



ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA: “CONSTRUCCION DEL PUENTE EL ABEJAL Y ACCESOS”

VOLUMEN V



RESUMEN EJECUTIVO

PROVIAS NACIONAL	
TRAMITE DOCUMENTARIO	
E- 45828	FIRMA
HORA 13 NOV 2013	
ES SEÑAL DE RECEPCIÓN, NO DE CONFORMIDAD	
NOVIEMBRE 2013	
G.A.	

CONSORCIO HIDROENERGIA – SANCHEZ MOYA



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Proviás Nacional

CONSORCIO
HIDROENERGIA-SANCHEZ MOYA

01

INDICE

- 1. ASPECTOS GENERALES**
 - 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO
 - 1.2 ANTECEDENTES
 - 1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 1.4 CLIMA Y FISIOGRAFÍA
 - 1.5 POBLACION
- 2. ASPECTOS DE INGENIERIA**
 - 2.1 TRAFICO VEHICULAR
 - 2.2 TOPOGRAFIA Y DISEÑO GEOMETRICO
 - 2.3 HIDROLOGIA E HIDRAULICA
 - 2.4 SUELOS Y PAVIMENTOS
 - 2.5 GEOLOGIA Y GEOTECNIA
 - 2.6 ESTRUCTURAS
- 3. IMPACTO AMBIENTAL**
 - 3.1 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
 - 3.1.1 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
 - 3.1.2 AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
 - 3.2 IDENTIFICACION DE AREAS AUXILIARES
- 4. PRESUPUESTO DE OBRA DIRECTO**
- 5. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO**
- 6. CONCLUSIONES**

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

ESTUDIO DEFINITIVO: CONSTRUCCION DEL PUENTE EL ABEJAL Y ACCESOS

1.2 ANTECEDENTES

El Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú – Ecuador (Plan Binacional) y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Provias Nacional), han aunado esfuerzos para la ejecución de proyectos localizados en el Eje Vial N° 1, que forman parte de las 21 intervenciones identificadas en el Estudio “Apoyo de Integración Física Regional Perú Ecuador Eje Vial N° 1”. Dentro de estas intervenciones, se ha priorizado la Construcción del Puente El Abejal y Accesos, para lo cual se requiere contar con el estudio definitivo a Nivel de Expediente Técnico del mismo, el cual fue aprobado mediante RD N° 1982-2005-MTC/20 del 24 de junio del 2005.

PROVIAS NACIONAL, está encargado de las actividades de preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de infraestructura como construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de transportes relacionada a la Red Vial Nacional, así como de la planificación, gestión y control de las actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras y puentes de la Red Vial Nacional, con el fin de brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente y seguro, que contribuya a la integración económica y social de país.

El PLAN BINACIONAL y PROVIAS NACIONAL firmaron el Convenio de Cooperación Interinstitucional para financiar y ejecutar, en el sector peruano del Eje Vial N° 1 Piura – Guayaquil, entre otros, El Puente El Abejal ubicado en la Ruta Nacional PE-1N (ex Ruta 001A) en el km 1173+000, departamento de Tumbes y Provincia de Contra Almirante Villar.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Departamento / Región	:	Tumbes
Provincia	:	Contra Almirante Villar
Distrito	:	Zorritos
Región Geográfica	:	Costa
Ruta	:	PE-1N Tramo Piura - Guayaquil

Geográficamente, se emplaza en las siguientes coordenadas:

Norte	9'550,000.00
Este	500,410.00
Altitud	40 msnm



1.4 CLIMA Y FISIOGRAFÍA

El clima que rodea el área de estudio es cálido, húmedo tropical y semi seco tropical, con una temperatura promedio de 27 °C. La temperatura máxima en verano es de 40 °C en (mayor a ésta si el evento El Niño está presente) y mínima de 18 °C en las noches de los meses de invierno. La temperatura raramente baja durante el día de los 26 °C. En los meses de primavera y otoño la temperatura oscila entre los 30 °C y 21 °C.



