Cliente:

PRONOBIS

Proyecto:

"PROYECTO INTEGRAL: AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS – ENGABAO FASE 1 TRAMO 1, CANTÓN PLAYAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS".

Documento:

INFORME DISEÑO GEOMÉTRICO
FASE 1 TRAMO 1 (1+192.45 a 8+260)

Tipo de Documento: *Memoria Técnica Descriptiva*

CVA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO, LA REPRODUCCIÓN, MODIFICACIÓN O TRANSFERENCIA A OTRA COMPAÑÍA O INDIVIDUOS ESTÁ PROHIBIDA, YA SEA ENTERO O PARCIALMENTE, A MENOS DE TENER PREVIO CONSENTIMIENTO ESCRITO DE CVA. -

REVISIÓN *7*



NÚMERO DE REVISIÓN	7	*FECHA:*	*SEPTIEMBRE 2025*

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES. 3
2 INTRODUCCIÓN 5
3 DESCRIPCIÓN DE LA RUTA EN ESTUDIO 5
3.1.- FASE 1 Tramo 1 6
4 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO 7
5 CRITERIOS DE DISEÑO 13
6 CLASE DE CARRETERA 14
7 NORMAS DE DISEÑO 14
7.1 VELOCIDAD DE DISEÑO 14
7.2 RADIO MÍNIMO DE CURVAS HORIZONTALES 15
7.3 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS 15
7.4 SECCIÓN BÁSICA 17
8 ALINEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL 17
9 MOVIMIENTOS DE TIERRA 18
10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 19

ANEXOS

ANEXO 01: Cálculo del Peralte
ANEXO 02: Elementos del Trazado Horizontal
ANEXO 03: Elementos del Trazado Vertical
ANEXO 04: Resumen de Volúmenes de Obra. (Ver soportes en versión digital)
ANEXO 05: Replanteo de Rasante y Subrasante Vial.

INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO

1. ANTECEDENTES.

La COMPAÑÍA PRONOBIS se compromete con el Consejo Provincial del Guayas entregar los estudios definitivos para el *"PROYECTO INTEGRAL: AMPLIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA PLAYAS – ENGABAO FASE 1 TRAMO 1, CANTÓN PLAYAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS"*, de una longitud aproximada de 13 Km, con el objeto de obtener los planos, memorias técnicas y cantidades de obra que permitan contratar la construcción de esta vía, lo que accederá a mejorar el servicio, reducir los costos de operación de los vehículos, ahorrar el tiempo de viaje de los pasajeros y dar seguridad a los usuarios, fomentar el turismo facilitando el transporte y la comunicación de los pueblos ribereños del mar.

Con los antecedentes expuestos, la COMPAÑÍA PRONOBIS, contrata los servicios de la compañía CONSULTORA VERA & ASOCIADOS C. LTDA., para que ésta última, se compromete en la entrega de los "Diseños Viales Definitivos para el proyecto de Ampliación de la Carretera Playas - Engabao", en dos tramos:

- Playas (redondel)-Karibao L=9 km.
- Karibao-Engabao L=4 km.

De reunión mantenida entre la Prefectura y Pronobis el 9 de abril del año 2021, el Gobierno Provincial del Guayas da indicaciones que el proyecto debe dividirse en dos fases:

- FASE 1 Carretera entre Engabao y Playas siguiendo el trazado existente hasta el núcleo urbano (no el tramo dentro de Playas, sobre el que no tienen competencias).
- FASE 2 Tramo de carretera en variante.

  El presupuesto debe estar totalmente separado en tres etapas para que puedan licitarlo por períodos en función de los recursos económicos que tengan disponibles.

Esta variación respecto de lo contractual hace que se requiera ejecutar un tramo adicional de aproximadamente 3 km, lo cual implica incremento en actividades en cada una de las ingenierías.

Posteriormente en talleres de trabajo en donde se expusieron el trazado de los 3 km adicionales, en el sector de El Pelado existen curvas de radios menores, por tal razón se acordó entre las partes que se debe hacer un levantamiento mayor para mejorar aquellas curvas a pesar de que se tenga que expropiar, adicional se solicitó la implementación de un nuevo redondel para unir a esta vía proyectada como fase 1 con la 2 y la que va a la Playa El Pelado, esto implica mayores áreas a intervenir.

