las curvas donde se han evaluado un total de 83 sobreanchos de los cuales solamente 2 cumplen al 2% cumple y 81 no cumplen al 98%, se verificó distancia de adelantamiento en curvas horizontales donde se evaluaron 82 tramos de los cuales el 100% no cumple, también se verificó el ancho máximo requerido en la distancia de visibilidad de parada donde de 71 valores analizados 40 cumplen al 56% y 31 no cumple al 44%.

En el diseño geométrico en perfil se verificó la longitud mínima de las curvas verticales donde de un total de 30 curvas verticales 20 no cumplen al 67% y 10 cumplen al 33%, se verificó las pendientes donde se evaluó un total de 31 pendientes de las cuales el 100% cumple.

En el diseño geométrico en secciones transversales se verificó el ancho mínimo de calzada evaluándose 500 secciones donde 458 cumplen al 92% y 42 no cumplen al 8%, se verificó el ancho mínimo de berma donde se evaluó 500 secciones donde 500 no cumplen al 100%, se evaluaron un total de 83 peraltes de los cuales 13 cumplen al 16% y 70 no cumplen al 84%, por último, se verificó el bombeo donde se evaluaron 500 secciones donde 403 cumple en un 81% y 97 no cumplen al 19% (Ver tabla 37).

Tabla 37

*Tabla resumen.*

Diseño geométrico	Elemento evaluado	Cumple	No cumple	N° de Anexo
Planta	Radios mínimos.	76%	24%	2.3
	Longitud de tramos en tangente.	34%	66%	2.4
	Sobrecancho.	2%	98%	2.5
	Distancia de adelantamiento.	0%	100%	2.6
	Distancia de visibilidad de parada.	56%	44%	2.7
Perfil	Longitudes mínimas para curvas verticales.	33%	67%	2.9
	Pendientes.	100%	0%	2.1
Secciones transversales	Calzada.	92%	8%	2.11
	Berma.	0%	100%	2.12
	Peralte.	16%	84%	2.13
	Bombeo.	81%	19%	2.14

Se evaluó la seguridad en la vía en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca (Km 10+000 – Km 20+000) determinando que es insegura debido a que varios de los parámetros analizados no cumplen con los valores mínimos indicados en la DG 2018, haciéndola nominalmente insegura, según lo indicado en Hauer. Asimismo, podemos indicar que en el tramo de estudio donde las características

geométricas no cumplen con lo indicado en las DG – 2018, han ocurrido eventos de accidentabilidad, teniendo mayor incidencia a lo indicado anteriormente el incumplimiento de la berma con 27.17%, seguido del sobreancho en las curvas con 17.39%, peralte 16.30%, distancia de adelantamiento 9.78%,  $L_{min.s}$  7.61%, calzada 6.52%, distancia de visibilidad de parada 5.43%, bombeo 4.35%, radio 3.26% y  $L_{min.o}$  2.17%

Como alternativas de solución, se propone la construcción de banquetas de visibilidad (Anexo 12), donde el ancho máximo de despeje no cumple el valor mínimo requerido en la DG 2018, también aumentar los peraltes en las curvas horizontales que no cumplan con la norma de diseño geométrico, ampliar los radios de curva, aumentar el desarrollo de las tangentes, construcción de plazoletas, aumento de ancho de berma y calzada, siendo estas soluciones temporales debido a que nuestro estudio es de diseño transversal, es decir que la recolección de datos es un solo momento y tiempo único, por ello como una alternativa concreta para mejorar la seguridad vial es que proponemos la adecuación de las características geométricas a lo indicado en las DG – 2018.

## REFERENCIAS

- Agudelo, J J. (2002). *Diseño geométrico de vías* (tesis de pregrado). Universidad de Colombia, Medellín, Colombia.
- Araujo, B J. (2020). *Evaluación de las características geométricas de la carretera Celendín – El Suro de acuerdo con las normas de diseño geométrico DG – 2013* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Bautista, J. (2021). *Análisis de la seguridad vial desde el diseño geométrico de la carretera Canchaque – Huancabamba* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura.
- Cárdenas, G. J. (2013). *Diseño geométrico de carreteras (2a. ed.)*. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://tiposdetecnologia.online/wp-content/uploads/2020/10/Dise%C3%B1o-geom%C3%A9trico-de-carreteras-2da-Edici%C3%B3n-James-C%C3%A1rdenas-Grisales.pdf
- Carmona, G., Bonilla, C., Caballero, P., Carreño, R., Anaya, E., Huamán, K. y Reyes, N. (2018). Políticas e intervenciones para reducir lesiones por accidentes de tránsito: De la evidencia a la práctica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 79(3), 244-51. Recuperado de <https://doi.org/10.15381/anales.v79i3.15313>
- Cordero, L., & Huapaya, H. (2020). *Propuesta de implementación de alternativas de seguridad vial, mediante el análisis comparativo de manuales de diseño geométrico y/o seguridad vial de América (Perú, Chile, Bolivia, México y*

USA) – Aplicado a cuatro distritos del cono sur de Lima metropolitana (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Correa, K Y. (2017). *Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG-2013* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Defensoría del pueblo. (2021). *Reporte de accidentes de tránsito* (N° 01-2021), Recuperado de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/Reporte-de-Adjunt%C3%ADa-de-seguridad-vial-j.pdf](https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/Reporte-de-Adjunt%C3%ADa-de-seguridad-vial-j.pdf)

Díaz, R. (2021). *Análisis de la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito de la carretera Chiclayo-Chongoyape en los años 2015-2019* (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Dirección de seguridad vial. (2021). *Boletín estadístico de siniestralidad vial*. Recuperado de <https://www.onsv.gob.pe/boletin-estadistico-de-siniestralidad-vial-2021/>

Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones de la Policía Nacional del Perú. (2021). *Anuario estadístico policial 2021*. Recuperado de [https://web.policia.gob.pe/anuario\\_estadistico/documentos/ANUARIO%20NP%202021.pdf](https://web.policia.gob.pe/anuario_estadistico/documentos/ANUARIO%20NP%202021.pdf)

D.S N° 017- 2007 – MTC. *Aprueban Reglamento de Jerarquización Vial*. Diario oficial El Peruano (2007). Recuperado de

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH\\_PDF/Regl.%20de%20Jerarquizaci%C3%B3n%20Vial.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/Regl.%20de%20Jerarquizaci%C3%B3n%20Vial.pdf)

D.S N° 037- 2019 – MTC. *Autorización de Uso del Derecho de Vía de la Red Vial Nacional*. Diario oficial El Peruano (2019). Recuperado de [https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-procedimiento-para-la-autoriz-decreto-supremo-n-037-2019-mtc-1838601-4/#:~:text=a\)%20Derecho%20de%20V%C3%ADa,de%20seguridad%20para%20el%20usuario](https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-procedimiento-para-la-autoriz-decreto-supremo-n-037-2019-mtc-1838601-4/#:~:text=a)%20Derecho%20de%20V%C3%ADa,de%20seguridad%20para%20el%20usuario).

García, R., Delgado, D., Díaz, E. (2012). Seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles. Provincia de Villa Clara, Cuba. *Ingeniería*, 16(1),21-32. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46724109002>

Gomes, M. (2017). *Relación entre seguridad vial, accidentalidad y lineamientos de diseño geométrico. Estudio de caso: Vía Manizales – Neira (Colombia)* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.

Hauer, E. (2009, 30 de diciembre). La seguridad en las normas de trazado. Parte 1: Tres anécdotas. *Rutas* 21. Recuperado de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglefindmkaj/http://www.carreteros.org/bl/og/pdfs/laseguridad.pdf](http://www.carreteros.org/bl/extension://efaidnbmnnnibpajpcglefindmkaj/http://www.carreteros.org/bl/og/pdfs/laseguridad.pdf)

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F, México: Mexicana, Reg. Núm. 736

Huamán, J E. (2019). *Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón Bajo, en función a sus*

*parámetros de diseño* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Instituto nacional de vías (2008). *Manual de diseño geométrico de carreteras 2008*.

Recuperado de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>

Meléndez, M. (2019). *Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Ministerio de transportes y comunicaciones. (2016). *Manual de seguridad vial*.

Recuperado de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/8524.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/8524.pdf)

Ministerio de transporte. (2018). *Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018*. Recuperado de

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)

Ministerio de transporte. (2022). *Índice medio diario anual*. Recuperado de

<http://mtcgeo2.mtc.gob.pe/imdweb/>

MTC y MINEDU. (2008). *Guía de educación en seguridad vial*. Recuperado de

<https://es.calameo.com/read/000363514991e959a9f69>

Organización mundial de la salud. (2018). *Accidentes de tránsito*. Recuperado de

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

Ortiz, F R. (2018). *Evaluación de la seguridad vial de la carretera Cajamarca – Otuzco en función a sus parámetros de diseño* (tesis de pregrado).

Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Pico; M E., Gonzáles, R E. y Noreña, O P. (2011). Seguridad vial y peatonal: una aproximación teórica desde la política pública. *Hacia la promoción de la salud*,

16(2), 190-204. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126696014>

Reglamento Nacional de Tránsito. (2014). *Reglamento Nacional de Tránsito*.

Recuperado de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/http://transparencia.mtc.gob.

pe/idm\_docs/normas\_legales/1\_1\_56.pdf

Sagástegui, F., (2010). Supervisando la seguridad vial en el Perú. *Peruana de medicina*

*experimental y salud pública*, 27(2), 255-259. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319368015>

Secretaria de comunicaciones y transportes. (2003). *Seguridad vial en carreteras* (224)

Recuperado de

<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt224.pdf>

Universidad de Costa Rica. (4 de septiembre de 2017). Tipos de investigación:

Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. *Universia*. Recuperado de

<https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos->

[investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html](https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html)

Vera & Moreno S.A. (2011). *Estudio definitivo del proyecto de rehabilitación y*

*mejoramiento de la carretera Rio Seco – El Ahorcado – Sayan*. Recuperado



de

<http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2012/LPI001/COMPONENTE%20DE%20INGENIERIA%20.TRAFICO,%20SE%20C3%91ALIZACION%20Y%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf>

Villena, M F. (2021). *Análisis de la consistencia de la carretera Centro Poblado Huambocancha Alta – Centro Poblado Porcón Bajo y su relación con la seguridad vial* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Zepeda, I E., Castro, G A. y Carrillo, D G. (2019). Infraestructura carretera y crecimiento económico en México. *Problemas del Desarrollo*, 50(198),145–168. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.198.66383>

### ANEXOS

#### Anexo 1. Conteo vehicular

#### Anexo 1.1. Conteo vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, lunes 24 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																	
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana					Formato N 1:					Determinación de flujo vehicular							
TRAMO DE LA CARRETERA		A Cajamarca					A Porcón					UBICACIÓN				Cajamarca - Bambamarca			
SENTIDO		←					→					DÍA				Lunes 24 de enero 2022			
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS			BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
			PICK UP	RURAL COMBI	MICRO	2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
DIAGRA. VEH.																			
06-07	E	57	20	46	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	S	53	22	51	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
07-08	E	55	28	37	0	0	0	3	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	
	S	57	26	52	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08-09	E	51	31	39	0	0	0	4	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	
	S	40	23	53	0	1	0	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
09-10	E	45	35	36	0	1	0	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	S	50	31	31	0	1	0	8	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
10-11	E	49	32	40	0	1	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	50	19	38	0	2	0	16	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
11-12	E	33	22	38	0	3	2	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	29	22	40	0	2	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-13	E	37	26	38	0	1	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
	S	36	33	37	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-14	E	45	19	44	0	2	0	8	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	48	30	37	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14-15	E	46	39	47	0	1	0	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	42	37	44	0	2	0	4	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
15-16	E	50	26	36	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	46	34	40	0	1	0	4	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	
16-17	E	40	35	42	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	44	32	42	0	2	2	5	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	
17-18	E	55	31	39	0	0	0	4	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
	S	49	31	37	0	4	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18-19	E	40	25	35	0	5	2	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	50	25	32	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19-20	E	25	17	25	0	4	1	3	1	0	1	6	0	2	0	1	0	0	
	S	38	32	27	0	2	0	11	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
20-21	E	15	20	11	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	30	25	10	0	0	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21-22	E	8	7	5	0	1	0	4	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	
	S	12	9	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PARCIAL:		1325	844	1133	0	50	12	172	51	2	4	16	4	20	3	1	1	1	

VB del asesor:  
  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:  
  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:  
  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.2. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, martes 25 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																	
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana						Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular							
TRAMO DE LA CARRETERA		UBICACIÓN									Cajamarca - Bambamarca								
SENTIDO		A Cajamarca			← A Porcón			→			DÍA				Martes 25 de enero 2022				
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
			PICK UP	RURAL COMBI		2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
DIAGRA. VEH.																			
06-07	E	27	20	42	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	30	54	40	0	2	0	11	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
07-08	E	44	26	45	0	0	2	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	29	55	42	0	1	2	10	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	
08-09	E	50	33	43	0	1	0	7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
	S	25	50	46	0	3	2	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
09-10	E	48	25	42	0	0	5	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	S	27	28	40	0	3	1	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-11	E	36	20	50	0	2	3	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	32	22	40	0	3	1	7	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
11-12	E	47	25	51	0	3	2	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	45	18	45	0	1	2	9	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
12-13	E	30	25	50	0	2	1	12	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	35	25	52	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-14	E	28	22	35	0	0	2	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	37	11	46	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
14-15	E	38	19	41	0	1	0	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	37	17	45	0	1	3	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
15-16	E	51	23	45	0	2	0	14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	42	30	43	0	0	2	6	1	2	0	0	0	8	0	0	0	0	
16-17	E	44	41	50	0	0	0	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	43	20	45	0	0	1	15	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
17-18	E	55	20	45	0	4	0	11	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	
	S	59	23	55	0	3	1	19	1	0	0	0	2	4	0	0	0	0	
18-19	E	35	34	33	0	7	0	6	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	40	26	30	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19-20	E	24	22	24	0	8	0	10	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	52	20	35	0	1	0	8	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
20-21	E	22	27	12	0	0	1	2	1	0	0	0	0	5	1	0	0	0	
	S	25	20	10	0	1	0	9	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
21-22	E	21	17	15	0	0	2	4	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	
	S	30	25	13	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PARCIAL:</b>		<b>1188</b>	<b>843</b>	<b>1250</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>250</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	

VB del asesor:  
  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:  
  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:  
  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.3. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, miércoles 26 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana					Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular							
TRAMO DE LA CARRETERA		A Cajamarca ← A Porcón →					UBICACIÓN				Cajamarca - Bambamarca							
SENTIDO							DÍA				Miércoles 26 de enero 2022							
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
			PICK UP	RURAL COMBI		2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																		
06-07	E	30	11	43	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	28	36	45	0	10	0	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
07-08	E	65	35	46	0	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	31	44	41	0	2	0	5	4	0	1	0	6	0	0	0	2	0
08-09	E	35	22	41	0	2	0	4	4	0	0	0	5	1	1	0	1	0
	S	17	28	52	0	0	0	3	2	0	1	0	1	1	0	1	2	0
09-10	E	45	30	44	0	3	0	7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	S	22	32	43	0	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
10-11	E	39	26	41	0	6	3	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	S	32	27	40	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
11-12	E	25	24	43	0	0	0	18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	S	31	30	41	0	2	0	6	5	1	1	0	1	0	0	0	0	0
12-13	E	42	34	43	0	2	0	10	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	S	34	24	42	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13-14	E	25	18	34	0	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	S	40	37	35	0	1	0	8	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
14-15	E	47	34	40	0	2	0	6	2	1	0	0	5	0	0	0	0	0
	S	31	25	42	0	1	0	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0
15-16	E	40	38	38	0	2	0	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	37	35	40	0	0	0	10	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0
16-17	E	46	42	41	0	2	0	6	5	0	3	0	6	0	0	0	0	0
	S	47	28	45	0	1	0	15	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17-18	E	40	38	43	0	13	2	8	2	0	0	1	8	1	0	1	0	0
	S	48	24	44	0	0	0	11	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
18-19	E	45	35	25	0	8	1	5	1	0	1	0	7	0	0	0	0	0
	S	32	23	35	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	E	40	35	28	0	6	0	8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	S	29	30	31	0	0	1	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20-21	E	20	23	10	0	4	2	5	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0
	S	41	10	12	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	E	9	10	2	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	S	10	7	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PARCIAL:</b>		<b>1103</b>	<b>895</b>	<b>1151</b>	<b>0</b>	<b>74</b>	<b>13</b>	<b>205</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>58</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

VB del asesor:  
  
M.Cs. Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:  
  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:  
  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.4. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, jueves 27 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana					Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular							
TRAMO DE LA CARRETERA		SENTIDO					UBICACIÓN					Cajamarca - Bambamarca						
		A Cajamarca		← A Porcón			DÍA					Jueves 27 de enero 2022						
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
			PICK UP	RURAL COMBI		2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																		
06-07	E	25	23	38	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	28	38	45	0	7	1	6	1	1	0	0	1	3	0	0	0	
07-08	E	41	38	42	0	3	0	5	2	0	0	0	0	1	0	0	0	
	S	29	32	40	0	7	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
08-09	E	50	29	46	0	5	1	9	1	0	0	0	0	2	0	0	1	
	S	27	34	45	0	0	1	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
09-10	E	45	32	43	0	4	0	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
	S	43	38	45	0	4	0	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
10-11	E	32	28	48	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	30	38	41	0	4	0	13	6	0	0	0	0	1	0	1	0	
11-12	E	31	34	45	0	1	0	12	2	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	40	39	43	0	0	0	11	5	0	1	0	0	0	0	1	2	
12-13	E	35	34	41	0	1	1	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
	S	39	28	49	0	2	0	6	2	0	0	0	0	3	0	0	2	
13-14	E	29	39	47	0	2	0	3	8	0	0	0	0	3	0	0	0	
	S	32	37	42	0	2	0	6	3	0	0	0	0	1	0	0	0	
14-15	E	51	37	33	0	1	0	8	5	0	0	0	0	3	0	0	0	
	S	50	30	39	0	1	0	5	2	0	0	0	0	3	0	0	0	
15-16	E	49	38	40	0	0	0	10	5	0	0	0	0	6	0	0	0	
	S	35	30	44	0	0	0	9	2	0	0	0	0	1	0	0	2	
16-17	E	38	42	48	0	3	0	8	2	0	0	0	1	9	0	0	0	
	S	48	39	41	0	1	0	15	3	0	0	0	0	3	0	0	0	
17-18	E	52	37	46	0	5	1	12	10	0	2	0	0	4	1	0	0	
	S	37	29	36	0	2	0	14	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
18-19	E	39	31	28	0	8	0	10	1	0	0	0	0	6	0	0	0	
	S	30	30	30	0	1	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
19-20	E	45	15	22	0	3	0	4	1	0	1	0	0	3	1	0	0	
	S	51	20	24	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
20-21	E	22	24	10	0	0	1	3	0	0	1	1	0	7	0	0	0	
	S	25	12	11	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21-22	E	10	4	3	0	1	0	4	2	0	0	1	0	1	0	0	0	
	S	9	6	4	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	
<b>PARCIAL:</b>		<b>1147</b>	<b>965</b>	<b>1159</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>249</b>	<b>67</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

VB del asesor:  
  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:  
  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:  
  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.5. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, viernes 28 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																	
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana					Formato N 1:					Determinación de flujo vehicular							
TRAMO DE LA CARRETERA			UBICACIÓN								Cajamarca - Bambamarca								
SENTIDO			A Cajamarca ←				A Porcón →				DÍA								
			Viernes 28 de enero 2022																
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS			BUS		CAMIÓN			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
			PICK UP	RURAL COMBI	MICRO	2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3	
DIAGRA. VEH.																			
06-07	E	33	15	45	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	30	36	46	0	7	0	6	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
07-08	E	54	34	44	0	3	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	42	41	43	0	2	0	10	2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	
08-09	E	50	51	48	0	7	0	6	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
	S	53	44	47	0	1	0	14	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	
09-10	E	25	25	51	0	2	0	5	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	30	27	37	0	1	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
10-11	E	39	41	45	0	3	0	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	35	46	45	0	1	0	3	2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	
11-12	E	35	38	48	0	1	0	14	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	43	38	43	0	0	0	5	8	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
12-13	E	35	38	39	0	1	0	5	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	37	27	41	0	0	0	11	2	1	0	0	1	4	0	0	0	0	
13-14	E	41	24	35	0	1	0	15	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	44	41	42	0	2	0	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
14-15	E	42	30	41	0	1	0	8	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	36	36	43	0	2	0	6	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
15-16	E	42	41	42	0	2	0	6	4	0	0	0	1	4	0	0	0	0	
	S	46	43	46	0	1	0	9	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
16-17	E	53	45	33	0	3	0	10	2	0	0	0	0	4	0	1	0	0	
	S	39	42	46	0	1	0	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17-18	E	50	40	41	0	13	1	18	3	1	0	0	0	6	1	0	1	0	
	S	54	56	39	0	1	1	16	10	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
18-19	E	45	31	29	0	10	0	5	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
	S	41	38	35	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
19-20	E	40	42	31	0	4	0	3	0	1	0	0	0	10	0	0	0	0	
	S	42	32	31	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
20-21	E	33	24	9	0	0	0	4	1	0	0	0	0	3	0	0	1	0	
	S	49	14	10	0	0	0	5	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
21-22	E	10	11	11	0	1	1	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	
	S	15	20	5	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PARCIAL:</b>		<b>1263</b>	<b>1111</b>	<b>1191</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>6</b>	<b>227</b>	<b>77</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>69</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	

VB del asesor:

\_\_\_\_\_  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:

\_\_\_\_\_  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:

\_\_\_\_\_  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.6. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, sábado 29 de enero de 2022.

<b>Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018</b>																		
Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana										Formato N 1:				Determinación de flujo vehicular				
TRAMO DE LA CARRETERA			UBICACION						Cajamarca - Bambamarca									
SENTIDO			A Cajamarca			A Porcón			DÍA						Sábado 29 de enero 2022			
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
			PICK UP	RURAL COMBI		2 E	≥3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	≥3S3	2T2	2T3	3T2	≥3T3
DIAGRA. VEH.																		
06-07	E	24	11	42	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	49	55	35	0	1	1	10	5	0	0	0	5	0	0	0	0	
07-08	E	42	15	45	0	0	0	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	45	30	47	0	2	0	6	3	0	0	0	4	0	0	0	0	
08-09	E	59	24	51	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	42	28	42	0	2	0	6	1	1	0	0	1	0	0	0	0	
09-10	E	48	31	55	0	6	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	45	33	50	0	1	0	7	2	0	0	0	2	2	0	0	0	
10-11	E	54	35	46	0	0	2	10	6	0	0	0	1	0	0	0	0	
	S	53	45	48	0	2	0	5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	
11-12	E	46	38	44	0	1	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	38	44	45	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12-13	E	36	36	49	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	52	35	51	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-14	E	45	35	48	0	0	0	8	2	0	0	0	3	0	0	0	0	
	S	55	42	46	0	6	0	7	3	0	0	0	2	0	0	0	0	
14-15	E	32	29	44	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	65	37	52	0	2	0	8	9	0	0	0	1	0	0	0	0	
15-16	E	54	32	51	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	63	42	49	0	1	0	12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
16-17	E	65	49	43	0	2	1	15	3	0	0	0	5	1	0	0	2	
	S	58	47	40	0	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17-18	E	63	45	41	0	10	1	12	4	1	0	0	5	0	0	0	1	
	S	61	42	38	0	2	0	10	1	1	0	0	3	0	0	0	0	
18-19	E	60	31	34	0	5	0	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	
	S	51	31	34	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
19-20	E	53	25	10	0	6	0	3	3	3	0	0	1	0	0	0	0	
	S	45	42	15	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
20-21	E	22	26	7	0	0	1	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	
	S	24	23	7	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
21-22	E	10	7	0	0	0	0	1	1	3	0	0	3	0	0	0	0	
	S	21	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PARCIAL:</b>		<b>1480</b>	<b>1049</b>	<b>1209</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>192</b>	<b>63</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	

VB del asesor:

\_\_\_\_\_  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:

\_\_\_\_\_  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:

\_\_\_\_\_  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Anexo 1.7. Cuento vehicular de la carretera Cajamarca – Bambamarca, domingo 30 de enero de 2022.