2. ASPECTOS DE INGENIERIA

2.1 TRAFICO VEHICULAR

Para determinar la clasificación se tomo en cuenta los conteos volumétricos recopilados del estudio de tráfico brindado por la Oficina de Inversiones – OGPP-MTC “Índice Medio Diario Anual de los Principales Tramos Viales 2000 – 2010”

Volumen de tráfico Normal del Proyecto, Año 2010
Estación Tramo Puente Cancas - Zorritos (IMD)

Puente Cancas - Zorritos	PE-01N
IMD = Total	1124
Tipo de vehículo	
Auto	147
Station Wagon	105
Pick up	137
Panel	46
Combi	213
Micro	4
Bus 2E	48
Bus 3E	81
Camión 2E	111
Camión 3E	46
Camión 4E	36
Semi tráiler	132
Tráileres	18

IMDa: 1124 vehículos

Fuente: Estudio de conteo, clasificación vehicular y encuesta de carga y pasajeros-2010
 Elaboración: Oficina de Inversiones – OGPP-MTC

ACTUALIZACION VEHICULAR 2013

Año	2013
Traffic Normal	1218
Automovil	269
Camioneta	48
Pick Up	143
Combi	223
Micro	4
Omnibus	2E 52 3E 88
Camion	2E 126 3E 52 4E 41
Semitraylers	2S2 8 2S3 5 3S2 18
Traylers	>=3S3 120 2S2 0 2S3 0 3S2 15 >=3S3 6
TOTAL	1218

TASAS DE CRECIMIENTO DEL TRAFICO POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	TASAS
AUTO	0.022
CAMIONETA	0.016
CAMIONETA RURAL	0.015
MICRO	0.010
BUS	0.027
CAMIONES	0.044

Por tanto de acuerdo al IMDa proyectado para el Año 2013 se tiene 1218 vehículos



PROYECCION DE TRAFICO VEHICULAR

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Traffic Normal	1124	1154	1186	1218	1251	1286	1322	1358	1397	1436	1477	1519	1562	1607	1653	1702	1751	1803	1856	1911	1968	2027	2088	2152	
Automovil	252	258	263	269	275	281	287	294	300	307	314	321	328	335	342	350	358	366	374	382	390	399	408	417	
Camioneta	46	47	47	48	49	50	51	52	53	54	55	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	66	
Pick Up	137	139	141	143	146	148	150	153	155	157	160	162	165	167	170	173	175	178	181	184	187	189	192	195	
Combi	213	216	219	223	226	229	233	236	240	243	247	251	254	258	262	266	270	274	278	282	286	291	295	299	
Micro	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Omnibus	2E 48 3E 81	49 83	51 85	52 88	53 90	55 93	56 95	58 98	59 100	61 103	63 106	64 109	66 111	68 114	70 118	72 121	74 124	76 127	78 131	80 134	82 138	84 142	86 145	88 149	
Camion	2E 111 3E 46 4E 36	116 48 48 38	121 50 48 39	126 52 41 43	132 55 43 45	138 57 45 47	144 60 47 49	150 62 51 51	157 64 51 53	164 66 53 56	171 68 56 58	179 71 58 61	187 74 61 63	195 77 63 66	204 80 66 69	213 82 69 72	222 85 72 75	232 88 75 79	243 91 79 82	253 94 82 86	265 97 86 90	276 100 90 94	288 103 94 98	302 106 98 102	317 109 102 106
Semitraylers	2S2 7 2S3 4 3S2 16	7 4 4 4	8 4 4 4	8 5 5 5	9 5 5 5	9 5 5 5	9 6 6 6	10 6 6 6	10 6 6 6	11 6 6 6	11 6 6 6	12 6 6 6	12 6 6 6	13 6 6 6	13 6 6 6	14 6 6 6	14 6 6 6	15 6 6 6	15 6 6 6	16 6 6 6	16 6 6 6	17 6 6 6	17 6 6 6	18 6 6 6	18 6 6 6
Traylers	2S2 0 2S3 0 3S2 13 >=3S3 5	0 0 0 0 14 14	0 0 0 0 15 15	0 0 0 0 15 15	0 0 0 0 16 16	0 0 0 0 16 16	0 0 0 0 17 17	0 0 0 0 17 17	0 0 0 0 18 18	0 0 0 0 18 18	0 0 0 0 19 19	0 0 0 0 20 20	0 0 0 0 21 21	0 0 0 0 22 22	0 0 0 0 23 23	0 0 0 0 24 24	0 0 0 0 25 25	0 0 0 0 26 26	0 0 0 0 27 27	0 0 0 0 28 28	0 0 0 0 29 29	0 0 0 0 30 30	0 0 0 0 31 31	0 0 0 0 32 32	0 0 0 0 34 34
TOTAL	1124	1154	1186	1218	1251	1286	1322	1358	1397	1436	1477	1519	1562	1607	1653	1702	1751	1803	1856	1911	1968	2027	2088	2152	