Posteriormente en el mes de marzo del año 2022, Pronobis solicita la subdivisión de la FASE 1 en dos tramos constructivos, las mismas son llamadas **Tramo 1 (1+192.45 a 8+260)** y Tramo 2 (8+260 a 12+512.98).

1.1. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado entre las poblaciones de General Villamil Playas y Engabao, estableciéndose en fases, las mismas que están conformadas de la siguiente manera:

FASE 1: Le corresponde al mejoramiento de la vía actual y el sector a intervenir es desde las afueras de la población de Playas hasta llegar a Engabao cuyas coordenadas de inicio y fin se las observa en el siguiente cuadro. La longitud aproximada es de 11.32 km (ver Figura 1).

PUNTO	FASE	TRAMO	ABSCISA	COORDENADAS	
				ESTE	NORTE
INICIO	I	1	1+192.45	566,174.99	9,709,539.80
FIN			8+260.00	560,061.73	9,713,030.56
INICIO	I	2	8+260.00	560,061.73	9,713,030.56
FIN			12+512.98	557,011.77	9,715,621.15



Figura 1 Ubicación del Proyecto FASE 1 TRAMO 1
Elaborado por: Equipo Técnico

2 INTRODUCCIÓN

El Cantón General Villamil (Playas) se ubica en la provincia del Guayas al suroeste de la provincia, el estudio contempla la vía de conexión entre este cantón con el sector de Engabao, a lo largo de esta se cuenta con conexiones hacia el mar, por lo cual se ha convertido en una zona turística y se proyectan desarrollos de gran capacidad.

La vía es de segundo orden, en la actualidad se encuentra en mal estado, lo cual complica la movilidad en la zona, tiene influencia directa en la seguridad vial del sector, así también como la disminución de la velocidad de circulación. Para acceder hacia este sector la ruta de ingreso es Guayaquil – Playas – Engabao, es decir existe el ingreso directo hacia Playas y posterior se toma el desvío hacia esta vía conocida como la Guayas – 129.

El presente informe tiene como objetivo mostrar el diseño geométrico para la construcción, mejoramiento y ampliación de la vía Playas hasta el sector Engabao, de la provincia del Guayas, utilizando los criterios de diseños establecidos en las normas MOP-2003 y otras que sean aplicables, teniendo en cuenta las consideraciones del tráfico, ambientales y sociales.

El objetivo principal de este proyecto es unir a las poblaciones de General Villamil Playas con Engabao, buscando enlazar a los corredores viales existentes para dar continuidad a la circulación vehicular de la zona.

3 DESCRIPCIÓN DE LA RUTA EN ESTUDIO

El proyecto busca mejorar las condiciones de circulación entre las poblaciones de Playas y Engabao debido a que en la actualidad no son favorables, de la misma manera las poblaciones crecen y con ello el parque automotor también.

De acuerdo con la planificación del Gobierno Provincial del Guayas, se considera que para el presente estudio se lo realice en dos fases, la primera que corresponde al mejoramiento de la actual vía y la segunda que considere la construcción de un tramo nuevo de aproximadamente 4 km para evitar ingresar al área urbana del Cantón General Villamil Playas, es decir buscando conectar de una manera directa a la Estatal E489 (Progreso Playas) con la carretera Guayas 129 (Playas-Engabao).



Figura 2 Planteamiento de Fases de Diseño
Elaborado por: Equipo Técnico

3.1.- FASE 1 Tramo 1

La FASE 1 Tramo 1 le corresponde al segmento vial del actual recorrido entre las abscisas 1+192.45 a 8+260, es decir ingresando a la población de Playas por la Estatal 489 (Progreso-Playas) inicia a la salida de la población de Playas y desde allí avanza hasta la altura del ingreso al Proyecto urbanístico Karibao, teniendo un recorrido de 7.07 km (ver Figura 3).