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		Análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera Cajamarca – Bambamarca en el tramo del Km 10+000 hasta Km 20+000 utilizando la norma DG - 2018																
		Lescano Narro Rosa Andrea Rodríguez Cortez Kelly Rossana					Formato N 1:					Determinación de flujo vehicular						
TRAMO DE LA CARRETERA		A Cajamarca					A Porcón					Cajamarca - Bambamarca						
SENTIDO		←					→					DÍA						
												Domingo 30 de enero 2022						
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMONETAS		MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
			PICK UP	RURAL COMBI		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																		
06-07	E	64	45	49	0	0	0	5	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	S	45	43	47	0	1	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0
07-08	E	61	53	41	0	2	0	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	40	40	54	0	5	0	8	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0
08-09	E	62	32	56	0	3	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	30	26	52	0	1	0	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
09-10	E	65	48	49	0	6	0	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	S	34	47	41	0	3	0	8	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0
10-11	E	48	42	46	0	3	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	39	47	45	0	2	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11-12	E	41	45	46	0	2	0	16	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0
	S	36	34	44	0	1	0	8	1	0	0	4	0	17	0	0	0	0
12-13	E	35	43	53	0	2	0	9	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	S	49	27	47	0	4	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
13-14	E	31	39	52	0	0	0	10	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	S	41	47	55	0	2	2	8	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14-15	E	38	36	51	0	1	1	8	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
	S	49	38	50	0	2	1	10	5	2	0	1	0	2	0	0	0	0
15-16	E	74	41	48	0	0	0	10	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	S	59	46	42	0	0	0	14	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
16-17	E	72	43	41	0	1	0	10	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	S	52	40	45	0	1	1	8	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
17-18	E	68	49	48	0	3	0	16	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0
	S	53	45	44	0	3	1	12	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18-19	E	60	31	34	0	2	0	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	S	51	33	33	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-20	E	50	35	15	0	1	0	5	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
	S	55	25	12	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20-21	E	32	26	10	0	3	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	S	42	29	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-22	E	15	10	2	0	0	0	2	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	S	8	4	4	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PARCIAL:</b>		<b>1499</b>	<b>1189</b>	<b>1256</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>6</b>	<b>267</b>	<b>74</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>63</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

VB del asesor:  
  
M.Cs.Ing. Lizbeth Milagros Merma Gallardo

Tesista 01:  
  
Bach. Rosa Andrea Lescano Narro

Tesista 02:  
  
Bach. Kelly Rossana Rodríguez Cortez



## Anexo 2. Tabla de resultados.

### Anexo 2.1. Pendientes transversales.

Ítem	Progresiva (Km)	Pendiente Transversal (%)	Tipo de terreno
1	10+000	84.10	Accidentado
2	10+250	55.16	Accidentado
3	10+500	62.19	Accidentado
4	10+750	55.23	Accidentado
5	11+000	21.82	Ondulado
6	11+250	84.67	Accidentado
7	11+500	80.48	Accidentado
8	11+750	49.32	Ondulado
9	12+000	74.93	Accidentado
10	12+250	76.86	Accidentado
11	12+500	60.01	Accidentado
12	12+750	94.83	Accidentado
13	13+000	66.78	Accidentado
14	13+250	62.23	Accidentado
15	13+500	16.58	Ondulado
16	13+750	25.57	Ondulado
17	14+000	36.42	Ondulado
18	14+250	39.79	Ondulado
19	14+500	59.12	Accidentado
20	14+750	84.60	Accidentado
21	15+000	16.70	Ondulado
22	15+250	46.98	Ondulado
23	15+500	30.99	Ondulado
24	15+750	80.26	Accidentado
25	16+000	39.72	Ondulado
26	16+250	57.41	Accidentado
27	16+500	84.32	Accidentado
28	16+750	81.47	Accidentado
29	17+000	46.27	Ondulado
30	17+250	39.97	Ondulado
31	17+500	96.34	Accidentado
32	17+750	38.78	Ondulado
33	18+000	25.63	Ondulado
34	18+250	64.60	Accidentado
35	18+500	62.77	Accidentado
36	18+750	51.96	Accidentado
37	19+000	87.07	Accidentado
38	19+250	59.90	Accidentado
39	19+500	29.30	Ondulado
40	19+750	39.42	Ondulado
41	20+000	65.27	Accidentado

**Anexo 2.2.** Elementos de curva.

N.º CURVA	PC	PI	PT	E (m)	M (m)	R (m)	T (m)	L (m)	Lc (m)	r (d)	p max	Sa	SENTIDO
C-1	10+035.025	10+062.762	10+074.635	13.402	8.328	22.00	27.736	39.610	34.473	103°09'30.21"	3.00	0.80	D
C-2	10+075.057	10+099.464	10+111.189	11.198	7.303	21.00	24.407	36.132	31.837	98°34'54.03"	4.00	0.38	D
C-3	10+160.265	10+185.250	10+207.615	4.994	4.610	60.00	24.985	47.349	46.130	45°12'55.18"	4.50	0.32	I
C-4	10+269.860	10+305.371	10+338.912	5.144	4.933	120.00	35.511	69.052	68.103	32°58'12.04"	4.00	0.00	I
C-5	10+378.644	10+391.602	10+404.558	0.084	0.084	1000.00	12.958	25.914	25.914	1°29'05.22"	4.00	0.00	D
C-6	10+441.549	10+495.514	10+516.184	27.173	16.181	40.00	53.965	74.635	64.270	106°54'23.96"	4.00	0.99	D
C-7	10+585.087	10+673.388	10+647.746	67.504	17.705	24.00	88.301	62.660	46.320	149°35'20.12"	5.00	1.54	I
C-8	10+647.945	10+660.402	10+672.250	1.692	1.631	45.00	12.457	24.306	24.011	30°56'48.63"	5.00	0.00	I
C-9	10+847.632	10+862.066	10+876.123	1.433	1.405	72.00	14.435	28.492	28.306	22°40'22.58"	2.50	0.04	D
C-10	10+931.423	10+952.859	10+974.277	0.383	0.383	600.00	21.436	42.854	42.845	4°05'32.07"	2.50	0.02	I
C-11	11+010.999	11+037.711	11+058.101	8.099	6.735	40.00	26.712	47.102	44.428	67°28'09.17"	4.00	0.75	D
C-12	11+124.454	11+144.038	11+154.245	8.600	5.819	18.00	19.584	29.791	26.505	94°49'41.04"	3.00	2.21	I
C-13	11+154.276	11+175.915	11+186.586	9.797	6.464	19.00	21.640	32.310	28.555	97°25'57.07"	4.50	0.00	I
C-14	11+222.051	11+234.712	11+246.575	1.956	1.865	40.00	12.661	24.524	24.142	35°07'41.30"	3.50	0.45	D
C-15	11+276.432	11+328.162	11+356.056	22.253	15.303	49.00	51.730	79.624	71.149	93°06'18.19"	4.50	0.88	I
C-16	11+451.600	11+472.221	11+482.999	9.040	6.125	19.00	20.621	31.399	27.946	94°41'05.42"	5.00	2.03	D

N.º CURVA	PC	PI	PT	E (m)	M (m)	R (m)	T (m)	L (m)	Lc (m)	r (d)	p max	Sa	SENTIDO
C-17	11+483.276	11+508.269	11+518.266	12.395	7.501	19.00	24.993	34.990	30.251	105°30'54.30"	4.00	0.79	D
C-18	11+561.133	11+576.548	11+591.310	1.948	1.887	60.00	15.415	30.177	29.860	28°48'59.85"	3.50	0.37	I
C-19	11+637.093	11+698.910	11+729.899	27.743	18.441	55.00	61.817	92.806	82.181	96°40'47.14"	3.50	0.23	D
C-20	11+783.333	11+807.120	11+818.200	11.078	7.129	20.00	23.787	34.867	30.616	99°53'09.25"	5.00	2.16	I
C-21	11+818.662	11+839.851	11+851.233	9.137	6.272	20.00	21.189	32.570	29.089	93°18'24.85"	4.00	0.00	I
C-22	11+941.855	11+988.967	12+023.388	15.278	12.370	65.00	47.112	81.533	76.292	71°52'09.83"	4.50	0.15	I
C-23	12+084.004	12+112.613	12+137.033	6.776	6.056	57.00	28.608	53.029	51.137	53°18'14.90"	3.00	0.86	D
C-24	12+238.242	12+363.782	12+367.954	81.167	33.312	56.00	125.539	129.712	103.045	131°32'20.01"	4.50	0.68	D
C-25	12+436.432	12+448.908	12+461.296	0.647	0.643	120.00	12.477	24.864	24.820	11°52'18.80"	4.00	0.68	I
C-26	12+489.942	12+507.993	12+525.274	2.290	2.217	70.00	18.051	35.333	34.959	28°55'13.08"	3.00	0.01	I
C-27	12+567.236	12+577.633	12+587.826	0.894	0.881	60.00	10.397	20.590	20.489	19°39'43.51"	4.50	0.575	D
C-28	12+594.989	12+613.890	12+625.276	7.519	5.464	20.00	18.902	30.287	27.475	86°45'56.52"	6.00	1.17	D
C-29	12+625.323	12+644.418	12+655.814	7.652	5.535	20.00	19.096	30.491	27.623	87°20'58.84"	4.00	1.02	D
C-30	12+730.829	12+948.993	12+820.756	188.926	26.998	31.50	218.164	89.926	62.353	163°34'04.99"	5.00	1.69	I
C-31	13+012.823	13+105.160	13+133.760	49.443	27.408	61.50	92.337	120.937	102.372	112°40'10.01"	5.00	1.35	D
C-32	13+171.460	13+269.525	13+294.066	54.964	28.686	60.00	98.065	122.606	102.361	117°04'48.01"	4.00	0.70	I
C-33	13+401.187	13+462.225	13+520.625	7.798	7.547	235.00	61.038	119.438	118.156	29°07'13.03"	2.50	0.00	D
C-34	13+652.985	13+690.411	13+726.516	4.319	4.206	160.00	37.427	73.531	72.886	26°19'53.09"	3.00	0.00	I

N.º CURVA	PC	PI	PT	E (m)	M (m)	R (m)	T (m)	L (m)	Lc (m)	r (d)	p max	Sa	SENTIDO
C-35	13+841.257	13+879.175	13+913.031	7.662	7.061	90.00	37.918	71.774	69.887	45°41'34.08"	5.00	0.79	D
C-36	13+984.712	14+048.825	14+096.976	19.958	16.432	93.00	64.113	112.264	105.571	69°09'50.87"	4.00	0.65	I
C-37	14+170.383	14+213.726	14+250.546	10.413	9.277	85.00	43.343	80.164	77.226	54°02'08.94"	5.00	0.22	D
C-38	14+332.255	14+345.818	14+359.380	0.066	0.066	1400.00	13.562	27.124	27.124	1°06'36.25"	3.00	0.30	I
C-39	14+437.228	14+461.067	14+484.558	1.766	1.747	160.00	23.839	47.330	47.157	16°56'55.28"	3.00	0.31	D
C-40	14+705.844	14+716.571	14+726.805	1.413	1.365	40.00	10.727	20.961	20.722	30°01'29.98"	4.50	0.00	I
C-41	14+728.850	14+782.786	14+784.927	34.740	14.367	24.50	53.936	56.077	44.613	131°08'27.00"	4.50	1.20	I
C-42	14+802.897	14+807.225	14+811.551	0.059	0.058	160.00	4.328	8.654	8.652	3°05'55.73"	2.50	0.00	I
C-43	14+953.407	15+000.822	15+047.630	3.290	3.259	340.00	47.415	94.223	93.922	15°52'41.42"	2.00	0.00	I
C-44	15+115.295	15+130.791	15+146.285	0.120	0.120	1000.00	15.496	30.989	30.988	1°46'32.00"	2.50	0.17	I
C-45	15+203.442	15+606.135	15+302.562	370.767	30.556	33.00	402.693	99.120	66.373	170°32'44.01"	5.00	0.82	D
C-46	15+344.219	15+359.271	15+374.320	0.113	0.113	1000.00	15.052	30.102	30.100	1°43'28.90"	3.00	0.00	D
C-47	15+463.835	15+475.562	15+487.287	0.069	0.069	1000.00	11.727	23.452	23.452	1°20'37.35"	2.50	0.04	I
C-48	15+530.024	15+537.038	15+544.052	0.025	0.025	1000.00	7.014	14.028	14.028	0°48'13.42"	2.50	0.19	D
C-49	15+641.484	15+658.578	15+675.589	0.729	0.727	200.00	17.094	34.106	34.064	9°46'14.06"	2.00	0.72	D
C-50	15+774.324	15+807.909	15+839.818	4.611	4.440	120.00	33.585	65.494	64.684	31°16'15.10"	3.00	0.70	I
C-51	15+897.750	15+930.384	15+961.570	4.222	4.083	124.00	32.634	63.820	63.118	29°29'20.11"	2.50	0.00	D
C-52	16+065.333	16+071.937	16+078.541	0.016	0.016	1400.00	6.604	13.209	13.209	0°32'26.05"	1.50	0.00	I

N.º CURVA	PC	PI	PT	E (m)	M (m)	R (m)	T (m)	L (m)	Lc (m)	r (d)	p max	Sa	SENTIDO
C-53	16+178.125	16+192.549	16+206.960	0.260	0.260	400.00	14.424	28.835	28.829	4°07'49.28"	1.50	0.23	I
C-54	16+215.311	16+592.727	16+290.544	353.243	23.348	25.00	377.416	75.233	49.891	172°25'13.93"	4.00	1.47	I
C-55	16+295.087	16+304.712	16+314.299	0.370	0.369	125.00	9.625	19.212	19.193	8°48'21.80"	5.00	0.00	I
C-56	16+382.265	16+435.284	16+485.387	7.646	7.334	180.00	53.019	103.122	101.717	32°49'29.00"	4.50	0.97	D
C-57	16+575.593	16+618.992	16+658.265	8.251	7.676	110.00	43.398	82.672	80.740	43°03'41.06"	5.00	0.67	I
C-58	16+701.420	16+776.067	16+764.742	53.383	17.257	25.50	74.648	63.323	48.262	142°16'45.03"	4.50	2.21	D
C-59	16+838.891	16+870.829	16+898.817	6.942	6.316	70.00	31.938	59.927	58.113	49°03'01.92"	4.50	0.55	I
C-60	16+954.888	17+007.614	17+056.754	8.464	8.039	160.00	52.726	101.866	100.154	36°28'40.93"	4.00	0.39	D
C-61	17+137.553	17+168.668	17+196.902	5.838	5.441	80.00	31.115	59.349	57.997	42°30'20.04"	3.50	0.83	I
C-62	17+250.745	17+298.581	17+322.863	21.322	14.254	43.00	47.836	72.118	63.958	96°05'41.04"	5.00	1.27	D
C-63	17+323.716	17+385.155	17+407.256	31.570	18.381	44.00	61.439	83.539	71.545	108°46'58.00"	5.00	0.07	D
C-64	17+666.018	17+689.829	17+711.352	4.552	4.231	60.00	23.811	45.334	44.263	43°17'26.00"	3.00	0.49	I
C-65	17+759.181	17+768.862	17+778.178	1.155	1.123	40.00	9.681	18.998	18.819	27°12'43.11"	4.00	0.00	I
C-66	17+785.014	17+824.179	17+849.470	14.656	11.055	45.00	39.164	64.456	59.085	82°04'02.53"	4.00	0.00	I
C-67	17+858.930	17+870.879	17+882.715	0.711	0.706	100.00	11.948	23.784	23.728	13°37'38.34"	4.00	0.00	I
C-68	17+937.695	17+992.824	18+045.281	7.459	7.191	200.00	55.129	107.586	106.294	30°49'16.04"	3.50	0.00	D
C-69	18+095.478	18+100.816	18+106.153	0.014	0.014	1000.00	5.338	10.675	10.675	0°36'41.95"	2.00	0.03	I
C-70	18+231.533	18+244.341	18+256.934	1.019	1.006	80.00	12.809	25.402	25.295	18°11'33.05"	3.00	0.22	I

N.º CURVA	PC	PI	PT	E (m)	M (m)	R (m)	T (m)	L (m)	Lc (m)	r (d)	p max	Sa	SENTIDO
C-71	18+297.977	18+322.665	18+346.384	3.002	2.915	100.00	24.687	48.407	47.935	27°44'06.05"	3.00	0.19	D
C-72	18+418.107	18+419.081	18+420.054	0.000	0.000	2000.02	0.974	1.947	1.947	0°03'20.85"	2.00	0.01	D
C-73	18+499.325	18+547.267	18+592.485	7.028	6.732	160.00	47.942	93.160	91.849	33°21'37.09"	4.00	0.20	D
C-74	18+611.915	18+639.521	18+665.786	3.741	3.606	100.00	27.607	53.871	53.222	30°51'57.94"	4.00	0.00	D
C-75	18+739.054	18+752.104	18+765.153	0.065	0.065	1300.00	13.050	26.099	26.099	1°09'01.04"	2.00	0.00	D
C-76	18+838.888	18+856.453	18+873.582	1.698	1.667	90.00	17.565	34.695	34.480	22°05'13.97"	2.00	0.00	I
C-77	19+000.725	19+020.265	19+038.505	3.101	2.949	60.00	19.540	37.779	37.158	36°04'36.07"	3.00	0.00	D
C-78	19+094.028	19+136.744	19+178.195	4.511	4.411	200.00	42.716	84.168	83.548	24°06'44.17"	3.00	0.41	I
C-79	19+213.083	19+243.218	19+270.723	5.488	5.135	80.00	30.135	57.640	56.401	41°16'53.99"	3.00	0.14	I
C-80	19+303.800	19+324.942	19+345.139	2.747	2.655	80.00	21.142	41.339	40.881	29°36'25.92"	3.00	0.00	I
C-81	19+417.006	19+453.612	19+486.138	7.547	6.932	85.00	36.606	69.132	67.242	46°35'58.03"	4.00	0.38	D
C-82	19+679.496	19+701.247	19+720.529	4.526	4.151	50.00	21.751	41.033	39.891	47°01'13.94"	3.00	0.00	D
C-83	19+874.572	19+898.261	19+920.635	3.434	3.292	80.00	23.689	46.063	45.429	32°59'24.03"	3.00	0.13	D

### Anexo 2.3. Evaluación del radio mínimo.

Nº curva	PC	PI	PT	Radio actual	Descripción	Radio min norma	verificación
C-1	10+035.03	10+062.76	10+074.64	22.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-2	10+075.06	10+099.46	10+111.19	21.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-3	10+160.27	10+185.25	10+207.62	60.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-4	10+269.86	10+305.37	10+338.91	120.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-5	10+378.64	10+391.60	10+404.56	1000.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-6	10+441.55	10+495.51	10+516.18	40.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-7	10+585.09	10+673.39	10+647.75	24.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-8	10+647.95	10+660.40	10+672.25	45.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-9	10+847.63	10+862.07	10+876.12	72.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-10	10+931.42	10+952.86	10+974.28	600.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-11	11+011.00	11+037.71	11+058.10	40.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-12	11+124.45	11+144.04	11+154.25	18.00	curva de volteo	20.00	No cumple
C-13	11+154.28	11+175.92	11+186.59	19.00	curva de volteo	20.00	No cumple
C-14	11+222.05	11+234.71	11+246.58	40.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-15	11+276.43	11+328.16	11+356.06	49.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-16	11+451.60	11+472.22	11+483.00	19.00	curva de volteo	20.00	No cumple
C-17	11+483.28	11+508.27	11+518.27	19.00	curva de volteo	20.00	No cumple
C-18	11+561.13	11+576.55	11+591.31	60.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-19	11+637.09	11+698.91	11+729.90	55.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-20	11+783.33	11+807.12	11+818.20	20.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-21	11+818.66	11+839.85	11+851.23	20.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-22	11+941.86	11+988.97	12+023.39	65.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-23	12+084.00	12+112.61	12+137.03	57.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-24	12+238.24	12+363.78	12+367.95	56.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-25	12+436.43	12+448.91	12+461.30	120.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-26	12+489.94	12+507.99	12+525.27	70.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-27	12+567.24	12+577.63	12+587.83	60.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-28	12+594.99	12+613.89	12+625.28	20.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-29	12+625.32	12+644.42	12+655.81	20.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-30	12+730.83	12+948.99	12+820.76	31.50	curva de volteo	20.00	Cumple
C-31	13+012.82	13+105.16	13+133.76	61.50	Zona rural	70.00	No cumple
C-32	13+171.46	13+269.53	13+294.07	60.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-33	13+401.19	13+462.23	13+520.63	235.00	Zona urbana	50.00	Cumple

Nº curva	PC	PI	PT	Radio actual	Descripción	Radio min norma	verificación
C-34	13+652.99	13+690.41	13+726.52	160.00	Zona urbana	50.00	Cumple
C-35	13+841.26	13+879.18	13+913.03	90.00	Zona urbana	50.00	Cumple
C-36	13+984.71	14+048.83	14+096.98	93.00	Zona urbana	50.00	Cumple
C-37	14+170.38	14+213.73	14+250.55	85.00	Zona urbana	50.00	Cumple
C-38	14+332.26	14+345.82	14+359.38	1400.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-39	14+437.23	14+461.07	14+484.56	160.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-40	14+705.84	14+716.57	14+726.81	40.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-41	14+728.85	14+782.79	14+784.93	24.50	curva de volteo	20.00	Cumple
C-42	14+802.90	14+807.23	14+811.55	160.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-43	14+953.41	15+000.82	15+047.63	340.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-44	15+115.30	15+130.79	15+146.29	1000.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-45	15+203.44	15+606.14	15+302.56	33.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-46	15+344.22	15+359.27	15+374.32	1000.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-47	15+463.84	15+475.56	15+487.29	1000.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-48	15+530.02	15+537.04	15+544.05	1000.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-49	15+641.48	15+658.58	15+675.59	200.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-50	15+774.32	15+807.91	15+839.82	120.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-51	15+897.75	15+930.38	15+961.57	124.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-52	16+065.33	16+071.94	16+078.54	1400.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-53	16+178.13	16+192.55	16+206.96	400.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-54	16+215.31	16+592.73	16+290.54	25.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-55	16+295.09	16+304.71	16+314.30	125.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-56	16+382.27	16+435.28	16+485.39	180.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-57	16+575.59	16+618.99	16+658.27	110.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-58	16+701.42	16+776.07	16+764.74	25.50	curva de volteo	20.00	Cumple
C-59	16+838.89	16+870.83	16+898.82	70.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-60	16+954.89	17+007.61	17+056.75	160.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-61	17+137.55	17+168.67	17+196.90	80.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-62	17+250.75	17+298.58	17+322.86	43.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-63	17+323.72	17+385.16	17+407.26	44.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-64	17+666.02	17+689.83	17+711.35	60.00	Zona rural	70.00	No cumple
C-65	17+759.18	17+768.86	17+778.18	40.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-66	17+785.01	17+824.18	17+849.47	45.00	curva de volteo	20.00	Cumple
C-67	17+858.93	17+870.88	17+882.72	100.00	Zona rural	70.00	Cumple
C-68	17+937.70	17+992.82	18+045.28	200.00	Zona rural	70.00	Cumple



N° curva	PC	PI	PT	Radio actual	Descripción	Radio min norma	verificación
C-69	18+095.48	18+100.82	18+106.15	1000.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-70	18+231.53	18+244.34	18+256.93	80.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-71	18+297.98	18+322.67	18+346.38	100.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-72	18+418.11	18+419.08	18+420.05	2000.02	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-73	18+499.33	18+547.27	18+592.49	160.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-74	18+611.92	18+639.52	18+665.79	100.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-75	18+739.05	18+752.10	18+765.15	1300.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-76	18+838.89	18+856.45	18+873.58	90.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-77	19+000.73	19+020.27	19+038.51	60.00	Zona rural	70.00	<b>No cumple</b>
C-78	19+094.03	19+136.74	19+178.20	200.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-79	19+213.08	19+243.22	19+270.72	80.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-80	19+303.80	19+324.94	19+345.14	80.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-81	19+417.01	19+453.61	19+486.14	85.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>
C-82	19+679.50	19+701.25	19+720.53	50.00	Zona rural	70.00	<b>No cumple</b>
C-83	19+874.57	19+898.26	19+920.64	80.00	Zona rural	70.00	<b>Cumple</b>