IMDa proyectado para el Año 2033: 2152 vehículos

2.2 TOPOGRAFIA Y DISEÑO GEOMETRICO

Los levantamientos topográficos fueron ejecutados por radiación con estación total, planimétricos, ubicados dentro del área en estudio, se delimitó el área requerida tomando en cuenta los 250 m en la margen izquierda y 300 m en la margen derecha del puente respectivamente, así como también 300 m aguas arriba y 200 m aguas abajo del puente.

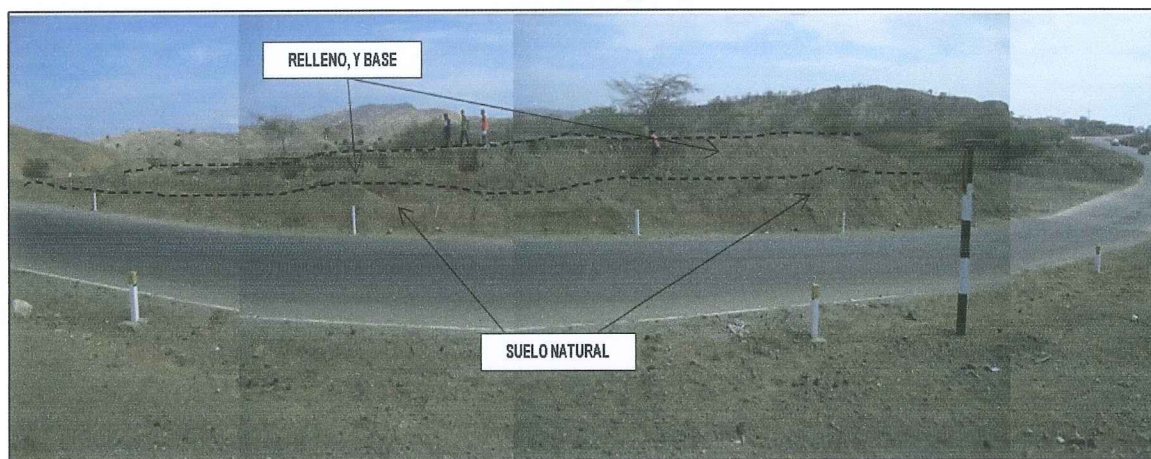
- El BM-1 codificado como (BM-1) se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:
NORTE : 9 550 077,147 m
ESTE : 500 495,202 m
ALTITUD : 52,266 msnm

El Punto de Control BM-1, se encuentra aproximadamente en el Km. 1173+090 de la Red Vial Nacional Ruta PE-1N tramo: Piura – Guayaquil, a 25 metros de la carretera al margen izquierdo y sobre una lomada, estando muy cerca al acceso izquierdo del puente El Abejal.