El trazado entre las abscisas 2+500 hasta la 3+200, corresponde al tramo de acceso a la Playa El Pelao, considerando que aquel acceso tiene una curva cerrada que no cumple radio y en vista que el proyecto total encierra a la fase 2 y que dispone de una conexión más segura (ver figura 3), lo recomendable era incorporar radios más amplios a este sector y con ello contribuir a la seguridad vial.



Figura 3 Planteamiento de FASE 1 de Diseño Tramo 2
Elaborado por: Equipo Técnico

4 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

Conocedores que el objetivo principal de una vía es dar movilidad a lo largo de todo el corredor vial sin tener interferencias que afecten la libre circulación vehicular, para el diseño geométrico se debe tener presente varios factores, los mismos que a breve síntesis son descritos a continuación:

El terreno, para el proyecto en estudio no tiene elevaciones de consideración por lo que se lo considera como plano. Adicionalmente gran parte del segmento vial le corresponde al mejoramiento de la actual vía.

Terreno plano, por cuanto se tienen pendientes transversales a la vía menores del 5%. Exige mínimo movimiento de tierras en la construcción de la vía y no presenta dificultades en el trazado ni en su explanación, por cuanto las pendientes longitudinales de las vías son normalmente inferiores al 3%.

El **uso del terreno** resulta importante en este proyecto ya que para su implantación hubo la necesidad de buscar afectar lo menos posible a zonas pobladas, cultivos y obras hidráulicas existentes en la zona.

El volumen del tránsito con sus respectivas características y **la velocidad de diseño,** son las definidas en el estudio de tráfico, esto es el conjunto de vehículos y los usuarios que circularán por el segmento vial en estudio.

Estos proyectos cuentan con un desarrollo a corto, mediano y largo plazo, se estiman empiecen a ser implementados a partir del año 1, año 2, año 4 y año 10 respectivamente, con un índice 100 unidades habitacionales anuales aproximadamente, de acuerdo con fuente de los promotores.

Tabla 1 TPDA año 1

ESTACIÓN INGRESO/SALIDA PLAYAS AÑO 1						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Ingreso a Playas		5005	464	77,4%	6,2%	16,5%
Salida de Playas		5705	529	77,3%	6,4%	16,5%
ESTACIÓN 1 AÑO 1						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		1004	90	76,9%	7,0%	16,1%
Hacia Playas		1028	91	76,8%	7,3%	15,9%
ESTACIÓN 2 AÑO 1						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		706	66	79,3%	10,4%	10,3%
Hacia Playas		795	69	82,4%	9,5%	7,2%
ESTACIÓN 3 AÑO 1						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		571	52	77,2%	13,2%	9,5%
Hacia Playas		795	77	79,4%	11,1%	9,2%

Tabla 2 TPDA Año 10

ESTACIÓN INGRESO/SALIDA PLAYAS AÑO 10						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Ingreso a Playas		7393	685	77,4%	6,2%	16,5%
Salida de Playas		8427	781	77,3%	6,4%	16,5%
ESTACIÓN 1 AÑO 10						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		1482	132	76,9%	7,0%	16,1%
Hacia Playas		1518	134	76,8%	7,3%	15,9%
ESTACIÓN 2 AÑO 10						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		1598	149	83,5%	8,9%	7,6%
Hacia Playas		1761	152	90,6%	5,4%	3,6%
ESTACIÓN 3 2031						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		1644	149	87,7%	7,6%	4,7%
Hacia Playas		1459	141	89,7%	5,9%	4,3%



Figura 4 tráfico Promedio Diario Anual Año 10
Elaborado por: Equipo Técnico CVA

Tabla 3 TPDA Año 20

ESTACIÓN INGRESO/SALIDA PLAYAS AÑO 20						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Ingreso a Playas		11387	1056	77,4%	6,2%	16,5%
Salida de Playas		12979	1203	77,3%	6,4%	16,5%
ESTACIÓN 1 AÑO 20						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		2282	204	77,3%	6,4%	16,5%
Hacia Playas		2338	207	76,8%	7,3%	15,9%
ESTACIÓN 2 AÑO 20						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		2762	258	86,6%	7,9%	5,5%
Hacia Playas		2913	252	93,1%	4,3%	2,6%
ESTACIÓN 3 AÑO 20						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		2827	257	90,8%	6,1%	3,1%
Hacia Playas		2545	245	92,5%	4,7%	2,8%