**Anexo 2.4.** Evaluación de longitud de tramos en tangente.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud de tramo en tangente (m)	Zona	Clasificación	L min (m)	Verificación
L1	10+000.00	10+035.03	35.02	Zona rural	-	-	-
L2	10+074.64	10+075.06	0.42	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L3	10+111.19	10+160.27	49.08	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L4	10+207.62	10+269.86	62.25	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L5	10+338.91	10+378.64	39.73	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L6	10+404.56	10+441.55	36.99	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L7	10+516.18	10+585.09	68.90	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L8	10+647.75	10+647.95	0.20	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L9	10+672.25	10+847.63	175.38	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
L10	10+876.12	10+931.42	55.30	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L11	10+974.28	11+011.00	36.72	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L12	11+058.10	11+124.45	66.35	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L13	11+154.25	11+154.28	0.03	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L14	11+186.59	11+222.05	35.47	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L15	11+246.58	11+276.43	29.86	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L16	11+356.06	11+451.60	95.54	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
L17	11+483.00	11+483.28	0.28	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L18	11+518.27	11+561.13	42.87	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L19	11+591.31	11+637.09	45.78	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L20	11+729.90	11+783.33	53.43	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L21	11+818.20	11+818.66	0.46	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L22	11+851.23	11+941.86	90.62	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L23	12+023.39	12+084.00	60.62	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L24	12+137.03	12+238.24	101.21	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L25	12+367.95	12+436.43	68.48	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L26	12+461.30	12+489.94	28.65	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L27	12+525.27	12+567.24	41.96	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L28	12+587.83	12+594.99	7.16	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L29	12+625.28	12+625.32	0.05	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
L30	12+655.81	12+730.83	75.01	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
L31	12+820.76	13+012.82	192.07	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
L32	13+133.76	13+171.46	37.70	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
L33	13+294.07	13+401.19	107.12	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud de tramo en tangente (m)	Zona	Clasificación	L min (m)	Verificación
L34	13+520.63	13+652.99	132.36	Zona urbana	Lmin.s	49.00	Cumple
L35	13+726.52	13+841.26	114.74	Zona urbana	Lmin.s	49.00	Cumple
L36	13+913.03	13+984.71	71.68	Zona urbana	Lmin.s	49.00	Cumple
L37	14+096.98	14+170.38	73.41	Zona urbana	Lmin.s	49.00	Cumple
L38	14+250.55	14+332.26	81.71	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L39	14+359.38	14+437.23	77.85	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L40	14+484.56	14+705.84	221.29	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L41	14+726.81	14+728.85	2.05	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L42	14+784.93	14+802.90	17.97	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L43	14+811.55	14+953.41	141.86	Zona rural	Lmin.o	139.00	Cumple
L44	15+047.63	15+115.30	67.67	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L45	15+146.29	15+203.44	57.16	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L46	15+302.56	15+344.22	41.66	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L47	15+374.32	15+463.84	89.51	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L48	15+487.29	15+530.02	42.74	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L49	15+544.05	15+641.48	97.43	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L50	15+675.59	15+774.32	98.74	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L51	15+839.82	15+897.75	57.93	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L52	15+961.57	16+065.33	103.76	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L53	16+078.54	16+178.13	99.58	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L54	16+206.96	16+215.31	8.35	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L55	16+290.54	16+295.09	4.54	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L56	16+314.30	16+382.27	67.97	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L57	16+485.39	16+575.59	90.21	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L58	16+658.27	16+701.42	43.15	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L59	16+764.74	16+838.89	74.15	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L60	16+898.82	16+954.89	56.07	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L61	17+056.75	17+137.55	80.80	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L62	17+196.90	17+250.75	53.84	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple
L63	17+322.86	17+323.72	0.85	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L64	17+407.26	17+666.02	258.76	Zona rural	Lmin.s	69.00	Cumple
L65	17+711.35	17+759.18	47.83	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L66	17+778.18	17+785.01	6.84	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L67	17+849.47	17+858.93	9.46	Zona rural	Lmin.o	139.00	No cumple
L68	17+882.72	17+937.70	54.98	Zona rural	Lmin.s	69.00	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud de tramo en tangente (m)	Zona	Clasificación	L min (m)	Verificación
<b>L69</b>	18+045.28	18+095.48	50.20	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L70</b>	18+106.15	18+231.53	125.38	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
<b>L71</b>	18+256.93	18+297.98	41.04	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
<b>L72</b>	18+346.38	18+418.11	71.72	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L73</b>	18+420.05	18+499.33	79.27	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L74</b>	18+592.49	18+611.92	19.43	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L75</b>	18+665.79	18+739.05	73.27	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
<b>L76</b>	18+765.15	18+838.89	73.74	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
<b>L77</b>	18+873.58	19+000.73	127.14	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
<b>L78</b>	19+038.51	19+094.03	55.52	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>No cumple</b>
<b>L79</b>	19+178.20	19+213.08	34.89	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L80</b>	19+270.72	19+303.80	33.08	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>No cumple</b>
<b>L81</b>	19+345.14	19+417.01	71.87	Zona rural	Lmin.s	69.00	<b>Cumple</b>
<b>L82</b>	19+486.14	19+679.50	193.36	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>Cumple</b>
<b>L83</b>	19+720.53	19+874.57	154.04	Zona rural	Lmin.o	139.00	<b>Cumple</b>
<b>L84</b>	19+920.64	20+000.00	79.37	Zona rural	-	-	

## Anexo 2.5. Evaluación de sobreancho.

Nº Curva	PC	PT	Radio	Sobreancho Actual	Sobreancho Norma	Verificación
C-1	10+035.03	10+074.64	22.00	0.80	5.82	No cumple
C-2	10+075.06	10+111.19	21.00	0.38	6.10	No cumple
C-3	10+160.27	10+207.62	60.00	0.32	2.31	No cumple
C-4	10+269.86	10+338.91	120.00	0.00	1.28	No cumple
C-5	10+378.64	10+404.56	1000.00	0.00	0.26	No cumple
C-6	10+441.55	10+516.18	40.00	0.99	3.31	No cumple
C-7	10+585.09	10+647.75	24.00	1.54	5.34	No cumple
C-8	10+647.95	10+672.25	45.00	0.00	2.97	No cumple
C-9	10+847.63	10+876.12	72.00	0.04	1.97	No cumple
C-10	10+931.42	10+974.28	600.00	0.02	0.37	No cumple
C-11	11+011.00	11+058.10	40.00	0.75	3.31	No cumple
C-12	11+124.45	11+154.25	18.00	2.21	7.18	No cumple
C-13	11+154.28	11+186.59	19.00	0.00	6.77	No cumple
C-14	11+222.05	11+246.58	40.00	0.45	3.31	No cumple
C-15	11+276.43	11+356.06	49.00	0.88	2.76	No cumple
C-16	11+451.60	11+483.00	19.00	2.03	6.77	No cumple
C-17	11+483.28	11+518.27	19.00	0.79	6.77	No cumple
C-18	11+561.13	11+591.31	60.00	0.37	2.31	No cumple
C-19	11+637.09	11+729.90	55.00	0.23	2.49	No cumple
C-20	11+783.33	11+818.20	20.00	2.16	6.42	No cumple
C-21	11+818.66	11+851.23	20.00	0.00	6.42	No cumple
C-22	11+941.86	12+023.39	65.00	0.15	2.15	No cumple
C-23	12+084.00	12+137.03	57.00	0.86	2.41	No cumple
C-24	12+238.24	12+367.95	56.00	0.68	2.45	No cumple
C-25	12+436.43	12+461.30	120.00	0.68	1.28	No cumple
C-26	12+489.94	12+525.27	70.00	0.01	2.02	No cumple
C-27	12+567.24	12+587.83	60.00	0.57	2.31	No cumple
C-28	12+594.99	12+625.28	20.00	1.17	6.42	No cumple
C-29	12+625.32	12+655.81	20.00	1.02	6.42	No cumple
C-30	12+730.83	12+820.76	31.50	1.69	4.12	No cumple
C-31	13+012.82	13+133.76	61.50	1.35	2.26	No cumple
C-32	13+171.46	13+294.07	60.00	0.70	2.31	No cumple
C-33	13+401.19	13+520.63	235.00	0.00	0.65	No cumple
C-34	13+652.99	13+726.52	160.00	0.00	0.90	No cumple

Nº Curva	PC	PT	Radio	Sobreecho Actual	Sobreecho Norma	Verificación
<b>C-35</b>	13+841.26	13+913.03	90.00	0.79	1.47	<b>No cumple</b>
<b>C-36</b>	13+984.71	14+096.98	93.00	0.65	1.43	<b>No cumple</b>
<b>C-37</b>	14+170.38	14+250.55	85.00	0.22	1.55	<b>No cumple</b>
<b>C-38</b>	14+332.26	14+359.38	1400.00	0.30	0.20	<b>Cumple</b>
<b>C-39</b>	14+437.23	14+484.56	160.00	0.31	1.01	<b>No cumple</b>
<b>C-40</b>	14+705.84	14+726.81	40.00	0.00	3.31	<b>No cumple</b>
<b>C-41</b>	14+728.85	14+784.93	24.50	1.20	5.23	<b>No cumple</b>
<b>C-42</b>	14+802.90	14+811.55	160.00	0.00	1.01	<b>No cumple</b>
<b>C-43</b>	14+953.41	15+047.63	340.00	0.00	0.56	<b>No cumple</b>
<b>C-44</b>	15+115.30	15+146.29	1000.00	0.17	0.26	<b>No cumple</b>
<b>C-45</b>	15+203.44	15+302.56	33.00	0.82	3.94	<b>No cumple</b>
<b>C-46</b>	15+344.22	15+374.32	1000.00	0.00	0.26	<b>No cumple</b>
<b>C-47</b>	15+463.84	15+487.29	1000.00	0.04	0.26	<b>No cumple</b>
<b>C-48</b>	15+530.02	15+544.05	1000.00	0.19	0.26	<b>No cumple</b>
<b>C-49</b>	15+641.48	15+675.59	200.00	0.72	0.85	<b>No cumple</b>
<b>C-50</b>	15+774.32	15+839.82	120.00	0.70	1.28	<b>No cumple</b>
<b>C-51</b>	15+897.75	15+961.57	124.00	0.00	1.25	<b>No cumple</b>
<b>C-52</b>	16+065.33	16+078.54	1400.00	0.00	0.20	<b>No cumple</b>
<b>C-53</b>	16+178.13	16+206.96	400.00	0.23	0.50	<b>No cumple</b>
<b>C-54</b>	16+215.31	16+290.54	25.00	1.47	5.13	<b>No cumple</b>
<b>C-55</b>	16+295.09	16+314.30	125.00	0.00	1.24	<b>No cumple</b>
<b>C-56</b>	16+382.27	16+485.39	180.00	0.97	0.92	<b>Cumple</b>
<b>C-57</b>	16+575.59	16+658.27	110.00	0.67	1.38	<b>No cumple</b>
<b>C-58</b>	16+701.42	16+764.74	25.50	2.21	5.03	<b>No cumple</b>
<b>C-59</b>	16+838.89	16+898.82	70.00	0.55	2.02	<b>No cumple</b>
<b>C-60</b>	16+954.89	17+056.75	160.00	0.39	1.01	<b>No cumple</b>
<b>C-61</b>	17+137.55	17+196.90	80.00	0.83	1.80	<b>No cumple</b>
<b>C-62</b>	17+250.75	17+322.86	43.00	1.27	3.10	<b>No cumple</b>
<b>C-63</b>	17+323.72	17+407.26	44.00	0.07	3.03	<b>No cumple</b>
<b>C-64</b>	17+666.02	17+711.35	60.00	0.49	2.31	<b>No cumple</b>
<b>C-65</b>	17+759.18	17+778.18	40.00	0.00	3.31	<b>No cumple</b>
<b>C-66</b>	17+785.01	17+849.47	45.00	0.00	2.97	<b>No cumple</b>
<b>C-67</b>	17+858.93	17+882.72	100.00	0.00	1.49	<b>No cumple</b>
<b>C-68</b>	17+937.70	18+045.28	200.00	0.00	0.85	<b>No cumple</b>
<b>C-69</b>	18+095.48	18+106.15	1000.00	0.03	0.26	<b>No cumple</b>

Nº Curva	PC	PT	Radio	Sobreecho Actual	Sobreecho Norma	Verificación
<b>C-70</b>	18+231.53	18+256.93	80.00	0.22	1.80	<b>No cumple</b>
<b>C-71</b>	18+297.98	18+346.38	100.00	0.19	1.49	<b>No cumple</b>
<b>C-72</b>	18+418.11	18+420.05	2000.02	0.01	0.16	<b>No cumple</b>
<b>C-73</b>	18+499.33	18+592.49	160.00	0.20	1.01	<b>No cumple</b>
<b>C-74</b>	18+611.92	18+665.79	100.00	0.00	1.49	<b>No cumple</b>
<b>C-75</b>	18+739.05	18+765.15	1300.00	0.00	0.21	<b>No cumple</b>
<b>C-76</b>	18+838.89	18+873.58	90.00	0.00	1.63	<b>No cumple</b>
<b>C-77</b>	19+000.73	19+038.51	60.00	0.00	2.31	<b>No cumple</b>
<b>C-78</b>	19+094.03	19+178.20	200.00	0.41	0.85	<b>No cumple</b>
<b>C-79</b>	19+213.08	19+270.72	80.00	0.14	1.80	<b>No cumple</b>
<b>C-80</b>	19+303.80	19+345.14	80.00	0.00	1.80	<b>No cumple</b>
<b>C-81</b>	19+417.01	19+486.14	85.00	0.38	1.71	<b>No cumple</b>
<b>C-82</b>	19+679.50	19+720.53	50.00	0.00	2.71	<b>No cumple</b>
<b>C-83</b>	19+874.57	19+920.64	80.00	0.13	1.80	<b>No cumple</b>

**Anexo 2.6.** Evaluación de distancia de adelantamiento.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	D1	D2	D3	D4	Da teórico	Da actual	Verificación
L1	10+000.00	10+035.03	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	-	
L2	10+074.64	10+075.06	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L3	10+111.19	10+160.27	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L4	10+207.62	10+269.86	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L5	10+338.91	10+378.64	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L6	10+404.56	10+441.55	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L7	10+516.18	10+585.09	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L8	10+647.75	10+647.95	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L9	10+672.25	10+847.63	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L10	10+876.12	10+931.42	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L11	10+974.28	11+011.00	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L12	11+058.10	11+124.45	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L13	11+154.25	11+154.28	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L14	11+186.59	11+222.05	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L15	11+246.58	11+276.43	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L16	11+356.06	11+451.60	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L17	11+483.00	11+483.28	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L18	11+518.27	11+561.13	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L19	11+591.31	11+637.09	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L20	11+729.90	11+783.33	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L21	11+818.20	11+818.66	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L22	11+851.23	11+941.86	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L23	12+023.39	12+084.00	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L24	12+137.03	12+238.24	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L25	12+367.95	12+436.43	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L26	12+461.30	12+489.94	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L27	12+525.27	12+567.24	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L28	12+587.83	12+594.99	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L29	12+625.28	12+625.32	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L30	12+655.81	12+730.83	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L31	12+820.76	13+012.82	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L32	13+133.76	13+171.46	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L33	13+294.07	13+401.19	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L34	13+520.63	13+652.99	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	D1	D2	D3	D4	Da teórico	Da actual	Verificación
L35	13+726.52	13+841.26	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L36	13+913.03	13+984.71	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L37	14+096.98	14+170.38	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L38	14+250.55	14+332.26	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L39	14+359.38	14+437.23	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L40	14+484.56	14+705.84	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L41	14+726.81	14+728.85	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L42	14+784.93	14+802.90	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L43	14+811.55	14+953.41	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L44	15+047.63	15+115.30	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L45	15+146.29	15+203.44	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L46	15+302.56	15+344.22	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L47	15+374.32	15+463.84	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L48	15+487.29	15+530.02	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L49	15+544.05	15+641.48	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L50	15+675.59	15+774.32	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L51	15+839.82	15+897.75	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L52	15+961.57	16+065.33	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L53	16+078.54	16+178.13	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L54	16+206.96	16+215.31	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L55	16+290.54	16+295.09	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L56	16+314.30	16+382.27	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L57	16+485.39	16+575.59	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L58	16+658.27	16+701.42	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L59	16+764.74	16+838.89	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L60	16+898.82	16+954.89	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L61	17+056.75	17+137.55	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L62	17+196.90	17+250.75	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L63	17+322.86	17+323.72	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L64	17+407.26	17+666.02	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L65	17+711.35	17+759.18	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L66	17+778.18	17+785.01	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L67	17+849.47	17+858.93	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple
L68	17+882.72	17+937.70	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	No cumple
L69	18+045.28	18+095.48	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	D1	D2	D3	D4	Da teórico	Da actual	Verificación
L70	18+106.15	18+231.53	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	<b>No cumple</b>
L71	18+256.93	18+297.98	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	<b>No cumple</b>
L72	18+346.38	18+418.11	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	<b>No cumple</b>
L73	18+420.05	18+499.33	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	<b>No cumple</b>
L74	18+592.49	18+611.92	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	139.00	<b>No cumple</b>
L75	18+665.79	18+739.05	45.29	145.30	30.00	96.87	317.45	69.00	<b>No cumple</b>
L76	18+765.15	18+838.89	45.29	145.30	31.00	96.87	318.45	69.00	<b>No cumple</b>
L77	18+873.58	19+000.73	45.29	145.30	32.00	96.87	319.45	69.00	<b>No cumple</b>
L78	19+038.51	19+094.03	45.29	145.30	33.00	96.87	320.45	69.00	<b>No cumple</b>
L79	19+178.20	19+213.08	45.29	145.30	34.00	96.87	321.45	139.00	<b>No cumple</b>
L80	19+270.72	19+303.80	45.29	145.30	35.00	96.87	322.45	139.00	<b>No cumple</b>
L81	19+345.14	19+417.01	45.29	145.30	36.00	96.87	323.45	69.00	<b>No cumple</b>
L82	19+486.14	19+679.50	45.29	145.30	37.00	96.87	324.45	139.00	<b>No cumple</b>
L83	19+720.53	19+874.57	45.29	145.30	38.00	96.87	325.45	139.00	<b>No cumple</b>
L84	19+920.64	20+000.00	45.29	145.30	39.00	96.87	326.45	-	

**Anexo 2.7.** Evaluación de ancho máximo requerido para distancia de visibilidad de parada.

N.º Curva	PC	PT	Radio	Pendiente	Distancia de parada teórico	a máx. actual	A máx. teórico	Verificación
C-1	10+035.03	10+074.64	22.00	3.56%	60.50	10.73	20.80	No Cumple
C-2	10+075.06	10+111.19	21.00	3.56%	60.50	9.64	21.79	No Cumple
C-3	10+160.27	10+207.62	60.00	3.56%	60.50	9.77	7.63	Cumple
C-4	10+269.86	10+338.91	120.00	3.94%	60.25	10.01	3.78	Cumple
C-5	10+378.64	10+404.56	1000.00	3.94%	60.25	7.62	0.45	Cumple
C-6	10+441.55	10+516.18	40.00	3.94%	60.25	6.74	11.34	No Cumple
C-7	10+585.09	10+647.75	24.00	4.45%	59.92	7.36	18.70	No Cumple
C-8	10+647.95	10+672.25	45.00	4.45%	59.92	8.71	9.97	No Cumple
C-9	10+847.63	10+876.12	72.00	4.45%	59.92	5.94	6.23	No Cumple
C-10	10+931.42	10+974.28	600.00	4.45%	59.92	5.39	0.75	Cumple
C-11	11+011.00	11+058.10	40.00	4.45%	59.92	-	-	-
C-12	11+124.45	11+154.25	18.00	2.97%	60.91	-	-	-
C-13	11+154.28	11+186.59	19.00	2.97%	60.91	5.71	24.41	No Cumple
C-14	11+222.05	11+246.58	40.00	2.97%	60.91	7.01	11.59	No Cumple
C-15	11+276.43	11+356.06	49.00	2.76%	61.05	5.61	9.51	No Cumple
C-16	11+451.60	11+483.00	19.00	2.76%	61.05	8.76	24.52	No Cumple
C-17	11+483.28	11+518.27	19.00	2.76%	61.05	7.03	24.52	No Cumple
C-18	11+561.13	11+591.31	60.00	2.76%	61.05	7.91	7.77	Cumple
C-19	11+637.09	11+729.90	55.00	2.76%	61.05	6.30	8.47	No Cumple
C-20	11+783.33	11+818.20	20.00	2.09%	61.53	5.39	23.66	No Cumple
C-21	11+818.66	11+851.23	20.00	2.09%	61.53	7.26	23.66	No Cumple
C-22	11+941.86	12+023.39	65.00	2.09%	61.53	5.49	7.28	No Cumple
C-23	12+084.00	12+137.03	57.00	2.09%	61.53	7.14	8.30	No Cumple
C-24	12+238.24	12+367.95	56.00	3.76%	60.37	8.18	8.13	Cumple
C-25	12+436.43	12+461.30	120.00	3.76%	60.37	7.13	3.80	Cumple
C-26	12+489.94	12+525.27	70.00	5.54%	59.23	6.24	6.27	No Cumple
C-27	12+567.24	12+587.83	60.00	5.54%	59.23	7.07	7.31	No Cumple
C-28	12+594.99	12+625.28	20.00	5.54%	59.23	-	-	-
C-29	12+625.32	12+655.81	20.00	5.54%	59.23	8.51	21.93	No Cumple
C-30	12+730.83	12+820.76	31.50	5.54%	59.23	-	-	-
C-31	13+012.82	13+133.76	61.50	4.05%	60.18	5.61	7.36	No Cumple
C-32	13+171.46	13+294.07	60.00	4.05%	60.18	6.94	7.54	No Cumple
C-33	13+401.19	13+520.63	235.00	4.05%	60.18	4.74	1.93	Cumple

N.º Curva	PC	PT	Radio	Pendiente	Distancia de parada teórico	a máx. actual	A máx. teórico	Verificación
C-34	13+652.99	13+726.52	160.00	5.39%	59.33	-	-	-
C-35	13+841.26	13+913.03	90.00	4.41%	59.94	6.81	4.99	Cumple
C-36	13+984.71	14+096.98	93.00	4.41%	59.94	6.49	4.83	Cumple
C-37	14+170.38	14+250.55	85.00	4.67%	59.78	-	5.25	Cumple
C-38	14+332.26	14+359.38	1400.00	4.67%	59.78	5.59	0.32	Cumple
C-39	14+437.23	14+484.56	160.00	4.67%	59.78	6.20	2.79	Cumple
C-40	14+705.84	14+726.81	40.00	4.67%	59.78	-	-	-
C-41	14+728.85	14+784.93	24.50	4.67%	59.78	6.06	18.23	No Cumple
C-42	14+802.90	14+811.55	160.00	3.88%	60.29	5.11	2.84	Cumple
C-43	14+953.41	15+047.63	340.00	3.88%	60.29	6.14	1.34	Cumple
C-44	15+115.30	15+146.29	1000.00	5.01%	59.56	6.90	0.44	Cumple
C-45	15+203.44	15+302.56	33.00	5.01%	59.56	6.44	13.44	No Cumple
C-46	15+344.22	15+374.32	1000.00	5.01%	59.56	-	-	-
C-47	15+463.84	15+487.29	1000.00	3.88%	60.29	-	-	-
C-48	15+530.02	15+544.05	1000.00	3.88%	60.29	-	-	-
C-49	15+641.48	15+675.59	200.00	3.88%	60.29	10.15	2.27	Cumple
C-50	15+774.32	15+839.82	120.00	4.54%	59.86	6.17	3.73	Cumple
C-51	15+897.75	15+961.57	124.00	3.75%	60.38	8.25	3.67	Cumple
C-52	16+065.33	16+078.54	1400.00	3.75%	60.38	-	-	-
C-53	16+178.13	16+206.96	400.00	5.31%	59.38	-	-	-
C-54	16+215.31	16+290.54	25.00	5.31%	59.38	4.67	17.63	No Cumple
C-55	16+295.09	16+314.30	125.00	4.49%	59.89	5.98	3.59	Cumple
C-56	16+382.27	16+485.39	180.00	4.49%	59.89	7.66	2.49	Cumple
C-57	16+575.59	16+658.27	110.00	4.49%	59.89	5.61	4.08	Cumple
C-58	16+701.42	16+764.74	25.50	4.89%	59.64	6.76	17.43	No Cumple
C-59	16+838.89	16+898.82	70.00	4.89%	59.64	8.73	6.35	Cumple
C-60	16+954.89	17+056.75	160.00	4.15%	60.11	6.95	2.82	Cumple
C-61	17+137.55	17+196.90	80.00	4.15%	60.11	8.75	5.65	Cumple
C-62	17+250.75	17+322.86	43.00	3.09%	60.82	6.61	10.75	No Cumple
C-63	17+323.72	17+407.26	44.00	3.09%	60.82	7.86	10.51	No Cumple
C-64	17+666.02	17+711.35	60.00	5.44%	59.30	6.54	7.32	No Cumple
C-65	17+759.18	17+778.18	40.00	4.47%	59.90	6.35	11.21	No Cumple
C-66	17+785.01	17+849.47	45.00	4.47%	59.90	5.72	9.97	No Cumple
C-67	17+858.93	17+882.72	100.00	4.47%	59.90	7.13	4.49	Cumple

N.º Curva	PC	PT	Radio	Pendiente	Distancia de parada teórico	a máx. actual	A máx. teórico	Verificación
C-68	17+937.70	18+045.28	200.00	2.97%	60.91	6.57	2.32	<b>Cumple</b>
C-69	18+095.48	18+106.15	1000.00	4.20%	60.08	4.96	0.45	<b>Cumple</b>
C-70	18+231.53	18+256.93	80.00	4.20%	60.08	6.45	5.64	<b>Cumple</b>
C-71	18+297.98	18+346.38	100.00	4.20%	60.08	6.22	4.51	<b>Cumple</b>
C-72	18+418.11	18+420.05	2000.02	4.20%	60.08	6.17	0.23	<b>Cumple</b>
C-73	18+499.33	18+592.49	160.00	4.69%	59.76	7.37	2.79	<b>Cumple</b>
C-74	18+611.92	18+665.79	100.00	4.69%	59.76	9.19	4.46	<b>Cumple</b>
C-75	18+739.05	18+765.15	1300.00	4.69%	59.76	5.88	0.34	<b>Cumple</b>
C-76	18+838.89	18+873.58	90.00	2.98%	60.90	6.25	5.15	<b>Cumple</b>
C-77	19+000.73	19+038.51	60.00	5.26%	59.41	5.81	7.35	<b>No Cumple</b>
C-78	19+094.03	19+178.20	200.00	5.26%	59.41	7.50	2.21	<b>Cumple</b>
C-79	19+213.08	19+270.72	80.00	3.38%	60.63	10.30	5.74	<b>Cumple</b>
C-80	19+303.80	19+345.14	80.00	3.38%	60.63	7.01	5.74	<b>Cumple</b>
C-81	19+417.01	19+486.14	85.00	4.62%	59.81	6.42	5.26	<b>Cumple</b>
C-82	19+679.50	19+720.53	50.00	4.62%	59.81	-	-	-
C-83	19+874.57	19+920.64	80.00	4.62%	59.81	6.32	5.59	<b>Cumple</b>