- El BM-2 codificado como (BM-2) se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:
NORTE : 9 549 856,773 m
ESTE : 500 269,591 m
ALTITUD : 57,480 msnm

El Punto de Control BM-2, se encuentra localizado en la Red Vial Nacional Ruta PE-1N tramo: Piura – Guayaquil, aproximadamente en el Km. 1172+890 a 49 metros de la carretera hacia el lado derecho y sobre una lomada, permitiendo así una mejor visibilidad para el dominio topográfico.

Acceso margen derecha



Acceso margen izquierda





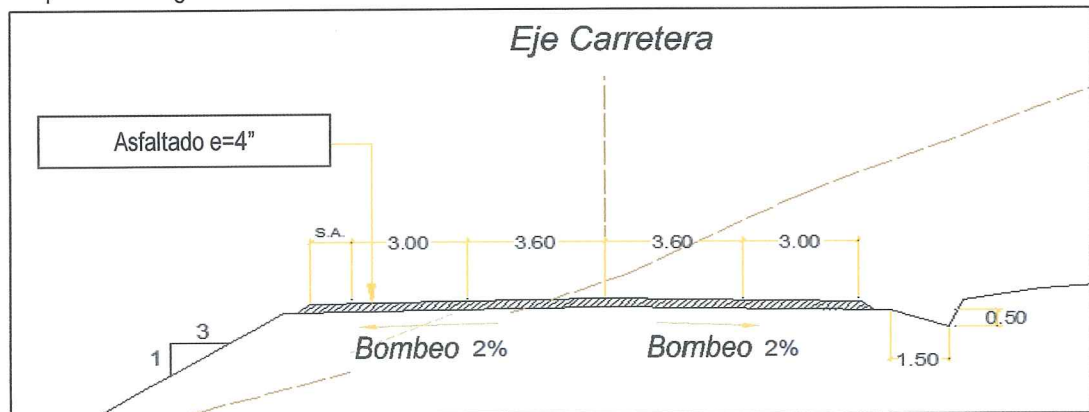
ESTUDIO GEOMETRICO

El diseño geométrico abarcará desde el km 1172+750 hasta el 1173+250 y corresponde a una red vial terciaria. A continuación se presenta las características técnicas de los tramos de acceso al puente proyectado:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACCESO	
Velocidad directriz	90 KPH
Pavimento	Asfáltico
Espesor del pavimento	4"
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	
Radio mínimo	305 m
ALINEAMIENTO VERTICAL	
Pendiente mínima	0.50%
Pendiente máxima	5.0%
SECCION TRANSVERSAL	
Bombeo	Normal 2.0 %
Peralte	Máximo 8.0 %
Sobreeancho	Tramo recto (no requiere)
Cunetas	Sección Triangular de 1.50 x 0.50 m
Talud en relleno	1: 3 (V:H)
Talud en corte	No presenta
Ancho de la vía	7.5m

MATERIAL EN LOS ACCESOS

En la margen derecha e izquierda, el material está conformado por suelos arenosos, en algunos estratos compactos catalogados como material común.

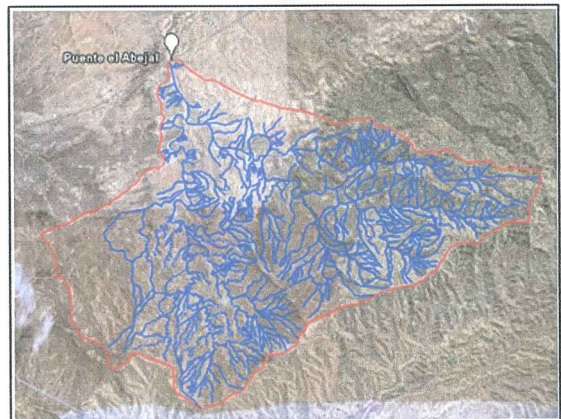


2.3 HIDROLOGIA E HIDRAULICA

CUENCAS DE INTERES

La quebrada El Abejal tiene su nacimiento en la cota 250msnm en el cerro del mismo nombre y abarca hasta el punto donde cruza la carretera Panamericana Norte en la cota 30 msnm. La quebrada está ubicada en el departamento Tumbes, al Norte de Mancora. La cuenca del Abejal tiene un área de 10.25 km², una longitud de cauce principal de 6.13km y una pendiente media de la cuenca 3.54%.