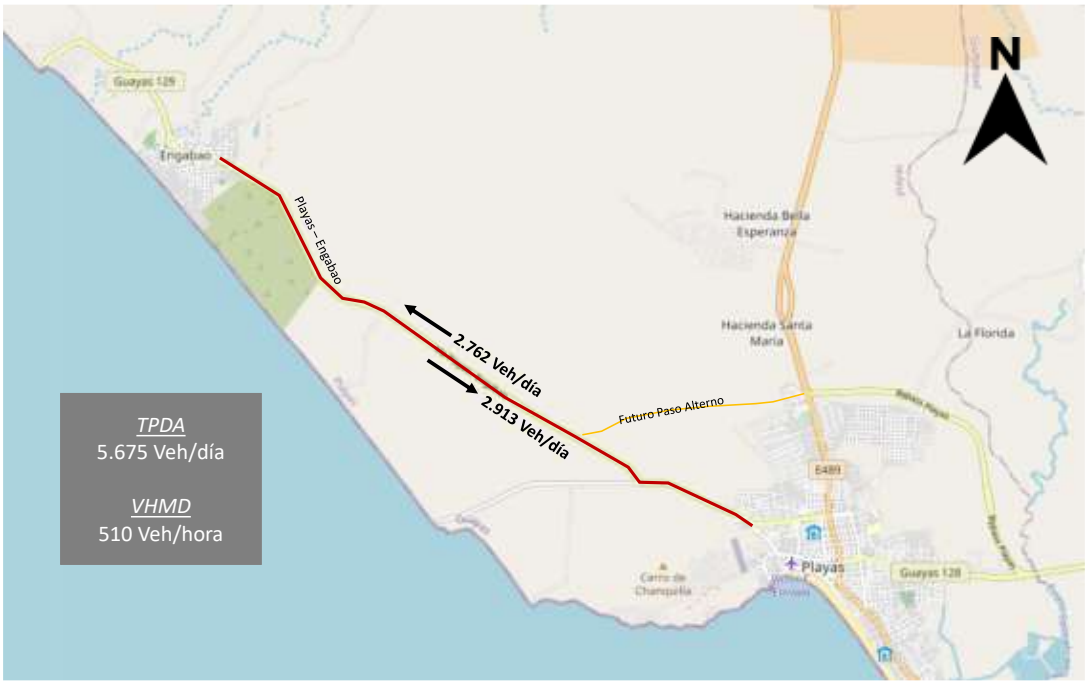


Figura 5 Tráfico Promedio Diario Anual Año 20
Elaborado por: Equipo Técnico CVA

Considerando que el proyecto se construirá el año 2025, se presenta la siguiente tabla considerando el año 24 correspondiente a esta proyección.

ESTACIÓN INGRESO/SALIDA PLAYAS AÑO 24						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Ingreso a Playas		13329	1236	77.4%	6.2%	16.5%
Salida de Playas		15193	1409	77.3%	6.4%	16.5%
ESTACIÓN 1 AÑO 24						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		2671	239	77.3%	6.4%	16.5%
Hacia Playas		2736	242	76.8%	7.3%	15.9%
ESTACIÓN 2 AÑO 24						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		3122	291	87.5%	7.6%	4.9%
Hacia Playas		3299	285	93.3%	4.4%	2.4%
ESTACIÓN 3 AÑO 24						
GIRO	**NO.**	**TPDA**	**VHD***	**%LIVIANOS**	**%BUSES**	**%PESADOS**
Hacia Engabao		2827	257	91.1%	6.1%	2.8%
Hacia Playas		2545	245	92.7%	4.7%	2.6%

Tabla 4 *Tráfico Promedio Diario Anual año 24*
Elaborado por: Equipo Técnico

El año horizonte de diseño contemplado por parte de La Prefectura del Guayas es de 20 años, por lo cual bajo las proyecciones del modelo de tráfico se estima que el TPDA sea de 6.241 Veh/día y un volumen horario de máxima demanda de 576 Veh/hora.