**Anexo 2.8.** Curvas verticales.

Nº CURVA	Tipo de Curva	PIV	Elevación de VAV	Pendiente de entrada (%)	Pendiente de salida (%)	A	Longitud (m)	Radio de curva	Parámetro de curvatura (k)
CV1	Cóncavo	10+248.57	3041.90	3.56%	3.94%	0.38%	120.00	31618.70	316.19
CV2	Cóncavo	10+558.06	3054.09	3.94%	4.45%	0.51%	30.00	5879.81	58.80
CV3	Convexo	11+044.36	3075.74	4.45%	2.97%	1.49%	30.00	2019.94	20.20
CV4	Convexo	11+234.99	3081.39	2.97%	2.76%	0.21%	30.00	14614.29	146.14
CV5	Convexo	11+722.99	3094.86	2.76%	2.09%	0.67%	120.00	17993.61	179.94
CV6	Cóncavo	12+138.45	3103.55	2.09%	3.76%	1.67%	30.00	1798.09	17.98
CV7	Cóncavo	12+502.89	3117.26	3.76%	5.54%	1.78%	40.00	2249.37	22.49
CV8	Convexo	12+824.98	3135.11	5.54%	4.05%	1.49%	60.00	4019.75	40.20
CV9	Cóncavo	13+560.00	3164.852	4.05%	5.39%	1.34%	60.00	4468.30	44.68
CV10	Convexo	13+839.48	3179.92	5.39%	4.41%	0.98%	60.00	6121.53	61.22
CV11	Cóncavo	14+166.67	3194.34	4.41%	4.67%	0.26%	30.00	11503.25	115.03
CV12	Convexo	14+800.00	3223.92	4.67%	3.88%	0.79%	30.00	3807.48	38.08
CV13	Cóncavo	15+047.91	3233.55	3.88%	5.01%	1.13%	30.00	2655.76	26.56
CV14	Convexo	15+370.80	3249.73	5.01%	3.88%	1.13%	100.00	8854.74	88.55
CV15	Cóncavo	15+735.91	3263.911	3.88%	4.54%	0.66%	30.00	4565.21	45.65
CV16	Convexo	15+916.40	3272.11	4.54%	3.75%	0.79%	40.00	5080.53	50.81
CV17	Cóncavo	16+101.49	3279.05	3.75%	5.31%	1.55%	120.00	7723.59	77.24
CV18	Convexo	16+268.16	3287.90	5.31%	4.49%	0.82%	60.00	7307.91	73.08
CV19	Cóncavo	16+694.20	3307.01	4.49%	4.89%	0.41%	30.00	7399.46	74.00
CV20	Convexo	16+932.21	3318.65	4.89%	4.15%	0.74%	30.00	4068.31	40.68
CV21	Convexo	17+281.07	3333.14	4.15%	3.09%	1.06%	40.00	3772.09	37.72
CV22	Cóncavo	17+454.39	3338.50	3.09%	5.44%	2.34%	120.00	5119.89	51.20
CV23	Convexo	17+687.72	3351.18	5.44%	4.47%	0.96%	30.00	3110.84	31.11
CV24	Convexo	17+880.75	3359.82	4.47%	2.97%	1.50%	30.00	1998.56	19.99
CV25	Cóncavo	18+026.79	3364.15	2.97%	4.20%	1.23%	80.00	6495.41	64.95
CV26	Cóncavo	18+552.26	3386.24	4.20%	4.69%	0.49%	120.00	24485.46	244.86
CV27	Convexo	18+840.62	3399.77	4.69%	2.98%	1.72%	110.00	6411.97	64.12
CV28	Cóncavo	18+973.86	3403.74	2.98%	5.26%	2.28%	60.00	2630.51	26.31
CV29	Convexo	19+110.35	3410.92	5.26%	3.38%	1.88%	40.00	2130.71	21.31
CV30	Cóncavo	19+424.73	3421.55	3.38%	4.62%	1.24%	60.00	4847.06	48.47

**Anexo 2.9.** Evaluación de las longitudes mínimas para curvas verticales cóncavas y convexas.

N.º Curva	Tipo de Curva	PIV	Dp	Longitud (m)		Longitud norma	Verificación
CV1	Cóncavo	10+248.57	60.50	120.00	Dp<L	4.19	Cumple
CV2	Cóncavo	10+558.06	60.25	30.00	Dp>L	60.25	No Cumple
CV3	Convexo	11+044.36	60.91	30.00	Dp>L	60.91	No Cumple
CV4	Convexo	11+234.99	61.05	30.00	Dp>L	61.05	No Cumple
CV5	Convexo	11+722.99	61.53	120.00	Dp<L	6.28	Cumple
CV6	Cóncavo	12+138.45	61.53	30.00	Dp>L	61.53	No Cumple
CV7	Cóncavo	12+502.89	60.37	40.00	Dp>L	60.37	No Cumple
CV8	Convexo	12+824.98	60.18	60.00	Dp>L	60.18	No Cumple
CV9	Cóncavo	13+560.00	60.18	60.00	Dp>L	60.18	No Cumple
CV10	Convexo	13+839.48	59.94	60.00	Dp<L	8.72	Cumple
CV11	Cóncavo	14+166.67	59.94	30.00	Dp>L	59.94	No Cumple
CV12	Convexo	14+800.00	60.29	30.00	Dp>L	60.29	No Cumple
CV13	Cóncavo	15+047.91	60.29	30.00	Dp>L	60.29	No Cumple
CV14	Convexo	15+370.80	60.29	100.00	Dp<L	10.17	Cumple
CV15	Cóncavo	15+735.91	60.29	30.00	Dp>L	60.29	No Cumple
CV16	Convexo	15+916.40	60.38	40.00	Dp>L	60.38	No Cumple
CV17	Cóncavo	16+101.49	60.38	120.00	Dp<L	17.05	Cumple
CV18	Convexo	16+268.16	59.89	60.00	Dp<L	7.28	Cumple
CV19	Cóncavo	16+694.20	59.89	30.00	Dp>L	59.89	No Cumple
CV20	Convexo	16+932.21	60.11	30.00	Dp>L	60.11	No Cumple
CV21	Convexo	17+281.07	60.82	40.00	Dp>L	60.82	No Cumple
CV22	Cóncavo	17+454.39	60.82	120.00	Dp<L	26.01	Cumple
CV23	Convexo	17+687.72	59.90	30.00	Dp>L	59.90	No Cumple
CV24	Convexo	17+880.75	60.91	30.00	Dp>L	60.91	No Cumple
CV25	Cóncavo	18+026.79	60.91	80.00	Dp<L	13.70	Cumple
CV26	Cóncavo	18+552.26	60.08	120.00	Dp<L	5.36	Cumple
CV27	Convexo	18+840.62	60.90	110.00	Dp<L	15.79	Cumple
CV28	Cóncavo	18+973.86	60.90	60.00	Dp>L	60.90	No Cumple
CV29	Convexo	19+110.35	60.63	40.00	Dp>L	60.63	No Cumple
CV30	Cóncavo	19+424.73	60.63	60.00	Dp>L	60.63	No Cumple

**Anexo 2.10.** Evaluación de pendientes.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Longitud	Pendiente	Pendiente norma	Verificación
P1	10+000.00	10+248.95	248.95	3.56%	7.00%	Cumple
P2	10+248.95	10+558.43	309.48	3.94%	7.00%	Cumple
P3	10+558.43	11+044.73	486.30	4.45%	7.00%	Cumple
P4	11+044.73	11+235.36	190.63	2.97%	7.00%	Cumple
P5	11+235.36	11+723.36	488.00	2.76%	7.00%	Cumple
P6	11+723.36	12+138.82	415.46	2.09%	7.00%	Cumple
P7	12+138.82	12+503.27	364.45	3.76%	7.00%	Cumple
P8	12+503.27	12+825.35	322.08	5.54%	7.00%	Cumple
P9	12+825.35	13+560.37	735.02	4.05%	7.00%	Cumple
P10	13+560.37	13+839.83	279.46	5.39%	7.00%	Cumple
P11	13+839.83	14+167.01	327.18	4.41%	7.00%	Cumple
P12	14+167.01	14+800.07	633.06	4.67%	7.00%	Cumple
P13	14+800.07	15+047.97	247.90	3.88%	7.00%	Cumple
P14	15+047.97	15+370.85	322.88	5.01%	7.00%	Cumple
P15	15+370.85	15+735.95	365.10	3.88%	7.00%	Cumple
P16	15+735.95	15+916.43	180.48	4.54%	7.00%	Cumple
P17	15+916.43	16+101.53	185.10	3.75%	7.00%	Cumple
P18	16+101.53	16+268.18	166.65	5.31%	7.00%	Cumple
P19	16+268.18	16+694.21	426.03	4.49%	7.00%	Cumple
P20	16+694.21	16+932.21	238.00	4.89%	7.00%	Cumple
P21	16+932.21	17+281.18	348.97	4.15%	7.00%	Cumple
P22	17+281.18	17+454.49	173.31	3.09%	7.00%	Cumple
P23	17+454.49	17+687.81	233.32	5.44%	7.00%	Cumple
P24	17+687.81	17+880.83	193.02	4.47%	7.00%	Cumple
P25	17+880.83	18+026.85	146.02	2.97%	7.00%	Cumple
P26	18+026.85	18+552.31	525.46	4.20%	7.00%	Cumple
P27	18+552.31	18+840.67	288.36	4.69%	7.00%	Cumple
P28	18+840.67	18+973.90	133.23	2.98%	7.00%	Cumple
P29	18+973.90	19+110.38	136.48	5.26%	7.00%	Cumple
P30	19+110.38	19+424.74	314.36	3.38%	7.00%	Cumple
P31	19+424.74	20+000.00	575.26	4.62%	7.00%	Cumple