De la información cartográfica disponible que corresponde a Cartas Nacionales IGN a escala 1:100,000 (Cata Nacional 26ñ denominada Huanta), se desprende que el área de cuenca hasta la ubicación del puente es igual a 54.81 Km².





CAUDALES DE DISEÑO

Se utilizó la estación El Alto aplicando el método Soil Conservation Service (SCS), para la generación de caudales utilizados en el Modelamiento Hidráulico.

METODO Soil Conservation Service (SCS) Caudales en m³/s para diferentes Períodos de retorno

Periodo de Retorno	Estación El Alto Método SCS(m ³ /s)
25 años	90.58
50 años	150.75
100 años	226.68
174 años	299.21
200 años	319.13
500 años	468.44

Por lo tanto, el caudal de diseño, para la determinación de la sección hidráulica, se ha obtenido mediante el método del Soil Conservation Service SCS igual a $Q_{174} = 299.21 \text{ m}^3/\text{s}$

SOCAVACIÓN

La socavación local de la estructura se ha obtenido por el método ARTAMONOV, dando como resultado 2,87m para el estribo izquierdo y 3.43m para el estribo Derecho, por debajo del fondo del cauce.

2.4 CANTERAS, SUELOS Y PAVIMENTOS

CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

El banco de materiales a utilizar fue la Cantera Quebrada Fernández, ubicada en el lado derecho de la Ruta PE-1N (Tramo: Piura Guayaquil, Panamericana Norte), ingresando por el km 1167+000, forma parte de los taludes adyacentes a la vía, encontrándose a 9.5 km aproximadamente.. La verificación se realizó mediante seis (05) calicatas de 1.50 metros c/u correspondiente principalmente a suelos arenosos, siendo el uso de la misma para Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC), Concreto De Cemento Portland (CCP), Base Granular (BG), Sub Base (SB), Relleno (R), Mejoramiento (Mej), Gaviones (G), Subdrenaje (SD). A continuación se presenta la ficha técnica de la Cantera en mención:

Ubicación	Km 1167+000 de la Carretera Panamericana Norte, tramo Piura - Guayaquil, lado derecho	
Acceso	Longitud total = 9.50 km	
	Tramo 1: Longitud 9.0 km, Vía afirmada en regular estado, no requiere intervención	
	Tramo 2: Longitud 0.50km, trocha en mal estado / Realizar trabajos de mejoramiento	
Propietario	Comunidad de Mancora	
Periodo de Explotación	Todo el Año.	
Altura de explotación	1.50m Aproximadamente	
Material	Gravas y Arenas limpias bien graduadas. SUCS: GP	
Origen	Deposito Fluvial	
Forma	Subredondeada	
Color	Gris claro	
Textura	Caras lisas	
Dureza	Alta	
Volumen Bruto	15998.0	
Volumen Explotable	15998.0	
Area de Cantera	10000.0	
Cobertura	No presenta.	
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Relleno	75%	Zaranda Extática
Mejoramiento Subrasante	75%	Zaranda Extática





Sub Base	65%	Zaranda Extática
CCP, $f'c < 210\text{kg/cm}^2$	65%	Zaranda Extática
CCP, $f'c \geq 210\text{kg/cm}^2$	95%	Tp, Ts, Zaranda Mecánica
Base Granular	97%	Tp, Ts, Zaranda Mecánica
Mezcla Asfáltica en Caliente	81%	Tp, Ts, Zaranda Mecánica, A
Material de Filtro	34%	Zaranda Extática
Gaviones	25%	Seleccionado (Extracción Manual)