Imagen 1 Tráfico promedio Diario Anual Año 24
Elaborado por: Equipo Técnico

Tabla 5 Tráfico Promedio Diario Anual por año

TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL REPRESENTATIVO				
AÑO	**TPDA**	**LIVIANOS**	**BUSES**	**CAMIONES**
2021	1345	1077	138	130
2022	1501	1227	142	131
2023	1659	1380	147	133
2024	1841	1555	151	134
2025	2045	1754	156	136
2026	2250	1953	160	137
2027	2457	2154	164	139
2028	2664	2355	169	140
2029	2873	2559	173	142
2030	3105	2784	177	143
2031	3360	3033	182	145
2032	3633	3298	188	146
2033	3909	3567	194	148
2034	4189	3839	200	150
2035	4450	4092	207	151
2036	4697	4330	214	153
2037	4946	4570	221	155
2038	5155	4771	228	156
2039	5327	4933	236	158
2040	5499	5096	243	160
2041	5675	5262	251	162
2042	5855	5433	259	163
2043	6039	5607	267	165
2044	6228	5785	276	167
2045	6421	5967	285	169
2046	5178	4724	285	169

De acuerdo con las características del tráfico proyectado y a la zona, la actual vía debe pasar de Clase III a Clase I, se encuentra dentro del rango de TPDA entre 3.000 y 8.000 Veh/día.

La cual contará con las siguientes características:

- Vía de dos carriles de 3,65 m por sentido;
- Espaldón de 2,5 m por sentido;
- Berma de 0,50 m por sentido.
- Condición absoluta
- Velocidad de diseño 100 km/h
- Rmin. =375 m.
- K cóncavo100 km/h = 38
- K convexo100km/h = 60
- La distancia de visibilidad de parada para 100 km/h es de 50 metros.
- La distancia de visibilidad de adelantamiento para 100 km/h es de 690 metros.

La **velocidad** es uno de los factores esenciales en un proyecto vial, puesto que de ella dependen los tiempos de recorridos entre sectores definidos. La velocidad adoptada por un conductor en un proyecto vial depende principalmente de las características de la carretera y de la zona aledaña, las condiciones del tiempo, la presencia de otros vehículos y las limitaciones legales y de control.

En la Tabla 6 se muestra el análisis de las velocidades promedio de circulación en la actualidad, como se puede apreciar estas velocidades son bajas debido a que la superficie de rodadura se encuentra deteriorada.

En definitiva, la adopción de la velocidad de diseño es tomada en cuenta con la finalidad de satisfacer las demandas del servicio a los usuarios de una forma segura, confortable y económica. Es importante satisfacer a la mayoría de los conductores en lo referente a la velocidad, siendo que la velocidad directriz o de diseño es aquella que garantiza diseñar los elementos de una vía para la circulación segura en un segmento carretero.

Tabla 6 Análisis de velocidades

Análisis de Velocidades				
Ruta	**Horario de toma de datos**	**Velocidad Promedio**	**Tiempo de Viajes**	**Distancia**
Playas - Engabao	Am	45,97 Km/h	22:51 min	15,5 Km

Análisis de Velocidades				
Ruta	**Horario de toma de datos**	**Velocidad Promedio**	**Tiempo de Viajes**	**Distancia**
Engabao - Playas	PM	47,51 Km/h	24:15 min	15,5 Km

La **capacidad** de una carretera es un factor también importante para controlar el diseño por cuanto se refiere a la habilidad que presenta la vía para acomodar el tránsito.

Siendo la capacidad definida como el máximo número de vehículos que puede pasar por una sección determinada de un carril o de una carretera durante un periodo dado bajo las condiciones prevalecientes del tránsito y de la vía.

5 CRITERIOS DE DISEÑO

Realizado el levantamiento de la faja de diseño y levantado taquimétricamente los cauces existentes, el siguiente paso consistió en interpretar la topografía para preparar el modelo digital del terreno (MDT) para posteriormente trazar el eje de la vía con base en el alineamiento de la vía existente y con ello proceder con el diseño horizontal y vertical del segmento vial por fases.