**Anexo 2.11.** Evaluación de anchos mínimos de calzada.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
1	10+000.00	10+020.00	2	7.89	7.20	Cumple
2	10+020.00	10+040.00	2	8.09	7.20	Cumple
3	10+040.00	10+060.00	2	8.67	7.20	Cumple
4	10+060.00	10+080.00	2	8.67	7.20	Cumple
5	10+080.00	10+100.00	2	9.85	7.20	Cumple
6	10+100.00	10+120.00	2	8.04	7.20	Cumple
7	10+120.00	10+140.00	2	7.84	7.20	Cumple
8	10+140.00	10+160.00	2	8.31	7.20	Cumple
9	10+160.00	10+180.00	2	8.66	7.20	Cumple
10	10+180.00	10+200.00	2	8.67	7.20	Cumple
11	10+200.00	10+220.00	2	7.78	7.20	Cumple
12	10+220.00	10+240.00	2	7.81	7.20	Cumple
13	10+240.00	10+260.00	2	8.02	7.20	Cumple
14	10+260.00	10+280.00	2	7.95	7.20	Cumple
15	10+280.00	10+300.00	2	7.94	7.20	Cumple
16	10+300.00	10+320.00	2	7.76	7.20	Cumple
17	10+320.00	10+340.00	2	8.04	7.20	Cumple
18	10+340.00	10+360.00	2	8.14	7.20	Cumple
19	10+360.00	10+380.00	2	7.95	7.20	Cumple
20	10+380.00	10+400.00	2	7.43	7.20	Cumple
21	10+400.00	10+420.00	2	7.30	7.20	Cumple
22	10+420.00	10+440.00	2	7.34	7.20	Cumple
23	10+440.00	10+460.00	2	7.44	7.20	Cumple
24	10+460.00	10+480.00	2	8.45	7.20	Cumple
25	10+480.00	10+500.00	2	8.45	7.20	Cumple
26	10+500.00	10+520.00	2	8.02	7.20	Cumple
27	10+520.00	10+540.00	2	8.15	7.20	Cumple
28	10+540.00	10+560.00	2	8.07	7.20	Cumple
29	10+560.00	10+580.00	2	8.08	7.20	Cumple
30	10+580.00	10+600.00	2	7.91	7.20	Cumple
31	10+600.00	10+620.00	2	9.18	7.20	Cumple
32	10+620.00	10+640.00	2	9.96	7.20	Cumple
33	10+640.00	10+660.00	2	9.61	7.20	Cumple
34	10+660.00	10+680.00	2	8.45	7.20	Cumple
35	10+680.00	10+700.00	2	8.17	7.20	Cumple
36	10+700.00	10+720.00	2	8.08	7.20	Cumple
37	10+720.00	10+740.00	2	7.93	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
38	10+740.00	10+760.00	2	7.83	7.20	Cumple
39	10+760.00	10+780.00	2	7.85	7.20	Cumple
40	10+780.00	10+800.00	2	7.85	7.20	Cumple
41	10+800.00	10+820.00	2	7.77	7.20	Cumple
42	10+820.00	10+840.00	2	7.79	7.20	Cumple
43	10+840.00	10+860.00	2	7.46	7.20	Cumple
44	10+860.00	10+880.00	2	7.82	7.20	Cumple
45	10+880.00	10+900.00	2	7.73	7.20	Cumple
46	10+900.00	10+920.00	2	7.73	7.20	Cumple
47	10+920.00	10+940.00	2	7.55	7.20	Cumple
48	10+940.00	10+960.00	2	7.50	7.20	Cumple
49	10+960.00	10+980.00	2	7.82	7.20	Cumple
50	10+980.00	11+000.00	2	8.00	7.20	Cumple
51	11+000.00	11+020.00	2	8.45	7.20	Cumple
52	11+020.00	11+040.00	2	8.87	7.20	Cumple
53	11+040.00	11+060.00	2	8.06	7.20	Cumple
54	11+060.00	11+080.00	2	7.39	7.20	Cumple
55	11+080.00	11+100.00	2	7.26	7.20	Cumple
56	11+100.00	11+120.00	2	7.65	7.20	Cumple
57	11+120.00	11+140.00	2	9.47	7.20	Cumple
58	11+140.00	11+160.00	2	10.04	7.20	Cumple
59	11+160.00	11+180.00	2	9.85	7.20	Cumple
60	11+180.00	11+200.00	2	8.69	7.20	Cumple
61	11+200.00	11+220.00	2	8.04	7.20	Cumple
62	11+220.00	11+240.00	2	8.84	7.20	Cumple
63	11+240.00	11+260.00	2	8.31	7.20	Cumple
64	11+260.00	11+280.00	2	8.03	7.20	Cumple
65	11+280.00	11+300.00	2	8.12	7.20	Cumple
66	11+300.00	11+320.00	2	8.82	7.20	Cumple
67	11+320.00	11+340.00	2	8.48	7.20	Cumple
68	11+340.00	11+360.00	2	8.32	7.20	Cumple
69	11+360.00	11+380.00	2	7.47	7.20	Cumple
70	11+380.00	11+400.00	2	7.21	7.20	Cumple
71	11+400.00	11+420.00	2	7.33	7.20	Cumple
72	11+420.00	11+440.00	2	7.31	7.20	Cumple
73	11+440.00	11+460.00	2	7.38	7.20	Cumple
74	11+460.00	11+480.00	2	8.53	7.20	Cumple
75	11+480.00	11+500.00	2	9.62	7.20	Cumple
76	11+500.00	11+520.00	2	10.50	7.20	Cumple
77	11+520.00	11+540.00	2	9.06	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
78	11+540.00	11+560.00	2	8.30	7.20	Cumple
79	11+560.00	11+580.00	2	7.94	7.20	Cumple
80	11+580.00	11+600.00	2	8.43	7.20	Cumple
81	11+600.00	11+620.00	2	7.79	7.20	Cumple
82	11+620.00	11+640.00	2	8.26	7.20	Cumple
83	11+640.00	11+660.00	2	8.30	7.20	Cumple
84	11+660.00	11+680.00	2	8.00	7.20	Cumple
85	11+680.00	11+700.00	2	8.43	7.20	Cumple
86	11+700.00	11+720.00	2	8.48	7.20	Cumple
87	11+720.00	11+740.00	2	8.66	7.20	Cumple
88	11+740.00	11+760.00	2	8.68	7.20	Cumple
89	11+760.00	11+780.00	2	8.64	7.20	Cumple
90	11+780.00	11+800.00	2	10.41	7.20	Cumple
91	11+800.00	11+820.00	2	10.92	7.20	Cumple
92	11+820.00	11+840.00	2	10.89	7.20	Cumple
93	11+840.00	11+860.00	2	9.73	7.20	Cumple
94	11+860.00	11+880.00	2	8.73	7.20	Cumple
95	11+880.00	11+900.00	2	8.57	7.20	Cumple
96	11+900.00	11+920.00	2	8.53	7.20	Cumple
97	11+920.00	11+940.00	2	8.37	7.20	Cumple
98	11+940.00	11+960.00	2	8.89	7.20	Cumple
99	11+960.00	11+980.00	2	8.82	7.20	Cumple
100	11+980.00	12+000.00	2	8.60	7.20	Cumple
101	12+000.00	12+020.00	2	8.71	7.20	Cumple
102	12+020.00	12+040.00	2	8.24	7.20	Cumple
103	12+040.00	12+060.00	2	8.11	7.20	Cumple
104	12+060.00	12+080.00	2	7.98	7.20	Cumple
105	12+080.00	12+100.00	2	8.38	7.20	Cumple
106	12+100.00	12+120.00	2	8.76	7.20	Cumple
107	12+120.00	12+140.00	2	8.89	7.20	Cumple
108	12+140.00	12+160.00	2	8.66	7.20	Cumple
109	12+160.00	12+180.00	2	8.50	7.20	Cumple
110	12+180.00	12+200.00	2	8.20	7.20	Cumple
111	12+200.00	12+220.00	2	7.70	7.20	Cumple
112	12+220.00	12+240.00	2	7.76	7.20	Cumple
113	12+240.00	12+260.00	2	9.03	7.20	Cumple
114	12+260.00	12+280.00	2	8.96	7.20	Cumple
115	12+280.00	12+300.00	2	8.48	7.20	Cumple
116	12+300.00	12+320.00	2	8.86	7.20	Cumple
117	12+320.00	12+340.00	2	8.73	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
118	12+340.00	12+360.00	2	8.44	7.20	Cumple
119	12+360.00	12+380.00	2	7.88	7.20	Cumple
120	12+380.00	12+400.00	2	8.00	7.20	Cumple
121	12+400.00	12+420.00	2	7.95	7.20	Cumple
122	12+420.00	12+440.00	2	8.22	7.20	Cumple
123	12+440.00	12+460.00	2	8.88	7.20	Cumple
124	12+460.00	12+480.00	2	8.70	7.20	Cumple
125	12+480.00	12+500.00	2	8.73	7.20	Cumple
126	12+500.00	12+520.00	2	8.58	7.20	Cumple
127	12+520.00	12+540.00	2	7.54	7.20	Cumple
128	12+540.00	12+560.00	2	8.18	7.20	Cumple
129	12+560.00	12+580.00	2	8.71	7.20	Cumple
130	12+580.00	12+600.00	2	9.07	7.20	Cumple
131	12+600.00	12+620.00	2	10.22	7.20	Cumple
132	12+620.00	12+640.00	2	10.63	7.20	Cumple
133	12+640.00	12+660.00	2	9.77	7.20	Cumple
134	12+660.00	12+680.00	2	8.99	7.20	Cumple
135	12+680.00	12+700.00	2	8.72	7.20	Cumple
136	12+700.00	12+720.00	2	8.20	7.20	Cumple
137	12+720.00	12+740.00	2	8.22	7.20	Cumple
138	12+740.00	12+760.00	2	9.17	7.20	Cumple
139	12+760.00	12+780.00	2	10.16	7.20	Cumple
140	12+780.00	12+800.00	2	8.96	7.20	Cumple
141	12+800.00	12+820.00	2	8.35	7.20	Cumple
142	12+820.00	12+840.00	2	8.33	7.20	Cumple
143	12+840.00	12+860.00	2	8.27	7.20	Cumple
144	12+860.00	12+880.00	2	8.03	7.20	Cumple
145	12+880.00	12+900.00	2	7.89	7.20	Cumple
146	12+900.00	12+920.00	2	7.72	7.20	Cumple
147	12+920.00	12+940.00	2	7.54	7.20	Cumple
148	12+940.00	12+960.00	2	7.49	7.20	Cumple
149	12+960.00	12+980.00	2	7.50	7.20	Cumple
150	12+980.00	13+000.00	2	7.64	7.20	Cumple
151	13+000.00	13+020.00	2	8.23	7.20	Cumple
152	13+020.00	13+040.00	2	9.03	7.20	Cumple
153	13+040.00	13+060.00	2	9.96	7.20	Cumple
154	13+060.00	13+080.00	2	9.60	7.20	Cumple
155	13+080.00	13+100.00	2	9.39	7.20	Cumple
156	13+100.00	13+120.00	2	9.39	7.20	Cumple
157	13+120.00	13+140.00	2	9.22	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
158	13+140.00	13+160.00	2	7.89	7.20	Cumple
159	13+160.00	13+180.00	2	8.19	7.20	Cumple
160	13+180.00	13+200.00	2	8.09	7.20	Cumple
161	13+200.00	13+220.00	2	8.76	7.20	Cumple
162	13+220.00	13+240.00	2	8.76	7.20	Cumple
163	13+240.00	13+260.00	2	8.80	7.20	Cumple
164	13+260.00	13+280.00	2	8.29	7.20	Cumple
165	13+280.00	13+300.00	2	7.39	7.20	Cumple
166	13+300.00	13+320.00	2	7.19	7.20	No cumple
167	13+320.00	13+340.00	2	7.50	7.20	Cumple
168	13+340.00	13+360.00	2	7.64	7.20	Cumple
169	13+360.00	13+380.00	2	7.86	7.20	Cumple
170	13+380.00	13+400.00	2	7.81	7.20	Cumple
171	13+400.00	13+420.00	2	8.11	7.20	Cumple
172	13+420.00	13+440.00	2	8.02	7.20	Cumple
173	13+440.00	13+460.00	2	7.47	7.20	Cumple
174	13+460.00	13+480.00	2	7.37	7.20	Cumple
175	13+480.00	13+500.00	2	7.46	7.20	Cumple
176	13+500.00	13+520.00	2	7.25	7.20	Cumple
177	13+520.00	13+540.00	2	6.86	7.20	No cumple
178	13+540.00	13+560.00	2	7.15	7.20	No cumple
179	13+560.00	13+580.00	2	7.31	7.20	Cumple
180	13+580.00	13+600.00	2	7.60	7.20	Cumple
181	13+600.00	13+620.00	2	8.01	7.20	Cumple
182	13+620.00	13+640.00	2	8.18	7.20	Cumple
183	13+640.00	13+660.00	2	8.53	7.20	Cumple
184	13+660.00	13+680.00	2	8.40	7.20	Cumple
185	13+680.00	13+700.00	2	8.36	7.20	Cumple
186	13+700.00	13+720.00	2	8.42	7.20	Cumple
187	13+720.00	13+740.00	2	7.96	7.20	Cumple
188	13+740.00	13+760.00	2	7.85	7.20	Cumple
189	13+760.00	13+780.00	2	7.75	7.20	Cumple
190	13+780.00	13+800.00	2	8.03	7.20	Cumple
191	13+800.00	13+820.00	2	8.14	7.20	Cumple
192	13+820.00	13+840.00	2	8.08	7.20	Cumple
193	13+840.00	13+860.00	2	8.41	7.20	Cumple
194	13+860.00	13+880.00	2	8.82	7.20	Cumple
195	13+880.00	13+900.00	2	9.11	7.20	Cumple
196	13+900.00	13+920.00	2	8.70	7.20	Cumple
197	13+920.00	13+940.00	2	8.35	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
198	13+940.00	13+960.00	2	7.96	7.20	Cumple
199	13+960.00	13+980.00	2	7.89	7.20	Cumple
200	13+980.00	14+000.00	2	8.98	7.20	Cumple
201	14+000.00	14+020.00	2	8.62	7.20	Cumple
202	14+020.00	14+040.00	2	8.77	7.20	Cumple
203	14+040.00	14+060.00	2	8.23	7.20	Cumple
204	14+060.00	14+080.00	2	8.07	7.20	Cumple
205	14+080.00	14+100.00	2	8.06	7.20	Cumple
206	14+100.00	14+120.00	2	7.99	7.20	Cumple
207	14+120.00	14+140.00	2	7.46	7.20	Cumple
208	14+140.00	14+160.00	2	7.71	7.20	Cumple
209	14+160.00	14+180.00	2	8.34	7.20	Cumple
210	14+180.00	14+200.00	2	8.60	7.20	Cumple
211	14+200.00	14+220.00	2	7.94	7.20	Cumple
212	14+220.00	14+240.00	2	7.53	7.20	Cumple
213	14+240.00	14+260.00	2	7.28	7.20	Cumple
214	14+260.00	14+280.00	2	7.53	7.20	Cumple
215	14+280.00	14+300.00	2	7.65	7.20	Cumple
216	14+300.00	14+320.00	2	7.94	7.20	Cumple
217	14+320.00	14+340.00	2	8.15	7.20	Cumple
218	14+340.00	14+360.00	2	8.37	7.20	Cumple
219	14+360.00	14+380.00	2	8.39	7.20	Cumple
220	14+380.00	14+400.00	2	8.31	7.20	Cumple
221	14+400.00	14+420.00	2	8.16	7.20	Cumple
222	14+420.00	14+440.00	2	8.05	7.20	Cumple
223	14+440.00	14+460.00	2	8.29	7.20	Cumple
224	14+460.00	14+480.00	2	8.30	7.20	Cumple
225	14+480.00	14+500.00	2	8.33	7.20	Cumple
226	14+500.00	14+520.00	2	8.19	7.20	Cumple
227	14+520.00	14+540.00	2	8.27	7.20	Cumple
228	14+540.00	14+560.00	2	8.36	7.20	Cumple
229	14+560.00	14+580.00	2	8.37	7.20	Cumple
230	14+580.00	14+600.00	2	8.36	7.20	Cumple
231	14+600.00	14+620.00	2	8.66	7.20	Cumple
232	14+620.00	14+640.00	2	8.75	7.20	Cumple
233	14+640.00	14+660.00	2	8.94	7.20	Cumple
234	14+660.00	14+680.00	2	8.97	7.20	Cumple
235	14+680.00	14+700.00	2	9.07	7.20	Cumple
236	14+700.00	14+720.00	2	8.76	7.20	Cumple
237	14+720.00	14+740.00	2	9.63	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
238	14+740.00	14+760.00	2	10.42	7.20	Cumple
239	14+760.00	14+780.00	2	9.55	7.20	Cumple
240	14+780.00	14+800.00	2	7.81	7.20	Cumple
241	14+800.00	14+820.00	2	7.61	7.20	Cumple
242	14+820.00	14+840.00	2	7.83	7.20	Cumple
243	14+840.00	14+860.00	2	7.39	7.20	Cumple
244	14+860.00	14+880.00	2	7.36	7.20	Cumple
245	14+880.00	14+900.00	2	7.51	7.20	Cumple
246	14+900.00	14+920.00	2	7.84	7.20	Cumple
247	14+920.00	14+940.00	2	8.02	7.20	Cumple
248	14+940.00	14+960.00	2	8.25	7.20	Cumple
249	14+960.00	14+980.00	2	7.60	7.20	Cumple
250	14+980.00	15+000.00	2	7.61	7.20	Cumple
251	15+000.00	15+020.00	2	7.67	7.20	Cumple
252	15+020.00	15+040.00	2	7.68	7.20	Cumple
253	15+040.00	15+060.00	2	7.76	7.20	Cumple
254	15+060.00	15+080.00	2	7.75	7.20	Cumple
255	15+080.00	15+100.00	2	7.63	7.20	Cumple
256	15+100.00	15+120.00	2	7.85	7.20	Cumple
257	15+120.00	15+140.00	2	8.01	7.20	Cumple
258	15+140.00	15+160.00	2	8.21	7.20	Cumple
259	15+160.00	15+180.00	2	8.31	7.20	Cumple
260	15+180.00	15+200.00	2	8.21	7.20	Cumple
261	15+200.00	15+220.00	2	8.42	7.20	Cumple
262	15+220.00	15+240.00	2	9.55	7.20	Cumple
263	15+240.00	15+260.00	2	9.16	7.20	Cumple
264	15+260.00	15+280.00	2	8.98	7.20	Cumple
265	15+280.00	15+300.00	2	8.03	7.20	Cumple
266	15+300.00	15+320.00	2	8.21	7.20	Cumple
267	15+320.00	15+340.00	2	7.96	7.20	Cumple
268	15+340.00	15+360.00	2	7.50	7.20	Cumple
269	15+360.00	15+380.00	2	7.36	7.20	Cumple
270	15+380.00	15+400.00	2	7.40	7.20	Cumple
271	15+400.00	15+420.00	2	7.33	7.20	Cumple
272	15+420.00	15+440.00	2	7.34	7.20	Cumple
273	15+440.00	15+460.00	2	7.35	7.20	Cumple
274	15+460.00	15+480.00	2	7.36	7.20	Cumple
275	15+480.00	15+500.00	2	7.24	7.20	Cumple
276	15+500.00	15+520.00	2	7.18	7.20	No cumple
277	15+520.00	15+540.00	2	7.17	7.20	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
278	15+540.00	15+560.00	2	7.35	7.20	Cumple
279	15+560.00	15+580.00	2	7.28	7.20	Cumple
280	15+580.00	15+600.00	2	7.02	7.20	No cumple
281	15+600.00	15+620.00	2	6.84	7.20	No cumple
282	15+620.00	15+640.00	2	7.30	7.20	Cumple
283	15+640.00	15+660.00	2	7.70	7.20	Cumple
284	15+660.00	15+680.00	2	8.06	7.20	Cumple
285	15+680.00	15+700.00	2	8.05	7.20	Cumple
286	15+700.00	15+720.00	2	7.93	7.20	Cumple
287	15+720.00	15+740.00	2	7.41	7.20	Cumple
288	15+740.00	15+760.00	2	7.22	7.20	Cumple
289	15+760.00	15+780.00	2	6.94	7.20	No cumple
290	15+780.00	15+800.00	2	7.73	7.20	Cumple
291	15+800.00	15+820.00	2	7.41	7.20	Cumple
292	15+820.00	15+840.00	2	7.97	7.20	Cumple
293	15+840.00	15+860.00	2	8.04	7.20	Cumple
294	15+860.00	15+880.00	2	8.18	7.20	Cumple
295	15+880.00	15+900.00	2	7.85	7.20	Cumple
296	15+900.00	15+920.00	2	7.67	7.20	Cumple
297	15+920.00	15+940.00	2	7.11	7.20	No cumple
298	15+940.00	15+960.00	2	7.30	7.20	Cumple
299	15+960.00	15+980.00	2	7.43	7.20	Cumple
300	15+980.00	16+000.00	2	7.83	7.20	Cumple
301	16+000.00	16+020.00	2	7.82	7.20	Cumple
302	16+020.00	16+040.00	2	7.63	7.20	Cumple
303	16+040.00	16+060.00	2	7.59	7.20	Cumple
304	16+060.00	16+080.00	2	7.57	7.20	Cumple
305	16+080.00	16+100.00	2	7.49	7.20	Cumple
306	16+100.00	16+120.00	2	7.28	7.20	Cumple
307	16+120.00	16+140.00	2	7.41	7.20	Cumple
308	16+140.00	16+160.00	2	7.34	7.20	Cumple
309	16+160.00	16+180.00	2	7.45	7.20	Cumple
310	16+180.00	16+200.00	2	7.69	7.20	Cumple
311	16+200.00	16+220.00	2	7.78	7.20	Cumple
312	16+220.00	16+240.00	2	8.66	7.20	Cumple
313	16+240.00	16+260.00	2	9.50	7.20	Cumple
314	16+260.00	16+280.00	2	9.42	7.20	Cumple
315	16+280.00	16+300.00	2	8.61	7.20	Cumple
316	16+300.00	16+320.00	2	7.34	7.20	Cumple
317	16+320.00	16+340.00	2	7.22	7.20	Cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
318	16+340.00	16+360.00	2	7.46	7.20	Cumple
319	16+360.00	16+380.00	2	7.59	7.20	Cumple
320	16+380.00	16+400.00	2	7.86	7.20	Cumple
321	16+400.00	16+420.00	2	8.51	7.20	Cumple
322	16+420.00	16+440.00	2	8.68	7.20	Cumple
323	16+440.00	16+460.00	2	8.65	7.20	Cumple
324	16+460.00	16+480.00	2	8.08	7.20	Cumple
325	16+480.00	16+500.00	2	8.34	7.20	Cumple
326	16+500.00	16+520.00	2	8.29	7.20	Cumple
327	16+520.00	16+540.00	2	7.96	7.20	Cumple
328	16+540.00	16+560.00	2	7.81	7.20	Cumple
329	16+560.00	16+580.00	2	8.46	7.20	Cumple
330	16+580.00	16+600.00	2	8.53	7.20	Cumple
331	16+600.00	16+620.00	2	8.46	7.20	Cumple
332	16+620.00	16+640.00	2	8.65	7.20	Cumple
333	16+640.00	16+660.00	2	8.45	7.20	Cumple
334	16+660.00	16+680.00	2	8.08	7.20	Cumple
335	16+680.00	16+700.00	2	7.99	7.20	Cumple
336	16+700.00	16+720.00	2	8.44	7.20	Cumple
337	16+720.00	16+740.00	2	10.29	7.20	Cumple
338	16+740.00	16+760.00	2	10.22	7.20	Cumple
339	16+760.00	16+780.00	2	7.82	7.20	Cumple
340	16+780.00	16+800.00	2	7.51	7.20	Cumple
341	16+800.00	16+820.00	2	7.14	7.20	No cumple
342	16+820.00	16+840.00	2	7.56	7.20	Cumple
343	16+840.00	16+860.00	2	7.98	7.20	Cumple
344	16+860.00	16+880.00	2	7.97	7.20	Cumple
345	16+880.00	16+900.00	2	7.21	7.20	Cumple
346	16+900.00	16+920.00	2	6.94	7.20	No cumple
347	16+920.00	16+940.00	2	7.56	7.20	Cumple
348	16+940.00	16+960.00	2	8.03	7.20	Cumple
349	16+960.00	16+980.00	2	8.44	7.20	Cumple
350	16+980.00	17+000.00	2	8.68	7.20	Cumple
351	17+000.00	17+020.00	2	8.35	7.20	Cumple
352	17+020.00	17+040.00	2	8.47	7.20	Cumple
353	17+040.00	17+060.00	2	7.77	7.20	Cumple
354	17+060.00	17+080.00	2	7.33	7.20	Cumple
355	17+080.00	17+100.00	2	7.43	7.20	Cumple
356	17+100.00	17+120.00	2	7.57	7.20	Cumple
357	17+120.00	17+140.00	2	7.87	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
358	17+140.00	17+160.00	2	8.27	7.20	Cumple
359	17+160.00	17+180.00	2	8.78	7.20	Cumple
360	17+180.00	17+200.00	2	8.17	7.20	Cumple
361	17+200.00	17+220.00	2	7.45	7.20	Cumple
362	17+220.00	17+240.00	2	7.26	7.20	Cumple
363	17+240.00	17+260.00	2	7.48	7.20	Cumple
364	17+260.00	17+280.00	2	7.92	7.20	Cumple
365	17+280.00	17+300.00	2	8.83	7.20	Cumple
366	17+300.00	17+320.00	2	8.37	7.20	Cumple
367	17+320.00	17+340.00	2	8.83	7.20	Cumple
368	17+340.00	17+360.00	2	8.50	7.20	Cumple
369	17+360.00	17+380.00	2	8.32	7.20	Cumple
370	17+380.00	17+400.00	2	7.73	7.20	Cumple
371	17+400.00	17+420.00	2	7.33	7.20	Cumple
372	17+420.00	17+440.00	2	7.19	7.20	No cumple
373	17+440.00	17+460.00	2	7.12	7.20	No cumple
374	17+460.00	17+480.00	2	7.05	7.20	No cumple
375	17+480.00	17+500.00	2	7.25	7.20	Cumple
376	17+500.00	17+520.00	2	7.31	7.20	Cumple
377	17+520.00	17+540.00	2	7.41	7.20	Cumple
378	17+540.00	17+560.00	2	7.10	7.20	No cumple
379	17+560.00	17+580.00	2	7.49	7.20	Cumple
380	17+580.00	17+600.00	2	7.58	7.20	Cumple
381	17+600.00	17+620.00	2	7.48	7.20	Cumple
382	17+620.00	17+640.00	2	7.65	7.20	Cumple
383	17+640.00	17+660.00	2	7.78	7.20	Cumple
384	17+660.00	17+680.00	2	8.06	7.20	Cumple
385	17+680.00	17+700.00	2	8.29	7.20	Cumple
386	17+700.00	17+720.00	2	7.74	7.20	Cumple
387	17+720.00	17+740.00	2	8.07	7.20	Cumple
388	17+740.00	17+760.00	2	7.80	7.20	Cumple
389	17+760.00	17+780.00	2	7.89	7.20	Cumple
390	17+780.00	17+800.00	2	7.89	7.20	Cumple
391	17+800.00	17+820.00	2	7.77	7.20	Cumple
392	17+820.00	17+840.00	2	8.45	7.20	Cumple
393	17+840.00	17+860.00	2	8.16	7.20	Cumple
394	17+860.00	17+880.00	2	8.08	7.20	Cumple
395	17+880.00	17+900.00	2	7.75	7.20	Cumple
396	17+900.00	17+920.00	2	7.62	7.20	Cumple
397	17+920.00	17+940.00	2	7.73	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
398	17+940.00	17+960.00	2	7.78	7.20	Cumple
399	17+960.00	17+980.00	2	7.72	7.20	Cumple
400	17+980.00	18+000.00	2	7.70	7.20	Cumple
401	18+000.00	18+020.00	2	7.85	7.20	Cumple
402	18+020.00	18+040.00	2	7.92	7.20	Cumple
403	18+040.00	18+060.00	2	7.00	7.20	No cumple
404	18+060.00	18+080.00	2	6.73	7.20	No cumple
405	18+080.00	18+100.00	2	6.89	7.20	No cumple
406	18+100.00	18+120.00	2	6.87	7.20	No cumple
407	18+120.00	18+140.00	2	7.08	7.20	No cumple
408	18+140.00	18+160.00	2	7.24	7.20	Cumple
409	18+160.00	18+180.00	2	7.19	7.20	No cumple
410	18+180.00	18+200.00	2	7.33	7.20	Cumple
411	18+200.00	18+220.00	2	7.43	7.20	Cumple
412	18+220.00	18+240.00	2	7.67	7.20	Cumple
413	18+240.00	18+260.00	2	7.61	7.20	Cumple
414	18+260.00	18+280.00	2	6.88	7.20	No cumple
415	18+280.00	18+300.00	2	7.17	7.20	No cumple
416	18+300.00	18+320.00	2	7.37	7.20	Cumple
417	18+320.00	18+340.00	2	7.13	7.20	No cumple
418	18+340.00	18+360.00	2	7.39	7.20	Cumple
419	18+360.00	18+380.00	2	7.34	7.20	Cumple
420	18+380.00	18+400.00	2	7.25	7.20	Cumple
421	18+400.00	18+420.00	2	7.30	7.20	Cumple
422	18+420.00	18+440.00	2	7.37	7.20	Cumple
423	18+440.00	18+460.00	2	7.33	7.20	Cumple
424	18+460.00	18+480.00	2	7.03	7.20	No cumple
425	18+480.00	18+500.00	2	7.48	7.20	Cumple
426	18+500.00	18+520.00	2	7.98	7.20	Cumple
427	18+520.00	18+540.00	2	7.60	7.20	Cumple
428	18+540.00	18+560.00	2	7.89	7.20	Cumple
429	18+560.00	18+580.00	2	7.61	7.20	Cumple
430	18+580.00	18+600.00	2	7.17	7.20	No cumple
431	18+600.00	18+620.00	2	7.42	7.20	Cumple
432	18+620.00	18+640.00	2	6.94	7.20	No cumple
433	18+640.00	18+660.00	2	7.02	7.20	No cumple
434	18+660.00	18+680.00	2	7.24	7.20	Cumple
435	18+680.00	18+700.00	2	7.38	7.20	Cumple
436	18+700.00	18+720.00	2	7.51	7.20	Cumple
437	18+720.00	18+740.00	2	7.25	7.20	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
438	18+740.00	18+760.00	2	6.84	7.20	No cumple
439	18+760.00	18+780.00	2	6.70	7.20	No cumple
440	18+780.00	18+800.00	2	7.09	7.20	No cumple
441	18+800.00	18+820.00	2	6.97	7.20	No cumple
442	18+820.00	18+840.00	2	7.23	7.20	Cumple
443	18+840.00	18+860.00	2	7.00	7.20	No cumple
444	18+860.00	18+880.00	2	8.07	7.20	Cumple
445	18+880.00	18+900.00	2	7.65	7.20	Cumple
446	18+900.00	18+920.00	2	7.25	7.20	Cumple
447	18+920.00	18+940.00	2	7.17	7.20	No cumple
448	18+940.00	18+960.00	2	7.41	7.20	Cumple
449	18+960.00	18+980.00	2	7.68	7.20	Cumple
450	18+980.00	19+000.00	2	8.20	7.20	Cumple
451	19+000.00	19+020.00	2	8.17	7.20	Cumple
452	19+020.00	19+040.00	2	8.15	7.20	Cumple
453	19+040.00	19+060.00	2	8.00	7.20	Cumple
454	19+060.00	19+080.00	2	7.84	7.20	Cumple
455	19+080.00	19+100.00	2	8.11	7.20	Cumple
456	19+100.00	19+120.00	2	8.35	7.20	Cumple
457	19+120.00	19+140.00	2	8.36	7.20	Cumple
458	19+140.00	19+160.00	2	8.57	7.20	Cumple
459	19+160.00	19+180.00	2	8.45	7.20	Cumple
460	19+180.00	19+200.00	2	8.37	7.20	Cumple
461	19+200.00	19+220.00	2	8.37	7.20	Cumple
462	19+220.00	19+240.00	2	8.18	7.20	Cumple
463	19+240.00	19+260.00	2	8.30	7.20	Cumple
464	19+260.00	19+280.00	2	8.07	7.20	Cumple
465	19+280.00	19+300.00	2	8.47	7.20	Cumple
466	19+300.00	19+320.00	2	8.32	7.20	Cumple
467	19+320.00	19+340.00	2	7.96	7.20	Cumple
468	19+340.00	19+360.00	2	7.86	7.20	Cumple
469	19+360.00	19+380.00	2	7.44	7.20	Cumple
470	19+380.00	19+400.00	2	6.99	7.20	No cumple
471	19+400.00	19+420.00	2	7.27	7.20	Cumple
472	19+420.00	19+440.00	2	7.26	7.20	Cumple
473	19+440.00	19+460.00	2	7.68	7.20	Cumple
474	19+460.00	19+480.00	2	7.76	7.20	Cumple
475	19+480.00	19+500.00	2	7.38	7.20	Cumple
476	19+500.00	19+520.00	2	7.17	7.20	No cumple
477	19+520.00	19+540.00	2	6.84	7.20	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de calzada (m) actual	Ancho de calzada (m) norma	Verificación
478	19+540.00	19+560.00	2	6.74	7.20	<b>No cumple</b>
479	19+560.00	19+580.00	2	7.08	7.20	<b>No cumple</b>
480	19+580.00	19+600.00	2	7.32	7.20	<b>Cumple</b>
481	19+600.00	19+620.00	2	7.53	7.20	<b>Cumple</b>
482	19+620.00	19+640.00	2	7.64	7.20	<b>Cumple</b>
483	19+640.00	19+660.00	2	7.79	7.20	<b>Cumple</b>
484	19+660.00	19+680.00	2	8.49	7.20	<b>Cumple</b>
485	19+680.00	19+700.00	2	8.27	7.20	<b>Cumple</b>
486	19+700.00	19+720.00	2	7.76	7.20	<b>Cumple</b>
487	19+720.00	19+740.00	2	7.73	7.20	<b>Cumple</b>
488	19+740.00	19+760.00	2	7.72	7.20	<b>Cumple</b>
489	19+760.00	19+780.00	2	7.43	7.20	<b>Cumple</b>
490	19+780.00	19+800.00	2	7.38	7.20	<b>Cumple</b>
491	19+800.00	19+820.00	2	7.02	7.20	<b>No cumple</b>
492	19+820.00	19+840.00	2	7.30	7.20	<b>Cumple</b>
493	19+840.00	19+860.00	2	7.56	7.20	<b>Cumple</b>
494	19+860.00	19+880.00	2	7.44	7.20	<b>Cumple</b>
495	19+880.00	19+900.00	2	7.55	7.20	<b>Cumple</b>
496	19+900.00	19+920.00	2	7.34	7.20	<b>Cumple</b>
497	19+920.00	19+940.00	2	7.71	7.20	<b>Cumple</b>
498	19+940.00	19+960.00	2	7.26	7.20	<b>Cumple</b>
499	19+960.00	19+980.00	2	6.37	7.20	<b>No cumple</b>
500	19+980.00	20+000.00	2	6.60	7.20	<b>No cumple</b>