Observación:

- La piedra deben ser trituradas para los usos que se requiere.
 - El tramo 1 del acceso a la cantera es propiedad de la cantera.
 - Para su uso en Asfalto se empleara un aditivo mejorador de adherencia en un 0.75% peso del asfalto tipo PEN 40/50.
 - En campo es evidente que el volumen de material a explotar es mucho mayor que la indicada en el estudio, los volúmenes explotables se ha calculado con las dimensiones del área evaluada que satisface los requerimientos de cantidad de material para las diferentes usos. En el proceso constructivo se podrá explotar mayor área (Ver planos de canteras) siempre y cuando se realicen los ensayos de calidad respectivos.
 - En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera.
- La cantera cumplen con los requerimientos (EG-2000) de acuerdo al uso propuesto para alturas menores de 3000 m.s.n.m

Fuente de Agua Rio tumbes: Se ubica en el km 1267+300 de la Panamericana Norte (PE-1N), con un acceso de 200m para llegar a las aguas del Rio Tumbes. Su uso es principalmente para las obras de concreto y asfalto.

Fuente de Agua Puente Mancora: Se ubica en el km 1167+000 de la Panamericana Norte (PE-1N), con un acceso proyectado de 150m para llegar a las aguas de la Quebrada Fernández. Su uso está destinado para las obras con menos requerimiento como sub base y base granular así como para rellenos.

DISEÑO DEL PAVIMENTO

CÁLCULO DEL ESAL

Se ha considerado como año de base el 2014 (Inicio de Servicio). Con los valores de IMD y la tasa de crecimiento de cada vehículo, se proyecta el IMD del 2010, al año 2014 adicionándole el transito inducido + generado que representa el 10.0% del tráfico del 2010, se halla así el numero de ejes equivalentes (ESAL), para un periodo de diseño equivalente de 20 años a partir del 2014, fecha en que el pavimento entraría en servicio. El diseño final está proyectado para un pavimento flexible.

CBR DE DISEÑO

El valor adoptado promedio de la capacidad de soporte CBR (95%) diseño es de 8.5%

ESPESOR DEL PAVIMENTO

Los espesores finales por tramos fueron calculados mediante el método de diseño AASHTO 1993, y verificado mediante el método del Instituto del Asfalto (solo para asfalto), el cual consigna espesores mayores que los calculados mediante el método AASTHO.

Diseño AASTHO, periodo 10 años en una sola etapa (Pavimento Flexible)

PERIODO	DESCRIPCION	
	Estructura	Espesor (cm)
10 Años	Carpeta Asfáltica (cm)	10
	Base Granular (cm)	18
	Sub Base (cm)	18



Victor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio

Diseño AASTHO, periodo 20 años en una sola etapa (Pavimento Flexible)

DESCRIPCION		Espesor (cm)
PERIODO	Estructura	
20 Años	Carpeta Asfáltica (cm)	10.0
	Base Granular (cm)	24.0
	Sub Base (cm)	23.0

Diseño por etapas (Método Vida Remanente) - 20 años en dos etapas. (0-10 Años- Mezcla Asfáltica en Caliente y 11-20 Años, Mezcla Asfáltica en Caliente)

DESCRIPCION		Espesor (cm)
Etapa	Estructura	
1 ETAPA (0 años - 10 años)	Carpeta Asfáltica (cm)	10.0
	Base Granular (cm)	20.0
	Sub Base (cm)	20.0
2 ETAPA (11 años - 20 años)	Refuerzo Asfáltico (cm) *	6.0

*Espesor de refuerzo asfáltico al término de 10 años de servicio

Diseños AASTHO 93, periodo 20 años en una sola etapa. (Pavimento Rígido).