El proyecto de ampliación y mejoramiento de la vía Playas Posorja, de acuerdo con el estudio de tráfico deberá estar conformada de dos carriles de circulación (uno por sentido) más espaldones laterales para permitir la detención de vehículos.

El diseño geométrico de esta vía será conforme a las normas de diseño geométrico de carreteras 2003 del MTOP, nuevas normas NEVI-12, AASHTO, utilizando el software AutoCAD Civil 3D 2020.

6 CLASE DE CARRETERA

El diseño se basa fundamentalmente en las recomendaciones del estudio de tráfico, el mismo que dice que por su tráfico caen en Clase I (de acuerdo con la clasificación funcional MOP-2003).

CUADRO III-2 RELACION FUNCION, CLASE MOP Y TRAFICO

FUNCION	CLASE DE CARRETERA (según MOP)	TPDA (1) (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - RII (2)	>8000
	I	3000 – 8000
	II	1000 – 3000
COLECTORA	III	300 – 1000
	IV	100 – 300
VECINAL	V	< 100

Notas:
(1) De acuerdo al nivel de servicio aceptable al final de la vida útil.
(2) RI - RII - Autopistas.

7 NORMAS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño geométrico, dada su decisiva influencia en el costo de la vía, fueron fijados considerándose además de las condiciones topográficas, del volumen y composición del tráfico actual y proyectado, utilizándose las Normas de Diseño – 2003 y el Manual de Diseño de la AASHTO.

7.1 VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad tomada para definir las características geométricas de todos los elementos del trazado en condiciones de seguridad y confort.

Para el presente estudio basado en los requerimientos de tránsito y seguridad vial, se han adoptado velocidades de 50, 70 y 100 km/h. Tomando 50 km/h para zonas pobladas, 70 km/h para en aproximaciones de áreas pobladas y 100 km/h para el área rural.

7.2 RADIO MÍNIMO DE CURVAS HORIZONTALES

Es la velocidad tomada para definir las características geométricas de todos los elementos del trazado

De acuerdo con el criterio de la AASHTO y adoptado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas en las mop-2003, el radio de las curvas horizontales está en función de la velocidad directriz, peralte máximo y coeficiente de fricción lateral.

Para el presente diseño se ha adoptado un peralte máximo de 8%, el mismo que al interrelacionarlo con la velocidad de diseño de 100 km/h, resulta un radio mínimo de 375 m, para 70 el radio es de 170 m y para velocidades de 50 km/h, el radio resultante es 75 m. Elemento que ha sido utilizado solamente en las condiciones más desfavorables del terreno. El resultado del peralte se muestra en el anexo 1.

RADIOS MINIMOS DE CURVAS EN FUNCION DEL PERALTE " e "
y DEL COEFICIENTE DE FRICCION LATERAL "f"

Velocidad de Diseño	"f"	RADIO MINIMO CALCULADO				RADIO MINIMO RECOMENDADO			
km/h	máximo	e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04	e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04
20	0.350		7.52	7.08	8.08		18	20	20
25	0.315		12.48	13.12	13.86		20	25	25
30	0.284		19.47	20.60	21.87		25	30	30
35	0.255		28.79	30.62	32.70		30	35	35
40	0.221		41.86	44.83	48.27		42	45	50
45	0.208		56.78	59.94	64.62		55	60	65
50	0.190		72.91	78.74	86.59		75	80	90
60	0.165	109.97	116.70	126.98	138.28	110	120	130	140
70	0.150	164.53	167.76	183.73	203.97	160	170	185	205
80	0.140	209.97	229.08	251.97	279.97	210	230	255	280
90	0.134	272.66	298.04	328.76	366.66	270	300	330	370
100	0.130	342.26	374.95	414.42	463.16	350	375	415	465
110	0.124	426.34	467.04	517.80	580.95	430	470	520	585
120	0.120	515.59	568.93	629.92	708.86	520	570	630	710

Nota: Se podrá utilizar un radio mínimo de 15m. siempre y cuando se trate de:
- Aprovechar infraestructuras existentes.
- Relieve difícil (escarpado).
- Caminos de bajo costo.