**Anexo 2.12.** Evaluación de ancho de berma.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
1	10+000.00	10+020.00	2	0.22	2.60	No cumple
2	10+020.00	10+040.00	2	0.43	2.60	No cumple
3	10+040.00	10+060.00	2	0.29	2.60	No cumple
4	10+060.00	10+080.00	2	0.41	2.60	No cumple
5	10+080.00	10+100.00	2	0.38	2.60	No cumple
6	10+100.00	10+120.00	2	0.36	2.60	No cumple
7	10+120.00	10+140.00	2	0.20	2.60	No cumple
8	10+140.00	10+160.00	2	0.47	2.60	No cumple
9	10+160.00	10+180.00	2	0.36	2.60	No cumple
10	10+180.00	10+200.00	2	0.35	2.60	No cumple
11	10+200.00	10+220.00	2	0.44	2.60	No cumple
12	10+220.00	10+240.00	2	0.33	2.60	No cumple
13	10+240.00	10+260.00	2	0.29	2.60	No cumple
14	10+260.00	10+280.00	2	0.33	2.60	No cumple
15	10+280.00	10+300.00	2	0.43	2.60	No cumple
16	10+300.00	10+320.00	2	0.49	2.60	No cumple
17	10+320.00	10+340.00	2	0.35	2.60	No cumple
18	10+340.00	10+360.00	2	0.32	2.60	No cumple
19	10+360.00	10+380.00	2	0.20	2.60	No cumple
20	10+380.00	10+400.00	2	0.37	2.60	No cumple
21	10+400.00	10+420.00	2	0.41	2.60	No cumple
22	10+420.00	10+440.00	2	0.39	2.60	No cumple
23	10+440.00	10+460.00	2	0.22	2.60	No cumple
24	10+460.00	10+480.00	2	0.45	2.60	No cumple
25	10+480.00	10+500.00	2	0.34	2.60	No cumple
26	10+500.00	10+520.00	2	0.50	2.60	No cumple
27	10+520.00	10+540.00	2	0.39	2.60	No cumple
28	10+540.00	10+560.00	2	0.40	2.60	No cumple
29	10+560.00	10+580.00	2	0.46	2.60	No cumple
30	10+580.00	10+600.00	2	0.52	2.60	No cumple
31	10+600.00	10+620.00	2	0.49	2.60	No cumple
32	10+620.00	10+640.00	2	0.28	2.60	No cumple
33	10+640.00	10+660.00	2	0.34	2.60	No cumple
34	10+660.00	10+680.00	2	0.46	2.60	No cumple
35	10+680.00	10+700.00	2	0.26	2.60	No cumple
36	10+700.00	10+720.00	2	0.27	2.60	No cumple
37	10+720.00	10+740.00	2	0.40	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
38	10+740.00	10+760.00	2	0.35	2.60	No cumple
39	10+760.00	10+780.00	2	0.43	2.60	No cumple
40	10+780.00	10+800.00	2	0.32	2.60	No cumple
41	10+800.00	10+820.00	2	0.38	2.60	No cumple
42	10+820.00	10+840.00	2	0.43	2.60	No cumple
43	10+840.00	10+860.00	2	0.54	2.60	No cumple
44	10+860.00	10+880.00	2	0.23	2.60	No cumple
45	10+880.00	10+900.00	2	0.19	2.60	No cumple
46	10+900.00	10+920.00	2	0.27	2.60	No cumple
47	10+920.00	10+940.00	2	0.26	2.60	No cumple
48	10+940.00	10+960.00	2	0.62	2.60	No cumple
49	10+960.00	10+980.00	2	0.34	2.60	No cumple
50	10+980.00	11+000.00	2	0.16	2.60	No cumple
51	11+000.00	11+020.00	2	0.32	2.60	No cumple
52	11+020.00	11+040.00	2	0.42	2.60	No cumple
53	11+040.00	11+060.00	2	0.47	2.60	No cumple
54	11+060.00	11+080.00	2	0.39	2.60	No cumple
55	11+080.00	11+100.00	2	0.30	2.60	No cumple
56	11+100.00	11+120.00	2	0.25	2.60	No cumple
57	11+120.00	11+140.00	2	0.32	2.60	No cumple
58	11+140.00	11+160.00	2	0.35	2.60	No cumple
59	11+160.00	11+180.00	2	0.38	2.60	No cumple
60	11+180.00	11+200.00	2	0.55	2.60	No cumple
61	11+200.00	11+220.00	2	0.43	2.60	No cumple
62	11+220.00	11+240.00	2	0.39	2.60	No cumple
63	11+240.00	11+260.00	2	0.42	2.60	No cumple
64	11+260.00	11+280.00	2	0.24	2.60	No cumple
65	11+280.00	11+300.00	2	0.54	2.60	No cumple
66	11+300.00	11+320.00	2	0.36	2.60	No cumple
67	11+320.00	11+340.00	2	0.42	2.60	No cumple
68	11+340.00	11+360.00	2	0.47	2.60	No cumple
69	11+360.00	11+380.00	2	0.27	2.60	No cumple
70	11+380.00	11+400.00	2	0.41	2.60	No cumple
71	11+400.00	11+420.00	2	0.20	2.60	No cumple
72	11+420.00	11+440.00	2	0.24	2.60	No cumple
73	11+440.00	11+460.00	2	0.32	2.60	No cumple
74	11+460.00	11+480.00	2	0.36	2.60	No cumple
75	11+480.00	11+500.00	2	0.31	2.60	No cumple
76	11+500.00	11+520.00	2	0.45	2.60	No cumple
77	11+520.00	11+540.00	2	0.47	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
78	11+540.00	11+560.00	2	0.39	2.60	No cumple
79	11+560.00	11+580.00	2	0.37	2.60	No cumple
80	11+580.00	11+600.00	2	0.43	2.60	No cumple
81	11+600.00	11+620.00	2	0.37	2.60	No cumple
82	11+620.00	11+640.00	2	0.22	2.60	No cumple
83	11+640.00	11+660.00	2	0.34	2.60	No cumple
84	11+660.00	11+680.00	2	0.63	2.60	No cumple
85	11+680.00	11+700.00	2	0.44	2.60	No cumple
86	11+700.00	11+720.00	2	0.65	2.60	No cumple
87	11+720.00	11+740.00	2	0.29	2.60	No cumple
88	11+740.00	11+760.00	2	0.19	2.60	No cumple
89	11+760.00	11+780.00	2	0.21	2.60	No cumple
90	11+780.00	11+800.00	2	0.39	2.60	No cumple
91	11+800.00	11+820.00	2	0.35	2.60	No cumple
92	11+820.00	11+840.00	2	0.35	2.60	No cumple
93	11+840.00	11+860.00	2	0.36	2.60	No cumple
94	11+860.00	11+880.00	2	0.33	2.60	No cumple
95	11+880.00	11+900.00	2	0.18	2.60	No cumple
96	11+900.00	11+920.00	2	0.17	2.60	No cumple
97	11+920.00	11+940.00	2	0.57	2.60	No cumple
98	11+940.00	11+960.00	2	1.35	2.60	No cumple
99	11+960.00	11+980.00	2	0.35	2.60	No cumple
100	11+980.00	12+000.00	2	0.43	2.60	No cumple
101	12+000.00	12+020.00	2	0.34	2.60	No cumple
102	12+020.00	12+040.00	2	0.29	2.60	No cumple
103	12+040.00	12+060.00	2	0.21	2.60	No cumple
104	12+060.00	12+080.00	2	0.30	2.60	No cumple
105	12+080.00	12+100.00	2	0.43	2.60	No cumple
106	12+100.00	12+120.00	2	0.52	2.60	No cumple
107	12+120.00	12+140.00	2	0.49	2.60	No cumple
108	12+140.00	12+160.00	2	0.35	2.60	No cumple
109	12+160.00	12+180.00	2	0.37	2.60	No cumple
110	12+180.00	12+200.00	2	0.50	2.60	No cumple
111	12+200.00	12+220.00	2	0.30	2.60	No cumple
112	12+220.00	12+240.00	2	0.42	2.60	No cumple
113	12+240.00	12+260.00	2	0.41	2.60	No cumple
114	12+260.00	12+280.00	2	0.37	2.60	No cumple
115	12+280.00	12+300.00	2	0.37	2.60	No cumple
116	12+300.00	12+320.00	2	0.25	2.60	No cumple
117	12+320.00	12+340.00	2	0.38	2.60	No cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
118	12+340.00	12+360.00	2	0.41	2.60	No cumple
119	12+360.00	12+380.00	2	0.37	2.60	No cumple
120	12+380.00	12+400.00	2	0.31	2.60	No cumple
121	12+400.00	12+420.00	2	0.28	2.60	No cumple
122	12+420.00	12+440.00	2	0.22	2.60	No cumple
123	12+440.00	12+460.00	2	0.30	2.60	No cumple
124	12+460.00	12+480.00	2	0.14	2.60	No cumple
125	12+480.00	12+500.00	2	0.35	2.60	No cumple
126	12+500.00	12+520.00	2	0.44	2.60	No cumple
127	12+520.00	12+540.00	2	0.26	2.60	No cumple
128	12+540.00	12+560.00	2	0.40	2.60	No cumple
129	12+560.00	12+580.00	2	0.26	2.60	No cumple
130	12+580.00	12+600.00	2	0.31	2.60	No cumple
131	12+600.00	12+620.00	2	0.49	2.60	No cumple
132	12+620.00	12+640.00	2	0.36	2.60	No cumple
133	12+640.00	12+660.00	2	0.39	2.60	No cumple
134	12+660.00	12+680.00	2	0.26	2.60	No cumple
135	12+680.00	12+700.00	2	0.29	2.60	No cumple
136	12+700.00	12+720.00	2	0.29	2.60	No cumple
137	12+720.00	12+740.00	2	0.34	2.60	No cumple
138	12+740.00	12+760.00	2	0.34	2.60	No cumple
139	12+760.00	12+780.00	2	0.72	2.60	No cumple
140	12+780.00	12+800.00	2	0.47	2.60	No cumple
141	12+800.00	12+820.00	2	0.39	2.60	No cumple
142	12+820.00	12+840.00	2	0.38	2.60	No cumple
143	12+840.00	12+860.00	2	0.41	2.60	No cumple
144	12+860.00	12+880.00	2	0.42	2.60	No cumple
145	12+880.00	12+900.00	2	0.32	2.60	No cumple
146	12+900.00	12+920.00	2	0.36	2.60	No cumple
147	12+920.00	12+940.00	2	0.10	2.60	No cumple
148	12+940.00	12+960.00	2	0.38	2.60	No cumple
149	12+960.00	12+980.00	2	0.32	2.60	No cumple
150	12+980.00	13+000.00	2	0.17	2.60	No cumple
151	13+000.00	13+020.00	2	0.40	2.60	No cumple
152	13+020.00	13+040.00	2	0.34	2.60	No cumple
153	13+040.00	13+060.00	2	0.27	2.60	No cumple
154	13+060.00	13+080.00	2	0.24	2.60	No cumple
155	13+080.00	13+100.00	2	0.35	2.60	No cumple
156	13+100.00	13+120.00	2	0.26	2.60	No cumple
157	13+120.00	13+140.00	2	0.45	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
158	13+140.00	13+160.00	2	0.52	2.60	No cumple
159	13+160.00	13+180.00	2	0.36	2.60	No cumple
160	13+180.00	13+200.00	2	0.39	2.60	No cumple
161	13+200.00	13+220.00	2	0.19	2.60	No cumple
162	13+220.00	13+240.00	2	0.44	2.60	No cumple
163	13+240.00	13+260.00	2	0.24	2.60	No cumple
164	13+260.00	13+280.00	2	0.35	2.60	No cumple
165	13+280.00	13+300.00	2	0.35	2.60	No cumple
166	13+300.00	13+320.00	2	0.26	2.60	No cumple
167	13+320.00	13+340.00	2	0.34	2.60	No cumple
168	13+340.00	13+360.00	2	0.30	2.60	No cumple
169	13+360.00	13+380.00	2	0.34	2.60	No cumple
170	13+380.00	13+400.00	2	0.26	2.60	No cumple
171	13+400.00	13+420.00	2	0.19	2.60	No cumple
172	13+420.00	13+440.00	2	0.34	2.60	No cumple
173	13+440.00	13+460.00	2	0.26	2.60	No cumple
174	13+460.00	13+480.00	2	0.23	2.60	No cumple
175	13+480.00	13+500.00	2	0.26	2.60	No cumple
176	13+500.00	13+520.00	2	0.29	2.60	No cumple
177	13+520.00	13+540.00	2	0.30	2.60	No cumple
178	13+540.00	13+560.00	2	0.32	2.60	No cumple
179	13+560.00	13+580.00	2	0.38	2.60	No cumple
180	13+580.00	13+600.00	2	0.36	2.60	No cumple
181	13+600.00	13+620.00	2	0.19	2.60	No cumple
182	13+620.00	13+640.00	2	0.32	2.60	No cumple
183	13+640.00	13+660.00	2	0.36	2.60	No cumple
184	13+660.00	13+680.00	2	0.38	2.60	No cumple
185	13+680.00	13+700.00	2	0.31	2.60	No cumple
186	13+700.00	13+720.00	2	0.37	2.60	No cumple
187	13+720.00	13+740.00	2	0.29	2.60	No cumple
188	13+740.00	13+760.00	2	0.23	2.60	No cumple
189	13+760.00	13+780.00	2	0.21	2.60	No cumple
190	13+780.00	13+800.00	2	0.19	2.60	No cumple
191	13+800.00	13+820.00	2	0.21	2.60	No cumple
192	13+820.00	13+840.00	2	0.35	2.60	No cumple
193	13+840.00	13+860.00	2	0.40	2.60	No cumple
194	13+860.00	13+880.00	2	0.37	2.60	No cumple
195	13+880.00	13+900.00	2	0.26	2.60	No cumple
196	13+900.00	13+920.00	2	0.38	2.60	No cumple
197	13+920.00	13+940.00	2	0.29	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
198	13+940.00	13+960.00	2	0.38	2.60	No cumple
199	13+960.00	13+980.00	2	0.27	2.60	No cumple
200	13+980.00	14+000.00	2	0.37	2.60	No cumple
201	14+000.00	14+020.00	2	0.36	2.60	No cumple
202	14+020.00	14+040.00	2	0.24	2.60	No cumple
203	14+040.00	14+060.00	2	0.30	2.60	No cumple
204	14+060.00	14+080.00	2	0.33	2.60	No cumple
205	14+080.00	14+100.00	2	0.66	2.60	No cumple
206	14+100.00	14+120.00	2	0.53	2.60	No cumple
207	14+120.00	14+140.00	2	0.47	2.60	No cumple
208	14+140.00	14+160.00	2	0.46	2.60	No cumple
209	14+160.00	14+180.00	2	0.43	2.60	No cumple
210	14+180.00	14+200.00	2	0.54	2.60	No cumple
211	14+200.00	14+220.00	2	0.42	2.60	No cumple
212	14+220.00	14+240.00	2	0.47	2.60	No cumple
213	14+240.00	14+260.00	2	0.53	2.60	No cumple
214	14+260.00	14+280.00	2	0.27	2.60	No cumple
215	14+280.00	14+300.00	2	0.23	2.60	No cumple
216	14+300.00	14+320.00	2	0.11	2.60	No cumple
217	14+320.00	14+340.00	2	0.24	2.60	No cumple
218	14+340.00	14+360.00	2	0.16	2.60	No cumple
219	14+360.00	14+380.00	2	0.21	2.60	No cumple
220	14+380.00	14+400.00	2	0.34	2.60	No cumple
221	14+400.00	14+420.00	2	0.39	2.60	No cumple
222	14+420.00	14+440.00	2	0.35	2.60	No cumple
223	14+440.00	14+460.00	2	0.45	2.60	No cumple
224	14+460.00	14+480.00	2	0.47	2.60	No cumple
225	14+480.00	14+500.00	2	0.31	2.60	No cumple
226	14+500.00	14+520.00	2	0.28	2.60	No cumple
227	14+520.00	14+540.00	2	0.19	2.60	No cumple
228	14+540.00	14+560.00	2	0.37	2.60	No cumple
229	14+560.00	14+580.00	2	0.13	2.60	No cumple
230	14+580.00	14+600.00	2	0.24	2.60	No cumple
231	14+600.00	14+620.00	2	0.52	2.60	No cumple
232	14+620.00	14+640.00	2	0.63	2.60	No cumple
233	14+640.00	14+660.00	2	0.56	2.60	No cumple
234	14+660.00	14+680.00	2	0.48	2.60	No cumple
235	14+680.00	14+700.00	2	0.50	2.60	No cumple
236	14+700.00	14+720.00	2	0.36	2.60	No cumple
237	14+720.00	14+740.00	2	0.37	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
238	14+740.00	14+760.00	2	0.34	2.60	No cumple
239	14+760.00	14+780.00	2	0.39	2.60	No cumple
240	14+780.00	14+800.00	2	0.23	2.60	No cumple
241	14+800.00	14+820.00	2	0.43	2.60	No cumple
242	14+820.00	14+840.00	2	0.35	2.60	No cumple
243	14+840.00	14+860.00	2	0.28	2.60	No cumple
244	14+860.00	14+880.00	2	0.29	2.60	No cumple
245	14+880.00	14+900.00	2	0.32	2.60	No cumple
246	14+900.00	14+920.00	2	0.24	2.60	No cumple
247	14+920.00	14+940.00	2	0.16	2.60	No cumple
248	14+940.00	14+960.00	2	0.28	2.60	No cumple
249	14+960.00	14+980.00	2	0.46	2.60	No cumple
250	14+980.00	15+000.00	2	0.43	2.60	No cumple
251	15+000.00	15+020.00	2	0.36	2.60	No cumple
252	15+020.00	15+040.00	2	0.40	2.60	No cumple
253	15+040.00	15+060.00	2	0.31	2.60	No cumple
254	15+060.00	15+080.00	2	0.37	2.60	No cumple
255	15+080.00	15+100.00	2	0.26	2.60	No cumple
256	15+100.00	15+120.00	2	0.40	2.60	No cumple
257	15+120.00	15+140.00	2	0.44	2.60	No cumple
258	15+140.00	15+160.00	2	0.14	2.60	No cumple
259	15+160.00	15+180.00	2	0.20	2.60	No cumple
260	15+180.00	15+200.00	2	0.24	2.60	No cumple
261	15+200.00	15+220.00	2	0.46	2.60	No cumple
262	15+220.00	15+240.00	2	0.33	2.60	No cumple
263	15+240.00	15+260.00	2	0.33	2.60	No cumple
264	15+260.00	15+280.00	2	0.49	2.60	No cumple
265	15+280.00	15+300.00	2	0.39	2.60	No cumple
266	15+300.00	15+320.00	2	0.40	2.60	No cumple
267	15+320.00	15+340.00	2	0.43	2.60	No cumple
268	15+340.00	15+360.00	2	0.37	2.60	No cumple
269	15+360.00	15+380.00	2	0.47	2.60	No cumple
270	15+380.00	15+400.00	2	0.31	2.60	No cumple
271	15+400.00	15+420.00	2	0.30	2.60	No cumple
272	15+420.00	15+440.00	2	0.39	2.60	No cumple
273	15+440.00	15+460.00	2	0.33	2.60	No cumple
274	15+460.00	15+480.00	2	0.19	2.60	No cumple
275	15+480.00	15+500.00	2	0.28	2.60	No cumple
276	15+500.00	15+520.00	2	0.38	2.60	No cumple
277	15+520.00	15+540.00	2	0.37	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
278	15+540.00	15+560.00	2	0.19	2.60	No cumple
279	15+560.00	15+580.00	2	0.29	2.60	No cumple
280	15+580.00	15+600.00	2	0.17	2.60	No cumple
281	15+600.00	15+620.00	2	0.31	2.60	No cumple
282	15+620.00	15+640.00	2	0.32	2.60	No cumple
283	15+640.00	15+660.00	2	0.26	2.60	No cumple
284	15+660.00	15+680.00	2	0.33	2.60	No cumple
285	15+680.00	15+700.00	2	0.18	2.60	No cumple
286	15+700.00	15+720.00	2	0.31	2.60	No cumple
287	15+720.00	15+740.00	2	0.35	2.60	No cumple
288	15+740.00	15+760.00	2	0.38	2.60	No cumple
289	15+760.00	15+780.00	2	0.29	2.60	No cumple
290	15+780.00	15+800.00	2	0.37	2.60	No cumple
291	15+800.00	15+820.00	2	0.56	2.60	No cumple
292	15+820.00	15+840.00	2	0.37	2.60	No cumple
293	15+840.00	15+860.00	2	0.48	2.60	No cumple
294	15+860.00	15+880.00	2	0.30	2.60	No cumple
295	15+880.00	15+900.00	2	0.30	2.60	No cumple
296	15+900.00	15+920.00	2	0.21	2.60	No cumple
297	15+920.00	15+940.00	2	0.55	2.60	No cumple
298	15+940.00	15+960.00	2	0.47	2.60	No cumple
299	15+960.00	15+980.00	2	0.41	2.60	No cumple
300	15+980.00	16+000.00	2	0.41	2.60	No cumple
301	16+000.00	16+020.00	2	0.22	2.60	No cumple
302	16+020.00	16+040.00	2	0.17	2.60	No cumple
303	16+040.00	16+060.00	2	0.17	2.60	No cumple
304	16+060.00	16+080.00	2	0.13	2.60	No cumple
305	16+080.00	16+100.00	2	0.11	2.60	No cumple
306	16+100.00	16+120.00	2	0.16	2.60	No cumple
307	16+120.00	16+140.00	2	0.34	2.60	No cumple
308	16+140.00	16+160.00	2	0.33	2.60	No cumple
309	16+160.00	16+180.00	2	0.43	2.60	No cumple
310	16+180.00	16+200.00	2	0.39	2.60	No cumple
311	16+200.00	16+220.00	2	0.53	2.60	No cumple
312	16+220.00	16+240.00	2	0.45	2.60	No cumple
313	16+240.00	16+260.00	2	0.41	2.60	No cumple
314	16+260.00	16+280.00	2	0.47	2.60	No cumple
315	16+280.00	16+300.00	2	0.38	2.60	No cumple
316	16+300.00	16+320.00	2	0.34	2.60	No cumple
317	16+320.00	16+340.00	2	0.40	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
318	16+340.00	16+360.00	2	0.44	2.60	No cumple
319	16+360.00	16+380.00	2	0.52	2.60	No cumple
320	16+380.00	16+400.00	2	0.41	2.60	No cumple
321	16+400.00	16+420.00	2	0.46	2.60	No cumple
322	16+420.00	16+440.00	2	0.54	2.60	No cumple
323	16+440.00	16+460.00	2	0.64	2.60	No cumple
324	16+460.00	16+480.00	2	0.33	2.60	No cumple
325	16+480.00	16+500.00	2	0.28	2.60	No cumple
326	16+500.00	16+520.00	2	0.43	2.60	No cumple
327	16+520.00	16+540.00	2	0.37	2.60	No cumple
328	16+540.00	16+560.00	2	0.35	2.60	No cumple
329	16+560.00	16+580.00	2	0.59	2.60	No cumple
330	16+580.00	16+600.00	2	0.28	2.60	No cumple
331	16+600.00	16+620.00	2	0.38	2.60	No cumple
332	16+620.00	16+640.00	2	0.39	2.60	No cumple
333	16+640.00	16+660.00	2	0.43	2.60	No cumple
334	16+660.00	16+680.00	2	0.32	2.60	No cumple
335	16+680.00	16+700.00	2	0.59	2.60	No cumple
336	16+700.00	16+720.00	2	0.63	2.60	No cumple
337	16+720.00	16+740.00	2	0.58	2.60	No cumple
338	16+740.00	16+760.00	2	0.86	2.60	No cumple
339	16+760.00	16+780.00	2	0.60	2.60	No cumple
340	16+780.00	16+800.00	2	0.43	2.60	No cumple
341	16+800.00	16+820.00	2	0.33	2.60	No cumple
342	16+820.00	16+840.00	2	0.40	2.60	No cumple
343	16+840.00	16+860.00	2	0.37	2.60	No cumple
344	16+860.00	16+880.00	2	0.43	2.60	No cumple
345	16+880.00	16+900.00	2	0.34	2.60	No cumple
346	16+900.00	16+920.00	2	0.43	2.60	No cumple
347	16+920.00	16+940.00	2	0.62	2.60	No cumple
348	16+940.00	16+960.00	2	0.60	2.60	No cumple
349	16+960.00	16+980.00	2	0.47	2.60	No cumple
350	16+980.00	17+000.00	2	0.55	2.60	No cumple
351	17+000.00	17+020.00	2	0.46	2.60	No cumple
352	17+020.00	17+040.00	2	0.41	2.60	No cumple
353	17+040.00	17+060.00	2	0.45	2.60	No cumple
354	17+060.00	17+080.00	2	0.47	2.60	No cumple
355	17+080.00	17+100.00	2	0.55	2.60	No cumple
356	17+100.00	17+120.00	2	0.44	2.60	No cumple
357	17+120.00	17+140.00	2	0.27	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
358	17+140.00	17+160.00	2	0.43	2.60	No cumple
359	17+160.00	17+180.00	2	0.40	2.60	No cumple
360	17+180.00	17+200.00	2	0.59	2.60	No cumple
361	17+200.00	17+220.00	2	0.44	2.60	No cumple
362	17+220.00	17+240.00	2	0.44	2.60	No cumple
363	17+240.00	17+260.00	2	0.44	2.60	No cumple
364	17+260.00	17+280.00	2	0.00	2.60	No cumple
365	17+280.00	17+300.00	2	0.00	2.60	No cumple
366	17+300.00	17+320.00	2	0.98	2.60	No cumple
367	17+320.00	17+340.00	2	0.94	2.60	No cumple
368	17+340.00	17+360.00	2	0.47	2.60	No cumple
369	17+360.00	17+380.00	2	0.71	2.60	No cumple
370	17+380.00	17+400.00	2	0.57	2.60	No cumple
371	17+400.00	17+420.00	2	0.30	2.60	No cumple
372	17+420.00	17+440.00	2	0.22	2.60	No cumple
373	17+440.00	17+460.00	2	0.29	2.60	No cumple
374	17+460.00	17+480.00	2	0.26	2.60	No cumple
375	17+480.00	17+500.00	2	0.17	2.60	No cumple
376	17+500.00	17+520.00	2	0.20	2.60	No cumple
377	17+520.00	17+540.00	2	0.33	2.60	No cumple
378	17+540.00	17+560.00	2	0.28	2.60	No cumple
379	17+560.00	17+580.00	2	0.25	2.60	No cumple
380	17+580.00	17+600.00	2	0.29	2.60	No cumple
381	17+600.00	17+620.00	2	0.30	2.60	No cumple
382	17+620.00	17+640.00	2	0.45	2.60	No cumple
383	17+640.00	17+660.00	2	0.44	2.60	No cumple
384	17+660.00	17+680.00	2	0.38	2.60	No cumple
385	17+680.00	17+700.00	2	0.44	2.60	No cumple
386	17+700.00	17+720.00	2	0.35	2.60	No cumple
387	17+720.00	17+740.00	2	0.60	2.60	No cumple
388	17+740.00	17+760.00	2	0.36	2.60	No cumple
389	17+760.00	17+780.00	2	0.37	2.60	No cumple
390	17+780.00	17+800.00	2	0.60	2.60	No cumple
391	17+800.00	17+820.00	2	0.49	2.60	No cumple
392	17+820.00	17+840.00	2	0.34	2.60	No cumple
393	17+840.00	17+860.00	2	0.56	2.60	No cumple
394	17+860.00	17+880.00	2	0.61	2.60	No cumple
395	17+880.00	17+900.00	2	0.39	2.60	No cumple
396	17+900.00	17+920.00	2	0.39	2.60	No cumple
397	17+920.00	17+940.00	2	0.30	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
398	17+940.00	17+960.00	2	0.35	2.60	No cumple
399	17+960.00	17+980.00	2	0.59	2.60	No cumple
400	17+980.00	18+000.00	2	0.55	2.60	No cumple
401	18+000.00	18+020.00	2	0.35	2.60	No cumple
402	18+020.00	18+040.00	2	0.49	2.60	No cumple
403	18+040.00	18+060.00	2	0.41	2.60	No cumple
404	18+060.00	18+080.00	2	0.42	2.60	No cumple
405	18+080.00	18+100.00	2	0.05	2.60	No cumple
406	18+100.00	18+120.00	2	0.36	2.60	No cumple
407	18+120.00	18+140.00	2	0.36	2.60	No cumple
408	18+140.00	18+160.00	2	0.41	2.60	No cumple
409	18+160.00	18+180.00	2	0.46	2.60	No cumple
410	18+180.00	18+200.00	2	0.47	2.60	No cumple
411	18+200.00	18+220.00	2	0.52	2.60	No cumple
412	18+220.00	18+240.00	2	0.57	2.60	No cumple
413	18+240.00	18+260.00	2	0.40	2.60	No cumple
414	18+260.00	18+280.00	2	0.25	2.60	No cumple
415	18+280.00	18+300.00	2	0.36	2.60	No cumple
416	18+300.00	18+320.00	2	0.27	2.60	No cumple
417	18+320.00	18+340.00	2	0.28	2.60	No cumple
418	18+340.00	18+360.00	2	0.42	2.60	No cumple
419	18+360.00	18+380.00	2	0.00	2.60	No cumple
420	18+380.00	18+400.00	2	0.00	2.60	No cumple
421	18+400.00	18+420.00	2	0.00	2.60	No cumple
422	18+420.00	18+440.00	2	0.00	2.60	No cumple
423	18+440.00	18+460.00	2	0.00	2.60	No cumple
424	18+460.00	18+480.00	2	0.00	2.60	No cumple
425	18+480.00	18+500.00	2	0.42	2.60	No cumple
426	18+500.00	18+520.00	2	0.55	2.60	No cumple
427	18+520.00	18+540.00	2	0.44	2.60	No cumple
428	18+540.00	18+560.00	2	0.54	2.60	No cumple
429	18+560.00	18+580.00	2	0.60	2.60	No cumple
430	18+580.00	18+600.00	2	0.45	2.60	No cumple
431	18+600.00	18+620.00	2	0.57	2.60	No cumple
432	18+620.00	18+640.00	2	0.45	2.60	No cumple
433	18+640.00	18+660.00	2	0.54	2.60	No cumple
434	18+660.00	18+680.00	2	0.54	2.60	No cumple
435	18+680.00	18+700.00	2	0.45	2.60	No cumple
436	18+700.00	18+720.00	2	0.34	2.60	No cumple
437	18+720.00	18+740.00	2	0.07	2.60	No cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
438	18+740.00	18+760.00	2	0.14	2.60	No cumple
439	18+760.00	18+780.00	2	0.42	2.60	No cumple
440	18+780.00	18+800.00	2	0.24	2.60	No cumple
441	18+800.00	18+820.00	2	0.40	2.60	No cumple
442	18+820.00	18+840.00	2	0.41	2.60	No cumple
443	18+840.00	18+860.00	2	0.49	2.60	No cumple
444	18+860.00	18+880.00	2	0.29	2.60	No cumple
445	18+880.00	18+900.00	2	0.29	2.60	No cumple
446	18+900.00	18+920.00	2	0.44	2.60	No cumple
447	18+920.00	18+940.00	2	0.41	2.60	No cumple
448	18+940.00	18+960.00	2	0.37	2.60	No cumple
449	18+960.00	18+980.00	2	0.29	2.60	No cumple
450	18+980.00	19+000.00	2	0.35	2.60	No cumple
451	19+000.00	19+020.00	2	0.39	2.60	No cumple
452	19+020.00	19+040.00	2	0.47	2.60	No cumple
453	19+040.00	19+060.00	2	0.30	2.60	No cumple
454	19+060.00	19+080.00	2	0.27	2.60	No cumple
455	19+080.00	19+100.00	2	0.44	2.60	No cumple
456	19+100.00	19+120.00	2	0.43	2.60	No cumple
457	19+120.00	19+140.00	2	0.49	2.60	No cumple
458	19+140.00	19+160.00	2	0.64	2.60	No cumple
459	19+160.00	19+180.00	2	0.43	2.60	No cumple
460	19+180.00	19+200.00	2	0.42	2.60	No cumple
461	19+200.00	19+220.00	2	0.51	2.60	No cumple
462	19+220.00	19+240.00	2	0.51	2.60	No cumple
463	19+240.00	19+260.00	2	0.50	2.60	No cumple
464	19+260.00	19+280.00	2	0.51	2.60	No cumple
465	19+280.00	19+300.00	2	0.45	2.60	No cumple
466	19+300.00	19+320.00	2	0.35	2.60	No cumple
467	19+320.00	19+340.00	2	0.39	2.60	No cumple
468	19+340.00	19+360.00	2	0.36	2.60	No cumple
469	19+360.00	19+380.00	2	0.36	2.60	No cumple
470	19+380.00	19+400.00	2	0.31	2.60	No cumple
471	19+400.00	19+420.00	2	0.20	2.60	No cumple
472	19+420.00	19+440.00	2	0.47	2.60	No cumple
473	19+440.00	19+460.00	2	0.52	2.60	No cumple
474	19+460.00	19+480.00	2	0.50	2.60	No cumple
475	19+480.00	19+500.00	2	0.29	2.60	No cumple
476	19+500.00	19+520.00	2	0.27	2.60	No cumple
477	19+520.00	19+540.00	2	0.19	2.60	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles	Ancho de berma (m) actual	Ancho de berma (m) norma	Verificación
478	19+540.00	19+560.00	2	0.29	2.60	No cumple
479	19+560.00	19+580.00	2	0.06	2.60	No cumple
480	19+580.00	19+600.00	2	0.54	2.60	No cumple
481	19+600.00	19+620.00	2	0.59	2.60	No cumple
482	19+620.00	19+640.00	2	0.41	2.60	No cumple
483	19+640.00	19+660.00	2	0.32	2.60	No cumple
484	19+660.00	19+680.00	2	0.37	2.60	No cumple
485	19+680.00	19+700.00	2	0.40	2.60	No cumple
486	19+700.00	19+720.00	2	0.40	2.60	No cumple
487	19+720.00	19+740.00	2	0.44	2.60	No cumple
488	19+740.00	19+760.00	2	0.22	2.60	No cumple
489	19+760.00	19+780.00	2	0.36	2.60	No cumple
490	19+780.00	19+800.00	2	0.56	2.60	No cumple
491	19+800.00	19+820.00	2	0.44	2.60	No cumple
492	19+820.00	19+840.00	2	0.26	2.60	No cumple
493	19+840.00	19+860.00	2	0.23	2.60	No cumple
494	19+860.00	19+880.00	2	0.35	2.60	No cumple
495	19+880.00	19+900.00	2	0.38	2.60	No cumple
496	19+900.00	19+920.00	2	0.48	2.60	No cumple
497	19+920.00	19+940.00	2	0.40	2.60	No cumple
498	19+940.00	19+960.00	2	0.46	2.60	No cumple
499	19+960.00	19+980.00	2	0.37	2.60	No cumple
500	19+980.00	20+000.00	2	0.37	2.60	No cumple