DESCRIPCION		Espesor (cm)
PERIODO	Estructura	
20 Años	Losa Concreto Hidráulico f'c =280 kg/cm ²	28.0
	Sub Base	15.0

El pavimento final a utilizar es el asfáltico en caliente, que técnica y económica se adecua mejor al estudio, descartándose de esta manera el pavimento rígido.

El asfalto en caliente a utilizar es de grado PEN 40 – 50 y la imprimación se efectuará con MC-30 o MC-70.

2.5 GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ASPECTOS GEOLOGICOS REGIONALES

El área del proyecto "Construcción del Puente El Abejal" está ubicado en una zona Noroeste de Perú, y al Suroeste del Departamento de Tumbes (zona costera), estando limitada al Oeste del Océano Pacífico y al Este por los flancos de la cordillera Noroccidental Andina.

Litológicamente la zona del proyecto está conformada por rocas del terciario, rocas sedimentarias, secuencias de areniscas, conglomerados y lutitas marrones, así como depósitos cuaternarios inconsolidados de cobertura reciente conformados por sedimentos aluviales.

LITOESTRATIGRAFIA REGIONAL

A lo largo del tramo de interés, afloran rocas sedimentarias, cuyas edades se hallan comprendidas dentro del Terciario, las mismas que se encuentran parcialmente cubiertas en las partes bajas por depósitos cuaternarios de tipo marino y aluvial, estos últimos, tanto antiguos como relativamente recientes.

SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
Dep. Playa	Qr-mi
Dep. aluviales	Qr-al
Fm. Carpitas	Te-c
Fm. Mirador	Te-mi
Fm. Chira Verdum	Te-chv





GEODINAMICA

En forma regional la actividad pluvial, en condiciones normales, no causa mayor daño o trastorno sin embargo, en eventos extraordinarios como el Fenómeno de "El Niño", la intensidad pluvial causa daños debido al volumen de precipitaciones, la velocidad de escorrentía, superficie de drenaje y el aumento del caudal.

Las Frecuencias del fenómeno, no son periódicas, se presenta a intervalos variados entre los 3 a 11 años; sin embargo, fenómenos extraordinariamente intensos, como "El Niño" 1982/83 y 1997/98 se estima que tienen una frecuencia mayor a 15 años. Estos últimos eventos dejaron huella, no sólo en la morfología local sino también en la vida marina, y en todo el mundo. Cuando un evento "El Niño" ocurre tiene una duración entre 4 a 12 meses y en algunos casos hasta 18 meses.

ASPECTOS GEOLOGICOS LOCALES

Geomorfológicamente el área de estudio se encuentra en la Quebrada El Abejal, presenta un relieve suave de 5° a 15°; Litológicamente predominan rocas sedimentarias del Terciario y cuaternario, la secuencia Litoestratigráfica lutitas, conglomerados, areniscas erosionadas y los depósitos fluviales del Cuaternario.

En ambas márgenes, donde se emplazara la obra proyectada, se aprecia material aluvial antiguo conformado por arena limosa con ligera presencia de grava mal gradada.

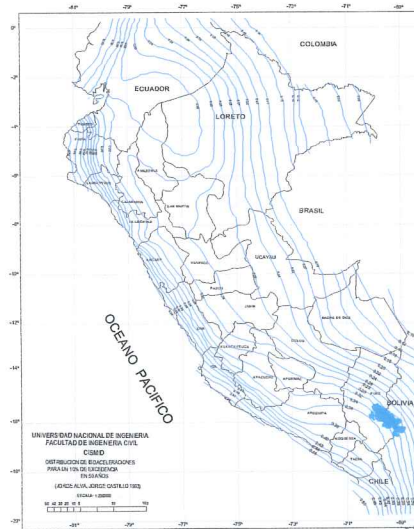
En la zona de estudio como principal unidades Litoestratigráfica se puede apreciar la Formación Carpititas que son la secuencia de Lutitas, Conglomerado y Areniscas de grano fino que pertenecen al Cenozoico – Terciario – Eoceno y los depósitos recientes del cuaternario son, aluvial y coluvial.