7.3 PENDIENTES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

De acuerdo con la clase de vía, la pendiente longitudinal máxima adoptada es de 3%, en cuadro VII-I se muestran las recomendaciones de la AASHTO. La gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5 por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia.

Cuadro VII-I

VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MAXIMAS
(Porcentaje)

Clase de Carretera					Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
I	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Longitud de curvas verticales e Índice de Curvatura K
Las longitudes de las curvas verticales se han obtenido en base a la siguiente expresión:

Curvas verticales Cóncavas/Convexas L=K.A
Siendo:

A = Diferencia algebraica de las gradientes
K = Relación de la longitud de la curva en metros por cada tanto por ciento de la diferencia algebraica de las gradientes.

Para velocidades de diseño del proyecto de 50 km/h, 70 km/h y 100 km/k, se tienen los siguientes valores de K:

K cóncavo50 km/h = 10 K cóncavo70 km/h = 31 K cóncavo100 km/h = 38
K convexo50km/h = 7 K convexo70km/h = 19 K convexo100km/h = 60

Distancia de Visibilidad de parada y adelantamiento

La distancia de visibilidad de parada es calculada de acuerdo con la fórmula definida en las normativas existentes, esto es **DVP**=V2/254(f±G). Un tema que está tomando importancia es la distancia de visibilidad de decisión, la misma que se define como aquella requerida por un conductor para detectar algo inesperado dentro del entorno de una carretera reconocerlo y seleccionar una trayectoria y velocidad apropiadas, para maniobrar con eficiencia y seguridad, distancia que resulta mayor a la de parada.

Para el presente diseño se considera como mínimo garantizar la distancia de visibilidad de parada, por lo tanto, aplicando la fórmula indicada anteriormente

considerando la condición más desfavorable (pendiente del 3% en bajada), para una velocidad de 100 km/h se requiere mínimo una distancia de 50 m.

La distancia de visibilidad de adelantamiento para 100 km/h es de 690 metros.

7.4 SECCIÓN BÁSICA

En base a las consideraciones del tránsito y requerimientos necesarios para un adecuado funcionamiento, se plantea la siguiente seccione básica:

Se adoptó una sección típica con una plataforma de ancho total 12.30 metros, compuesta de compuesta de carriles de 3.65 metros y espaldones laterales de 2.5 metros, adicional a esto se dispone de bermas de 50 cm que servirán para la colocación de los elementos de señalización vertical. con su respectivo relleno y mejoramiento de préstamo importado, base granular emulsionada con asfalto y la capa de rodadura de asfalto, con taludes de 2:1 y con su bombeo para aguas lluvias del 2%.