**Anexo 2.13.** Evaluación del peralte mínimo y máximo.

N.º Curva	PC	PT	Radio (m)	Peralte Actual (%)	Zona	Peralte mínimo (%)	Peralte máximo (%)	Verificación
C-1	10+035.03	10+074.64	22.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-2	10+075.06	10+111.19	21.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-3	10+160.27	10+207.62	60.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-4	10+269.86	10+338.91	120.00	4.00 %	Zona rural	10.00 %	12.00 %	No cumple
C-5	10+378.64	10+404.56	1000.00	4.00 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	Cumple
C-6	10+441.55	10+516.18	40.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-7	10+585.09	10+647.75	24.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-8	10+647.95	10+672.25	45.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-9	10+847.63	10+876.12	72.00	2.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-10	10+931.42	10+974.28	600.00	2.50 %	Zona rural	2.90 %	12.00 %	No cumple
C-11	11+011.00	11+058.10	40.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-12	11+124.45	11+154.25	18.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-13	11+154.28	11+186.59	19.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-14	11+222.05	11+246.58	40.00	3.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-15	11+276.43	11+356.06	49.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-16	11+451.60	11+483.00	19.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-17	11+483.28	11+518.27	19.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-18	11+561.13	11+591.31	60.00	3.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-19	11+637.09	11+729.90	55.00	3.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-20	11+783.33	11+818.20	20.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-21	11+818.66	11+851.23	20.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-22	11+941.86	12+023.39	65.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-23	12+084.00	12+137.03	57.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-24	12+238.24	12+367.95	56.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-25	12+436.43	12+461.30	120.00	4.00 %	Zona rural	10.00 %	12.00 %	No cumple
C-26	12+489.94	12+525.27	70.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-27	12+567.24	12+587.83	60.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-28	12+594.99	12+625.28	20.00	6.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-29	12+625.32	12+655.81	20.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-30	12+730.83	12+820.76	31.50	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-31	13+012.82	13+133.76	61.50	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-32	13+171.46	13+294.07	60.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	No cumple
C-33	13+401.19	13+520.63	235.00	2.50 %	Zona urbana	2.40 %	4.00 %	Cumple

N.º Curva	PC	PT	Radio (m)	Peralte Actual (%)	Zona	Peralte mínimo (%)	Peralte máximo (%)	Verificación
<b>C-34</b>	13+652.99	13+726.52	160.00	3.00 %	Zona urbana	2.80 %	4.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-35</b>	13+841.26	13+913.03	90.00	5.00 %	Zona urbana	3.30 %	4.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-36</b>	13+984.71	14+096.98	93.00	4.00 %	Zona urbana	3.20 %	4.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-37</b>	14+170.38	14+250.55	85.00	5.00 %	Zona urbana	3.40 %	4.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-38</b>	14+332.26	14+359.38	1400.00	3.00 %	Zona rural	1.20 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-39</b>	14+437.23	14+484.56	160.00	3.00 %	Zona rural	8.30 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-40</b>	14+705.84	14+726.81	40.00	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-41</b>	14+728.85	14+784.93	24.50	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-42</b>	14+802.90	14+811.55	160.00	2.50 %	Zona rural	8.30 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-43</b>	14+953.41	15+047.63	340.00	2.00 %	Zona rural	4.50 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-44</b>	15+115.30	15+146.29	1000.00	2.50 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-45</b>	15+203.44	15+302.56	33.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-46</b>	15+344.22	15+374.32	1000.00	3.00 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-47</b>	15+463.84	15+487.29	1000.00	2.50 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-48</b>	15+530.02	15+544.05	1000.00	2.50 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-49</b>	15+641.48	15+675.59	200.00	2.00 %	Zona rural	7.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-50</b>	15+774.32	15+839.82	120.00	3.00 %	Zona rural	10.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-51</b>	15+897.75	15+961.57	124.00	2.50 %	Zona rural	9.80 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-52</b>	16+065.33	16+078.54	1400.00	1.50 %	Zona rural	1.20 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-53</b>	16+178.13	16+206.96	400.00	1.50 %	Zona rural	3.70 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-54</b>	16+215.31	16+290.54	25.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-55</b>	16+295.09	16+314.30	125.00	5.00 %	Zona rural	9.80 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-56</b>	16+382.27	16+485.39	180.00	4.50 %	Zona rural	7.40 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-57</b>	16+575.59	16+658.27	110.00	3.00 %	Zona rural	10.40 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-58</b>	16+701.42	16+764.74	25.50	4.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-59</b>	16+838.89	16+898.82	70.00	3.50 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-60</b>	16+954.89	17+056.75	160.00	4.00 %	Zona rural	8.30 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-61</b>	17+137.55	17+196.90	80.00	2.50 %	Zona rural	11.60 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-62</b>	17+250.75	17+322.86	43.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-63</b>	17+323.72	17+407.26	44.00	5.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-64</b>	17+666.02	17+711.35	60.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-65</b>	17+759.18	17+778.18	40.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-66</b>	17+785.01	17+849.47	45.00	4.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-67</b>	17+858.93	17+882.72	100.00	4.00 %	Zona rural	10.70 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-68</b>	17+937.70	18+045.28	200.00	3.50 %	Zona rural	7.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>

N.º Curva	PC	PT	Radio (m)	Peralte Actual (%)	Zona	Peralte mínimo (%)	Peralte máximo (%)	Verificación
<b>C-69</b>	18+095.48	18+106.15	1000.00	2.00 %	Zona rural	1.60 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-70</b>	18+231.53	18+256.93	80.00	3.00 %	Zona rural	11.60 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-71</b>	18+297.98	18+346.38	100.00	3.00 %	Zona rural	10.70 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-72</b>	18+418.11	18+420.05	2000.02	2.00 %	Zona rural	0.80 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-73</b>	18+499.33	18+592.49	160.00	4.00 %	Zona rural	8.30 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-74</b>	18+611.92	18+665.79	100.00	4.00 %	Zona rural	10.70 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-75</b>	18+739.05	18+765.15	1300.00	2.00 %	Zona rural	1.40 %	12.00 %	<b>Cumple</b>
<b>C-76</b>	18+838.89	18+873.58	90.00	2.00 %	Zona rural	11.10 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-77</b>	19+000.73	19+038.51	60.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-78</b>	19+094.03	19+178.20	200.00	3.00 %	Zona rural	7.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-79</b>	19+213.08	19+270.72	80.00	3.00 %	Zona rural	11.60 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-80</b>	19+303.80	19+345.14	80.00	3.00 %	Zona rural	11.60 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-81</b>	19+417.01	19+486.14	85.00	4.00 %	Zona rural	11.50 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-82</b>	19+679.50	19+720.53	50.00	3.00 %	Zona rural	12.00 %	12.00 %	<b>No cumple</b>
<b>C-83</b>	19+874.57	19+920.64	80.00	3.00 %	Zona rural	11.60 %	12.00 %	<b>No cumple</b>