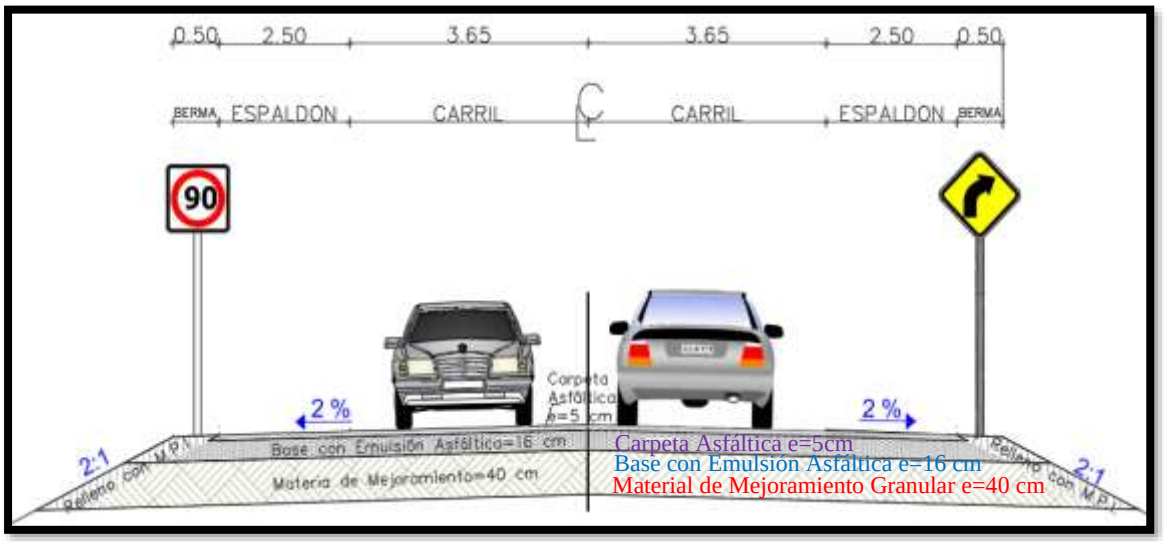


Figura 6 Sección básica
Elaborado por: Equipo Técnico CVA

8 ALINEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL

El alineamiento horizontal está basado en las normas de diseño geométrico para una vía Clase I, el trazado horizontal fue orientado a utilizar curvas horizontales de radios mínimos solamente en lugares donde sea estrictamente necesaria, todo esto teniendo en cuenta las condiciones topográficas, costos por movimiento de tierras y fundamentalmente por la seguridad que debe primar, ante todo.

En el anexo 2 se muestra el resumen del trazado horizontal.

El alineamiento vertical también se encuentra enmarcado dentro de las normas. Sobre el perfil longitudinal del terreno, dibujado en escala 1:1.000 y con los perfiles transversales, se realizó el reajuste del proyecto vertical, los resultados del diseño se muestran en el anexo 3.

9 MOVIMIENTOS DE TIERRA

Definida la sección transversal de la vía, el trazado horizontal y vertical, el siguiente paso es formar los corredores viales con la ayuda del programa computacional Civil 3D, y posteriormente obtener los volúmenes de corte y relleno.

Los taludes de corte y relleno fueron establecidos en base a las condiciones actuales de la vía, esto es para Rellenos se adoptaron taludes 2H:1V. Para el caso de cortes, los taludes considerados son 1H:1V para todo el proyecto.

La estructura de pavimentos ha sido concebida de acuerdo con los resultados del diseño para la etapa 1 (0-10 años), compuesto de una Carpeta Asfáltica de 5 cm, Base con Emulsión Asfáltica de 16 cm, y Material de mejoramiento granular de 40 cm de espesor.

Las cantidades de movimiento de tierras y estructura de pavimentos se encuentra en el anexo 4.

El anexo 5, muestra las coordenadas de replanteo del eje con sus respectivas cotas de rasante y subrasante.

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño de la vía Playas Engabao ha sido el resultado de analizar la superficie del terreno, adaptación a las condiciones actuales de la vía aplicando la normativa MOP-2003.

Se aplicaron diferentes velocidades para el diseño; esto es, para el tramo inicial de la FASE 1 70 km/h, posteriormente 100 km/h para el tramo rural y de 50km/h para el tramo urbano.

El trazado horizontal es plasmado en base a las recomendaciones de la normativa, para esto los radios están por sobre el mínimo, dejando esto solamente para los casos críticos.

El proyecto vertical ha buscado adaptarse a las condiciones actuales, pero teniendo en cuenta las recomendaciones hidrológicas con respecto a los niveles máximos de inundación en la vía y estructuras proyectadas.

El cómputo de cantidades es dado comparando las superficies del terreno natural con el corredor, para esto nos ayudamos del programa Civil 3D.

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:					
Firmado electrónicamente por: LUIS ELEUTERIO MONTECE SANCHEZ Validar únicamente con FirmaEC		Firmado electrónicamente por: GABRIEL EDUARDO GOMEZ RUGEL Validar únicamente con FirmaEC		Firmado electrónicamente por: JAVIER ENRIQUE CARDENAS CHILAN Validar únicamente con FirmaEC	
Elaborado por:	Ing. Luis Eleuterio Montecé Sánchez	**Revisado por:**	Ing. Gabriel Eduardo Gómez Rugel	**Aprobado por:**	Ing. Javier Enrique Cárdenas Chilán
Cargo:	Especialista Vial CVA	**Cargo:**	Subdirector de Planificación de Estudios y Proyectos	**Cargo:**	Director de Estudios y Fiscalización