**Anexo 2.14.** Evaluación del bombeo.

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
1	10+000.00	10+020.00	2	2.00	2.00	Cumple
2	10+020.00	10+040.00	2	2.00	2.00	Cumple
3	10+040.00	10+060.00	2	1.00	2.00	No cumple
4	10+060.00	10+080.00	2	1.00	2.00	No cumple
5	10+080.00	10+100.00	2	0.50	2.00	No cumple
6	10+100.00	10+120.00	2	0.50	2.00	No cumple
7	10+120.00	10+140.00	2	1.50	2.00	No cumple
8	10+140.00	10+160.00	2	1.50	2.00	No cumple
9	10+160.00	10+180.00	2	2.00	2.00	Cumple
10	10+180.00	10+200.00	2	1.00	2.00	No cumple
11	10+200.00	10+220.00	2	1.00	2.00	No cumple
12	10+220.00	10+240.00	2	2.00	2.00	Cumple
13	10+240.00	10+260.00	2	1.00	2.00	No cumple
14	10+260.00	10+280.00	2	1.00	2.00	No cumple
15	10+280.00	10+300.00	2	1.50	2.00	No cumple
16	10+300.00	10+320.00	2	1.00	2.00	No cumple
17	10+320.00	10+340.00	2	0.50	2.00	No cumple
18	10+340.00	10+360.00	2	1.00	2.00	No cumple
19	10+360.00	10+380.00	2	1.50	2.00	No cumple
20	10+380.00	10+400.00	2	1.00	2.00	No cumple
21	10+400.00	10+420.00	2	1.00	2.00	No cumple
22	10+420.00	10+440.00	2	2.00	2.00	Cumple
23	10+440.00	10+460.00	2	0.50	2.00	No cumple
24	10+460.00	10+480.00	2	1.00	2.00	No cumple
25	10+480.00	10+500.00	2	2.00	2.00	Cumple
26	10+500.00	10+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
27	10+520.00	10+540.00	2	2.00	2.00	Cumple
28	10+540.00	10+560.00	2	2.00	2.00	Cumple
29	10+560.00	10+580.00	2	2.50	2.00	Cumple
30	10+580.00	10+600.00	2	2.00	2.00	Cumple
31	10+600.00	10+620.00	2	2.00	2.00	Cumple
32	10+620.00	10+640.00	2	1.00	2.00	No cumple
33	10+640.00	10+660.00	2	1.00	2.00	No cumple
34	10+660.00	10+680.00	2	3.00	2.00	Cumple
35	10+680.00	10+700.00	2	2.00	2.00	Cumple
36	10+700.00	10+720.00	2	2.00	2.00	Cumple
37	10+720.00	10+740.00	2	1.50	2.00	No cumple
38	10+740.00	10+760.00	2	1.00	2.00	No cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
39	10+760.00	10+780.00	2	1.00	2.00	No cumple
40	10+780.00	10+800.00	2	0.50	2.00	No cumple
41	10+800.00	10+820.00	2	1.00	2.00	No cumple
42	10+820.00	10+840.00	2	2.00	2.00	Cumple
43	10+840.00	10+860.00	2	2.50	2.00	Cumple
44	10+860.00	10+880.00	2	2.00	2.00	Cumple
45	10+880.00	10+900.00	2	1.50	2.00	No cumple
46	10+900.00	10+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
47	10+920.00	10+940.00	2	2.00	2.00	Cumple
48	10+940.00	10+960.00	2	2.50	2.00	Cumple
49	10+960.00	10+980.00	2	1.50	2.00	No cumple
50	10+980.00	11+000.00	2	2.00	2.00	Cumple
51	11+000.00	11+020.00	2	3.50	2.00	Cumple
52	11+020.00	11+040.00	2	3.50	2.00	Cumple
53	11+040.00	11+060.00	2	2.50	2.00	Cumple
54	11+060.00	11+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
55	11+080.00	11+100.00	2	1.50	2.00	No cumple
56	11+100.00	11+120.00	2	2.00	2.00	Cumple
57	11+120.00	11+140.00	2	3.00	2.00	Cumple
58	11+140.00	11+160.00	2	3.50	2.00	Cumple
59	11+160.00	11+180.00	2	3.50	2.00	Cumple
60	11+180.00	11+200.00	2	2.50	2.00	Cumple
61	11+200.00	11+220.00	2	2.00	2.00	Cumple
62	11+220.00	11+240.00	2	3.00	2.00	Cumple
63	11+240.00	11+260.00	2	3.00	2.00	Cumple
64	11+260.00	11+280.00	2	3.00	2.00	Cumple
65	11+280.00	11+300.00	2	3.50	2.00	Cumple
66	11+300.00	11+320.00	2	4.00	2.00	Cumple
67	11+320.00	11+340.00	2	3.50	2.00	Cumple
68	11+340.00	11+360.00	2	2.50	2.00	Cumple
69	11+360.00	11+380.00	2	2.00	2.00	Cumple
70	11+380.00	11+400.00	2	2.00	2.00	Cumple
71	11+400.00	11+420.00	2	1.50	2.00	No cumple
72	11+420.00	11+440.00	2	2.00	2.00	Cumple
73	11+440.00	11+460.00	2	3.00	2.00	Cumple
74	11+460.00	11+480.00	2	4.50	2.00	Cumple
75	11+480.00	11+500.00	2	4.00	2.00	Cumple
76	11+500.00	11+520.00	2	3.50	2.00	Cumple
77	11+520.00	11+540.00	2	2.50	2.00	Cumple
78	11+540.00	11+560.00	2	2.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
79	11+560.00	11+580.00	2	3.50	2.00	Cumple
80	11+580.00	11+600.00	2	3.00	2.00	Cumple
81	11+600.00	11+620.00	2	2.50	2.00	Cumple
82	11+620.00	11+640.00	2	2.00	2.00	Cumple
83	11+640.00	11+660.00	2	2.50	2.00	Cumple
84	11+660.00	11+680.00	2	3.00	2.00	Cumple
85	11+680.00	11+700.00	2	3.50	2.00	Cumple
86	11+700.00	11+720.00	2	3.00	2.00	Cumple
87	11+720.00	11+740.00	2	2.50	2.00	Cumple
88	11+740.00	11+760.00	2	2.00	2.00	Cumple
89	11+760.00	11+780.00	2	3.50	2.00	Cumple
90	11+780.00	11+800.00	2	5.00	2.00	Cumple
91	11+800.00	11+820.00	2	4.50	2.00	Cumple
92	11+820.00	11+840.00	2	4.00	2.00	Cumple
93	11+840.00	11+860.00	2	3.50	2.00	Cumple
94	11+860.00	11+880.00	2	3.00	2.00	Cumple
95	11+880.00	11+900.00	2	2.50	2.00	Cumple
96	11+900.00	11+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
97	11+920.00	11+940.00	2	2.00	2.00	Cumple
98	11+940.00	11+960.00	2	4.00	2.00	Cumple
99	11+960.00	11+980.00	2	4.50	2.00	Cumple
100	11+980.00	12+000.00	2	4.00	2.00	Cumple
101	12+000.00	12+020.00	2	3.00	2.00	Cumple
102	12+020.00	12+040.00	2	3.00	2.00	Cumple
103	12+040.00	12+060.00	2	2.50	2.00	Cumple
104	12+060.00	12+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
105	12+080.00	12+100.00	2	2.50	2.00	Cumple
106	12+100.00	12+120.00	2	3.00	2.00	Cumple
107	12+120.00	12+140.00	2	2.50	2.00	Cumple
108	12+140.00	12+160.00	2	2.00	2.00	Cumple
109	12+160.00	12+180.00	2	1.50	2.00	No cumple
110	12+180.00	12+200.00	2	2.00	2.00	Cumple
111	12+200.00	12+220.00	2	2.00	2.00	Cumple
112	12+220.00	12+240.00	2	3.50	2.00	Cumple
113	12+240.00	12+260.00	2	4.00	2.00	Cumple
114	12+260.00	12+280.00	2	4.50	2.00	Cumple
115	12+280.00	12+300.00	2	4.00	2.00	Cumple
116	12+300.00	12+320.00	2	3.50	2.00	Cumple
117	12+320.00	12+340.00	2	3.00	2.00	Cumple
118	12+340.00	12+360.00	2	2.50	2.00	Cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
119	12+360.00	12+380.00	2	2.50	2.00	Cumple
120	12+380.00	12+400.00	2	2.00	2.00	Cumple
121	12+400.00	12+420.00	2	2.00	2.00	Cumple
122	12+420.00	12+440.00	2	4.00	2.00	Cumple
123	12+440.00	12+460.00	2	4.00	2.00	Cumple
124	12+460.00	12+480.00	2	3.50	2.00	Cumple
125	12+480.00	12+500.00	2	3.50	2.00	Cumple
126	12+500.00	12+520.00	2	3.00	2.00	Cumple
127	12+520.00	12+540.00	2	3.00	2.00	Cumple
128	12+540.00	12+560.00	2	2.50	2.00	Cumple
129	12+560.00	12+580.00	2	4.00	2.00	Cumple
130	12+580.00	12+600.00	2	4.50	2.00	Cumple
131	12+600.00	12+620.00	2	4.50	2.00	Cumple
132	12+620.00	12+640.00	2	5.00	2.00	Cumple
133	12+640.00	12+660.00	2	5.00	2.00	Cumple
134	12+660.00	12+680.00	2	3.50	2.00	Cumple
135	12+680.00	12+700.00	2	2.50	2.00	Cumple
136	12+700.00	12+720.00	2	0.50	2.00	No cumple
137	12+720.00	12+740.00	2	3.00	2.00	Cumple
138	12+740.00	12+760.00	2	4.50	2.00	Cumple
139	12+760.00	12+780.00	2	5.00	2.00	Cumple
140	12+780.00	12+800.00	2	4.50	2.00	Cumple
141	12+800.00	12+820.00	2	3.00	2.00	Cumple
142	12+820.00	12+840.00	2	2.50	2.00	Cumple
143	12+840.00	12+860.00	2	2.00	2.00	Cumple
144	12+860.00	12+880.00	2	2.00	2.00	Cumple
145	12+880.00	12+900.00	2	2.50	2.00	Cumple
146	12+900.00	12+920.00	2	1.50	2.00	No cumple
147	12+920.00	12+940.00	2	2.00	2.00	Cumple
148	12+940.00	12+960.00	2	1.00	2.00	No cumple
149	12+960.00	12+980.00	2	1.00	2.00	No cumple
150	12+980.00	13+000.00	2	1.50	2.00	No cumple
151	13+000.00	13+020.00	2	2.00	2.00	Cumple
152	13+020.00	13+040.00	2	3.00	2.00	Cumple
153	13+040.00	13+060.00	2	3.50	2.00	Cumple
154	13+060.00	13+080.00	2	5.00	2.00	Cumple
155	13+080.00	13+100.00	2	4.00	2.00	Cumple
156	13+100.00	13+120.00	2	3.00	2.00	Cumple
157	13+120.00	13+140.00	2	3.00	2.00	Cumple
158	13+140.00	13+160.00	2	3.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
159	13+160.00	13+180.00	2	3.00	2.00	Cumple
160	13+180.00	13+200.00	2	3.50	2.00	Cumple
161	13+200.00	13+220.00	2	4.00	2.00	Cumple
162	13+220.00	13+240.00	2	4.00	2.00	Cumple
163	13+240.00	13+260.00	2	4.00	2.00	Cumple
164	13+260.00	13+280.00	2	3.50	2.00	Cumple
165	13+280.00	13+300.00	2	3.00	2.00	Cumple
166	13+300.00	13+320.00	2	2.00	2.00	Cumple
167	13+320.00	13+340.00	2	1.50	2.00	No cumple
168	13+340.00	13+360.00	2	2.00	2.00	Cumple
169	13+360.00	13+380.00	2	1.50	2.00	No cumple
170	13+380.00	13+400.00	2	2.00	2.00	Cumple
171	13+400.00	13+420.00	2	2.00	2.00	Cumple
172	13+420.00	13+440.00	2	2.50	2.00	Cumple
173	13+440.00	13+460.00	2	2.50	2.00	Cumple
174	13+460.00	13+480.00	2	2.50	2.00	Cumple
175	13+480.00	13+500.00	2	2.00	2.00	Cumple
176	13+500.00	13+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
177	13+520.00	13+540.00	2	2.50	2.00	Cumple
178	13+540.00	13+560.00	2	2.00	2.00	Cumple
179	13+560.00	13+580.00	2	2.00	2.00	Cumple
180	13+580.00	13+600.00	2	1.50	2.00	No cumple
181	13+600.00	13+620.00	2	2.00	2.00	Cumple
182	13+620.00	13+640.00	2	2.00	2.00	Cumple
183	13+640.00	13+660.00	2	2.50	2.00	Cumple
184	13+660.00	13+680.00	2	3.00	2.00	Cumple
185	13+680.00	13+700.00	2	3.00	2.00	Cumple
186	13+700.00	13+720.00	2	2.50	2.00	Cumple
187	13+720.00	13+740.00	2	2.00	2.00	Cumple
188	13+740.00	13+760.00	2	1.50	2.00	No cumple
189	13+760.00	13+780.00	2	1.50	2.00	No cumple
190	13+780.00	13+800.00	2	1.00	2.00	No cumple
191	13+800.00	13+820.00	2	2.00	2.00	Cumple
192	13+820.00	13+840.00	2	3.00	2.00	Cumple
193	13+840.00	13+860.00	2	4.00	2.00	Cumple
194	13+860.00	13+880.00	2	5.00	2.00	Cumple
195	13+880.00	13+900.00	2	4.50	2.00	Cumple
196	13+900.00	13+920.00	2	3.00	2.00	Cumple
197	13+920.00	13+940.00	2	2.50	2.00	Cumple
198	13+940.00	13+960.00	2	2.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
199	13+960.00	13+980.00	2	2.50	2.00	Cumple
200	13+980.00	14+000.00	2	3.00	2.00	Cumple
201	14+000.00	14+020.00	2	3.50	2.00	Cumple
202	14+020.00	14+040.00	2	4.00	2.00	Cumple
203	14+040.00	14+060.00	2	4.00	2.00	Cumple
204	14+060.00	14+080.00	2	3.50	2.00	Cumple
205	14+080.00	14+100.00	2	3.00	2.00	Cumple
206	14+100.00	14+120.00	2	2.50	2.00	Cumple
207	14+120.00	14+140.00	2	2.00	2.00	Cumple
208	14+140.00	14+160.00	2	2.00	2.00	Cumple
209	14+160.00	14+180.00	2	3.50	2.00	Cumple
210	14+180.00	14+200.00	2	4.50	2.00	Cumple
211	14+200.00	14+220.00	2	3.50	2.00	Cumple
212	14+220.00	14+240.00	2	3.00	2.00	Cumple
213	14+240.00	14+260.00	2	3.00	2.00	Cumple
214	14+260.00	14+280.00	2	2.50	2.00	Cumple
215	14+280.00	14+300.00	2	2.00	2.00	Cumple
216	14+300.00	14+320.00	2	2.00	2.00	Cumple
217	14+320.00	14+340.00	2	3.00	2.00	Cumple
218	14+340.00	14+360.00	2	2.00	2.00	Cumple
219	14+360.00	14+380.00	2	2.00	2.00	Cumple
220	14+380.00	14+400.00	2	1.50	2.00	No cumple
221	14+400.00	14+420.00	2	2.00	2.00	Cumple
222	14+420.00	14+440.00	2	2.50	2.00	Cumple
223	14+440.00	14+460.00	2	3.00	2.00	Cumple
224	14+460.00	14+480.00	2	2.50	2.00	Cumple
225	14+480.00	14+500.00	2	2.00	2.00	Cumple
226	14+500.00	14+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
227	14+520.00	14+540.00	2	2.50	2.00	Cumple
228	14+540.00	14+560.00	2	2.00	2.00	Cumple
229	14+560.00	14+580.00	2	1.50	2.00	No cumple
230	14+580.00	14+600.00	2	2.00	2.00	Cumple
231	14+600.00	14+620.00	2	1.00	2.00	No cumple
232	14+620.00	14+640.00	2	0.50	2.00	No cumple
233	14+640.00	14+660.00	2	1.00	2.00	No cumple
234	14+660.00	14+680.00	2	1.50	2.00	No cumple
235	14+680.00	14+700.00	2	2.00	2.00	Cumple
236	14+700.00	14+720.00	2	3.00	2.00	Cumple
237	14+720.00	14+740.00	2	4.00	2.00	Cumple
238	14+740.00	14+760.00	2	4.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
239	14+760.00	14+780.00	2	3.00	2.00	Cumple
240	14+780.00	14+800.00	2	2.50	2.00	Cumple
241	14+800.00	14+820.00	2	2.00	2.00	Cumple
242	14+820.00	14+840.00	2	1.50	2.00	No cumple
243	14+840.00	14+860.00	2	2.00	2.00	Cumple
244	14+860.00	14+880.00	2	1.00	2.00	No cumple
245	14+880.00	14+900.00	2	0.50	2.00	No cumple
246	14+900.00	14+920.00	2	1.00	2.00	No cumple
247	14+920.00	14+940.00	2	1.50	2.00	No cumple
248	14+940.00	14+960.00	2	2.00	2.00	Cumple
249	14+960.00	14+980.00	2	2.00	2.00	Cumple
250	14+980.00	15+000.00	2	2.00	2.00	Cumple
251	15+000.00	15+020.00	2	2.00	2.00	Cumple
252	15+020.00	15+040.00	2	1.50	2.00	No cumple
253	15+040.00	15+060.00	2	1.50	2.00	No cumple
254	15+060.00	15+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
255	15+080.00	15+100.00	2	2.00	2.00	Cumple
256	15+100.00	15+120.00	2	2.00	2.00	Cumple
257	15+120.00	15+140.00	2	2.00	2.00	Cumple
258	15+140.00	15+160.00	2	2.50	2.00	Cumple
259	15+160.00	15+180.00	2	3.00	2.00	Cumple
260	15+180.00	15+200.00	2	3.00	2.00	Cumple
261	15+200.00	15+220.00	2	4.00	2.00	Cumple
262	15+220.00	15+240.00	2	5.00	2.00	Cumple
263	15+240.00	15+260.00	2	5.00	2.00	Cumple
264	15+260.00	15+280.00	2	4.00	2.00	Cumple
265	15+280.00	15+300.00	2	3.00	2.00	Cumple
266	15+300.00	15+320.00	2	2.50	2.00	Cumple
267	15+320.00	15+340.00	2	2.50	2.00	Cumple
268	15+340.00	15+360.00	2	3.00	2.00	Cumple
269	15+360.00	15+380.00	2	2.50	2.00	Cumple
270	15+380.00	15+400.00	2	2.00	2.00	Cumple
271	15+400.00	15+420.00	2	1.50	2.00	No cumple
272	15+420.00	15+440.00	2	2.00	2.00	Cumple
273	15+440.00	15+460.00	2	2.50	2.00	Cumple
274	15+460.00	15+480.00	2	2.00	2.00	Cumple
275	15+480.00	15+500.00	2	2.00	2.00	Cumple
276	15+500.00	15+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
277	15+520.00	15+540.00	2	2.50	2.00	Cumple
278	15+540.00	15+560.00	2	2.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
279	15+560.00	15+580.00	2	2.00	2.00	Cumple
280	15+580.00	15+600.00	2	1.50	2.00	No cumple
281	15+600.00	15+620.00	2	2.00	2.00	Cumple
282	15+620.00	15+640.00	2	2.00	2.00	Cumple
283	15+640.00	15+660.00	2	2.00	2.00	Cumple
284	15+660.00	15+680.00	2	2.00	2.00	Cumple
285	15+680.00	15+700.00	2	2.00	2.00	Cumple
286	15+700.00	15+720.00	2	2.00	2.00	Cumple
287	15+720.00	15+740.00	2	2.00	2.00	Cumple
288	15+740.00	15+760.00	2	2.00	2.00	Cumple
289	15+760.00	15+780.00	2	2.50	2.00	Cumple
290	15+780.00	15+800.00	2	2.50	2.00	Cumple
291	15+800.00	15+820.00	2	2.50	2.00	Cumple
292	15+820.00	15+840.00	2	2.50	2.00	Cumple
293	15+840.00	15+860.00	2	2.00	2.00	Cumple
294	15+860.00	15+880.00	2	1.50	2.00	No cumple
295	15+880.00	15+900.00	2	0.50	2.00	No cumple
296	15+900.00	15+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
297	15+920.00	15+940.00	2	2.50	2.00	Cumple
298	15+940.00	15+960.00	2	2.50	2.00	Cumple
299	15+960.00	15+980.00	2	2.00	2.00	Cumple
300	15+980.00	16+000.00	2	1.00	2.00	No cumple
301	16+000.00	16+020.00	2	0.50	2.00	No cumple
302	16+020.00	16+040.00	2	1.00	2.00	No cumple
303	16+040.00	16+060.00	2	1.50	2.00	No cumple
304	16+060.00	16+080.00	2	1.00	2.00	No cumple
305	16+080.00	16+100.00	2	1.00	2.00	No cumple
306	16+100.00	16+120.00	2	0.50	2.00	No cumple
307	16+120.00	16+140.00	2	0.50	2.00	No cumple
308	16+140.00	16+160.00	2	1.00	2.00	No cumple
309	16+160.00	16+180.00	2	1.50	2.00	No cumple
310	16+180.00	16+200.00	2	1.50	2.00	No cumple
311	16+200.00	16+220.00	2	2.50	2.00	Cumple
312	16+220.00	16+240.00	2	4.00	2.00	Cumple
313	16+240.00	16+260.00	2	4.00	2.00	Cumple
314	16+260.00	16+280.00	2	4.00	2.00	Cumple
315	16+280.00	16+300.00	2	5.00	2.00	Cumple
316	16+300.00	16+320.00	2	4.00	2.00	Cumple
317	16+320.00	16+340.00	2	3.50	2.00	Cumple
318	16+340.00	16+360.00	2	3.50	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
319	16+360.00	16+380.00	2	3.00	2.00	Cumple
320	16+380.00	16+400.00	2	3.50	2.00	Cumple
321	16+400.00	16+420.00	2	4.00	2.00	Cumple
322	16+420.00	16+440.00	2	4.50	2.00	Cumple
323	16+440.00	16+460.00	2	4.50	2.00	Cumple
324	16+460.00	16+480.00	2	4.00	2.00	Cumple
325	16+480.00	16+500.00	2	3.00	2.00	Cumple
326	16+500.00	16+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
327	16+520.00	16+540.00	2	2.00	2.00	Cumple
328	16+540.00	16+560.00	2	1.50	2.00	No cumple
329	16+560.00	16+580.00	2	2.50	2.00	Cumple
330	16+580.00	16+600.00	2	3.00	2.00	Cumple
331	16+600.00	16+620.00	2	3.00	2.00	Cumple
332	16+620.00	16+640.00	2	3.00	2.00	Cumple
333	16+640.00	16+660.00	2	2.50	2.00	Cumple
334	16+660.00	16+680.00	2	2.00	2.00	Cumple
335	16+680.00	16+700.00	2	2.00	2.00	Cumple
336	16+700.00	16+720.00	2	3.00	2.00	Cumple
337	16+720.00	16+740.00	2	4.50	2.00	Cumple
338	16+740.00	16+760.00	2	3.00	2.00	Cumple
339	16+760.00	16+780.00	2	2.00	2.00	Cumple
340	16+780.00	16+800.00	2	2.50	2.00	Cumple
341	16+800.00	16+820.00	2	2.00	2.00	Cumple
342	16+820.00	16+840.00	2	2.50	2.00	Cumple
343	16+840.00	16+860.00	2	3.50	2.00	Cumple
344	16+860.00	16+880.00	2	3.50	2.00	Cumple
345	16+880.00	16+900.00	2	2.50	2.00	Cumple
346	16+900.00	16+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
347	16+920.00	16+940.00	2	1.50	2.00	No cumple
348	16+940.00	16+960.00	2	2.00	2.00	Cumple
349	16+960.00	16+980.00	2	2.50	2.00	Cumple
350	16+980.00	17+000.00	2	4.00	2.00	Cumple
351	17+000.00	17+020.00	2	3.00	2.00	Cumple
352	17+020.00	17+040.00	2	2.50	2.00	Cumple
353	17+040.00	17+060.00	2	2.00	2.00	Cumple
354	17+060.00	17+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
355	17+080.00	17+100.00	2	2.00	2.00	Cumple
356	17+100.00	17+120.00	2	2.00	2.00	Cumple
357	17+120.00	17+140.00	2	2.50	2.00	Cumple
358	17+140.00	17+160.00	2	2.50	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
359	17+160.00	17+180.00	2	2.00	2.00	Cumple
360	17+180.00	17+200.00	2	1.50	2.00	No cumple
361	17+200.00	17+220.00	2	2.00	2.00	Cumple
362	17+220.00	17+240.00	2	2.00	2.00	Cumple
363	17+240.00	17+260.00	2	2.00	2.00	Cumple
364	17+260.00	17+280.00	2	3.00	2.00	Cumple
365	17+280.00	17+300.00	2	4.50	2.00	Cumple
366	17+300.00	17+320.00	2	5.00	2.00	Cumple
367	17+320.00	17+340.00	2	4.50	2.00	Cumple
368	17+340.00	17+360.00	2	4.00	2.00	Cumple
369	17+360.00	17+380.00	2	3.50	2.00	Cumple
370	17+380.00	17+400.00	2	3.00	2.00	Cumple
371	17+400.00	17+420.00	2	2.50	2.00	Cumple
372	17+420.00	17+440.00	2	2.00	2.00	Cumple
373	17+440.00	17+460.00	2	2.00	2.00	Cumple
374	17+460.00	17+480.00	2	2.00	2.00	Cumple
375	17+480.00	17+500.00	2	2.00	2.00	Cumple
376	17+500.00	17+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
377	17+520.00	17+540.00	2	2.00	2.00	Cumple
378	17+540.00	17+560.00	2	2.00	2.00	Cumple
379	17+560.00	17+580.00	2	2.00	2.00	Cumple
380	17+580.00	17+600.00	2	1.50	2.00	No cumple
381	17+600.00	17+620.00	2	1.50	2.00	No cumple
382	17+620.00	17+640.00	2	2.00	2.00	Cumple
383	17+640.00	17+660.00	2	2.00	2.00	Cumple
384	17+660.00	17+680.00	2	2.00	2.00	Cumple
385	17+680.00	17+700.00	2	3.00	2.00	Cumple
386	17+700.00	17+720.00	2	2.00	2.00	Cumple
387	17+720.00	17+740.00	2	2.00	2.00	Cumple
388	17+740.00	17+760.00	2	3.00	2.00	Cumple
389	17+760.00	17+780.00	2	4.00	2.00	Cumple
390	17+780.00	17+800.00	2	4.00	2.00	Cumple
391	17+800.00	17+820.00	2	4.00	2.00	Cumple
392	17+820.00	17+840.00	2	4.00	2.00	Cumple
393	17+840.00	17+860.00	2	4.00	2.00	Cumple
394	17+860.00	17+880.00	2	3.00	2.00	Cumple
395	17+880.00	17+900.00	2	2.00	2.00	Cumple
396	17+900.00	17+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
397	17+920.00	17+940.00	2	2.50	2.00	Cumple
398	17+940.00	17+960.00	2	3.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
399	17+960.00	17+980.00	2	3.50	2.00	Cumple
400	17+980.00	18+000.00	2	3.50	2.00	Cumple
401	18+000.00	18+020.00	2	3.00	2.00	Cumple
402	18+020.00	18+040.00	2	2.50	2.00	Cumple
403	18+040.00	18+060.00	2	2.00	2.00	Cumple
404	18+060.00	18+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
405	18+080.00	18+100.00	2	2.00	2.00	Cumple
406	18+100.00	18+120.00	2	2.00	2.00	Cumple
407	18+120.00	18+140.00	2	2.00	2.00	Cumple
408	18+140.00	18+160.00	2	1.50	2.00	No cumple
409	18+160.00	18+180.00	2	1.50	2.00	No cumple
410	18+180.00	18+200.00	2	1.00	2.00	No cumple
411	18+200.00	18+220.00	2	2.00	2.00	Cumple
412	18+220.00	18+240.00	2	3.00	2.00	Cumple
413	18+240.00	18+260.00	2	2.00	2.00	Cumple
414	18+260.00	18+280.00	2	2.00	2.00	Cumple
415	18+280.00	18+300.00	2	2.50	2.00	Cumple
416	18+300.00	18+320.00	2	3.00	2.00	Cumple
417	18+320.00	18+340.00	2	2.50	2.00	Cumple
418	18+340.00	18+360.00	2	2.00	2.00	Cumple
419	18+360.00	18+380.00	2	1.50	2.00	No cumple
420	18+380.00	18+400.00	2	1.00	2.00	No cumple
421	18+400.00	18+420.00	2	1.50	2.00	No cumple
422	18+420.00	18+440.00	2	2.00	2.00	Cumple
423	18+440.00	18+460.00	2	2.00	2.00	Cumple
424	18+460.00	18+480.00	2	2.00	2.00	Cumple
425	18+480.00	18+500.00	2	1.50	2.00	No cumple
426	18+500.00	18+520.00	2	2.00	2.00	Cumple
427	18+520.00	18+540.00	2	4.00	2.00	Cumple
428	18+540.00	18+560.00	2	4.00	2.00	Cumple
429	18+560.00	18+580.00	2	3.50	2.00	Cumple
430	18+580.00	18+600.00	2	3.50	2.00	Cumple
431	18+600.00	18+620.00	2	3.50	2.00	Cumple
432	18+620.00	18+640.00	2	4.00	2.00	Cumple
433	18+640.00	18+660.00	2	3.50	2.00	Cumple
434	18+660.00	18+680.00	2	3.00	2.00	Cumple
435	18+680.00	18+700.00	2	2.00	2.00	Cumple
436	18+700.00	18+720.00	2	1.00	2.00	No cumple
437	18+720.00	18+740.00	2	2.00	2.00	Cumple
438	18+740.00	18+760.00	2	2.00	2.00	Cumple



Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
439	18+760.00	18+780.00	2	2.00	2.00	Cumple
440	18+780.00	18+800.00	2	0.50	2.00	No cumple
441	18+800.00	18+820.00	2	1.50	2.00	No cumple
442	18+820.00	18+840.00	2	1.50	2.00	No cumple
443	18+840.00	18+860.00	2	2.00	2.00	Cumple
444	18+860.00	18+880.00	2	1.50	2.00	No cumple
445	18+880.00	18+900.00	2	1.00	2.00	No cumple
446	18+900.00	18+920.00	2	2.00	2.00	Cumple
447	18+920.00	18+940.00	2	1.00	2.00	No cumple
448	18+940.00	18+960.00	2	1.50	2.00	No cumple
449	18+960.00	18+980.00	2	2.00	2.00	Cumple
450	18+980.00	19+000.00	2	2.00	2.00	Cumple
451	19+000.00	19+020.00	2	3.00	2.00	Cumple
452	19+020.00	19+040.00	2	3.00	2.00	Cumple
453	19+040.00	19+060.00	2	2.00	2.00	Cumple
454	19+060.00	19+080.00	2	2.00	2.00	Cumple
455	19+080.00	19+100.00	2	2.00	2.00	Cumple
456	19+100.00	19+120.00	2	2.50	2.00	Cumple
457	19+120.00	19+140.00	2	3.00	2.00	Cumple
458	19+140.00	19+160.00	2	2.50	2.00	Cumple
459	19+160.00	19+180.00	2	2.50	2.00	Cumple
460	19+180.00	19+200.00	2	2.00	2.00	Cumple
461	19+200.00	19+220.00	2	2.50	2.00	Cumple
462	19+220.00	19+240.00	2	3.00	2.00	Cumple
463	19+240.00	19+260.00	2	2.50	2.00	Cumple
464	19+260.00	19+280.00	2	2.00	2.00	Cumple
465	19+280.00	19+300.00	2	2.00	2.00	Cumple
466	19+300.00	19+320.00	2	3.00	2.00	Cumple
467	19+320.00	19+340.00	2	2.00	2.00	Cumple
468	19+340.00	19+360.00	2	2.00	2.00	Cumple
469	19+360.00	19+380.00	2	1.00	2.00	No cumple
470	19+380.00	19+400.00	2	1.00	2.00	No cumple
471	19+400.00	19+420.00	2	3.00	2.00	Cumple
472	19+420.00	19+440.00	2	4.00	2.00	Cumple
473	19+440.00	19+460.00	2	4.00	2.00	Cumple
474	19+460.00	19+480.00	2	3.00	2.00	Cumple
475	19+480.00	19+500.00	2	2.50	2.00	Cumple
476	19+500.00	19+520.00	2	2.50	2.00	Cumple
477	19+520.00	19+540.00	2	2.00	2.00	Cumple
478	19+540.00	19+560.00	2	2.00	2.00	Cumple

Ítem	Progresiva Inicial	Progresiva Final	Número de carriles.	Bombeo (%) Actual	Bombeo (%) Norma	Verificación
479	19+560.00	19+580.00	2	1.50	2.00	No cumple
480	19+580.00	19+600.00	2	1.00	2.00	No cumple
481	19+600.00	19+620.00	2	1.00	2.00	No cumple
482	19+620.00	19+640.00	2	1.00	2.00	No cumple
483	19+640.00	19+660.00	2	1.50	2.00	No cumple
484	19+660.00	19+680.00	2	2.00	2.00	Cumple
485	19+680.00	19+700.00	2	3.00	2.00	Cumple
486	19+700.00	19+720.00	2	2.00	2.00	Cumple
487	19+720.00	19+740.00	2	2.50	2.00	Cumple
488	19+740.00	19+760.00	2	2.00	2.00	Cumple
489	19+760.00	19+780.00	2	2.00	2.00	Cumple
490	19+780.00	19+800.00	2	2.50	2.00	Cumple
491	19+800.00	19+820.00	2	3.00	2.00	Cumple
492	19+820.00	19+840.00	2	2.00	2.00	Cumple
493	19+840.00	19+860.00	2	2.00	2.00	Cumple
494	19+860.00	19+880.00	2	2.50	2.00	Cumple
495	19+880.00	19+900.00	2	3.00	2.00	Cumple
496	19+900.00	19+920.00	2	3.00	2.00	Cumple
497	19+920.00	19+940.00	2	2.50	2.00	Cumple
498	19+940.00	19+960.00	2	2.00	2.00	Cumple
499	19+960.00	19+980.00	2	3.00	2.00	Cumple
500	19+980.00	20+000.00	2	2.00	2.00	Cumple

### Anexo N° 3. Panel fotográfico.

Figura 17 Toma de coordenadas (WGS-84) con gps navegador para orientación de la estación total.



Figura 18 Monumentación de la estación 12



Figura 19 Estacionamiento con estación total Trimble M3.



Figura 20 Visado de puntos topográficos.



Figura 21 Colocación de primas sobre fin de ancho de calzada.

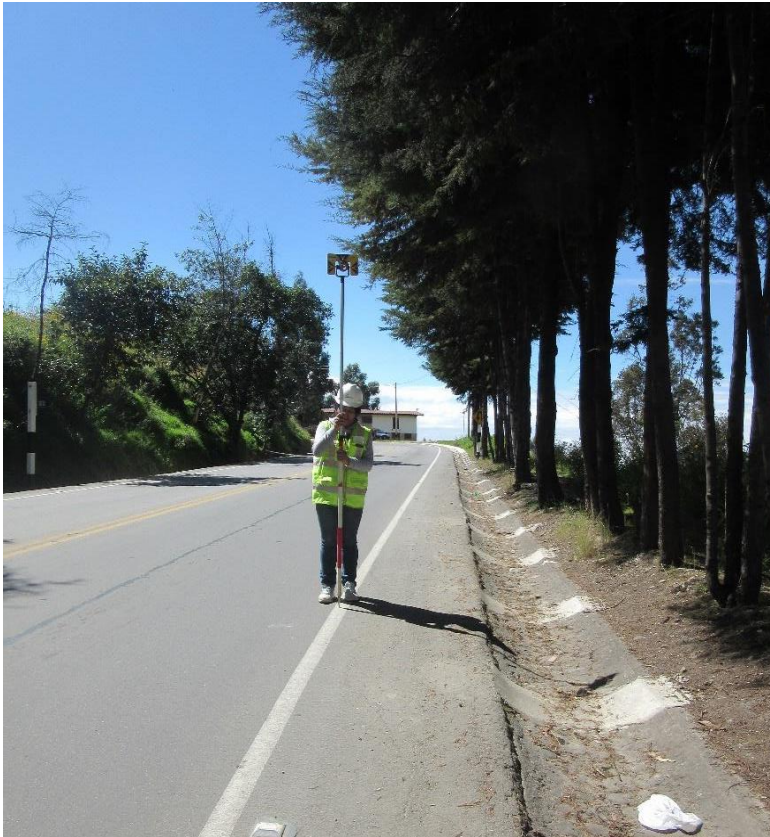


Figura 22 Colocación de prima sobre cuneta.



Figura 23 Medición de la longitud de la vía con odómetro.



Figura 24 Ubicación de la progresiva con odómetro para medir el bombeo con eclímetro.



Figura 25 Medición de peralte con eclímetro en curva horizontal.



Figura 26 Lectura del eclímetro.



Figura 27 Medición de calzada con Cinta métrica.



Figura 28 Medición de berma





Figura 29 Conteo Vehicular en horas de la mañana.



Figura 30 Conteo vehicular en horas de la noche



Figura 31 Invasión de carril



Figura 32 Vehículos pesados que transitan por la vía.



Figura 33 Vehículos livianos que transitan por la vía.



Figura 34 Evaluación de material en los taludes.



Figura 35 Falta de visibilidad de los vehículos que ingresan a la curva.



Figura 36 Kilómetro 20+000 de la vía Cajamarca – Bambamarca.



**Anexo N° 4** Certificado de calibración.

## **Anexo N° 5** Puntos topográficos.

**Anexo N° 6** Plano de Ubicación.

**Anexo N° 7 Plano Clave.**



**Anexo N° 8** Planos planta perfil.

## **Anexo N° 9 Planos Secciones Transversales.**

## **Anexo N° 10** Secciones típicas.

**Anexo N° 11** Plano – Resumen de resultados.

**Anexo N° 12** Planos de banquetas de visibilidad.

### **Anexo N° 13** Encuestas realizadas.