SIMICIDAD

Según el mapa de iso-aceleraciones del CISMID – UNI, Figura N° 3, la máxima aceleración presentada con una excedencia de 10% en 10 años de vida útil es de 0.37g, en la roca madre, dicho valor se atenuará debido a la profundidad del foco, dependiendo del tipo de análisis al cual será empleado.

Para el análisis pseudoestatico se utilizara 1/2 del coeficiente de aceleración, que es igual a 0.19g correspondiente a taludes, y para el análisis en puentes y pontones se empleará 2/3 del coeficiente de aceleración, equivalente a 0.24g.



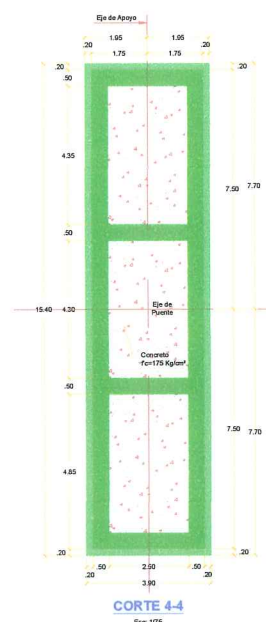
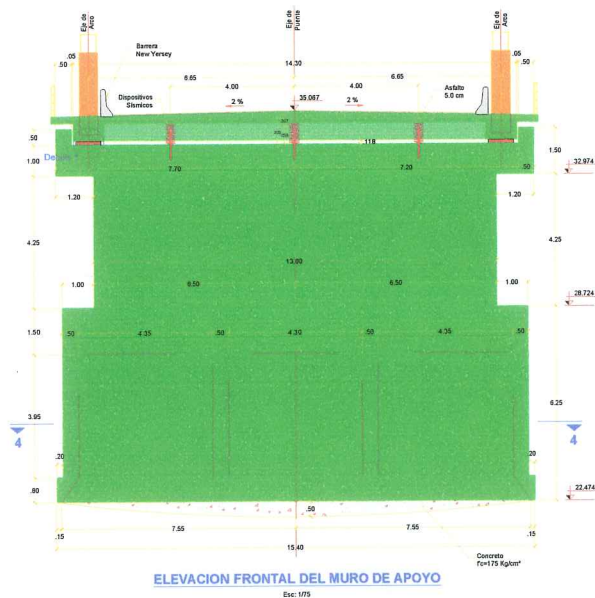
Fundación	Zonificación Sísmica	Coficiente de Aceleración	Perfil de Suelo (S)	Coficiente de Sitio
Suelo	Zona 3	0,37g	Tipo I	1,5



GEOTECNIA

En la zona de estudio y principalmente en la proyección de la cimentación predomina superficialmente las gravas arenosas y conforme van profundizándose, disminuyen el tamaño de la grava, cambiando finalmente a arcillas compactas.

Se han realizado dos perforaciones diamantinas con recuperación de muestras haciendo un total de 40.25m, la cuales fueron distribuidas en ambas márgenes del río Abejal, en la margen izquierda 25.00m y en la margen derecha 15.25m.




Estructura	Estribo	Cota superf. del terreno (msnm)	Cota de cimentación (msnm)	Socavación general (msnm)	Nivel inferior de la cimentación (m)	Dimensiones de la cimentación (m)
Puente el Abejal	Derecho	33.08	22.50	24.80	10.618	3.50 x 15.00
	Izquierdo	33.40	22.50	24.86	10.938	3.50 x 15.00

CUADRO DE CAPACIDADES PORTANTES

	Margen izquierda	Margen derecha
Tipo de material	Arcilla con Arena Fina	Arena limosa bien gradada
	cotas	cotas
Nivel lecho de río (NLR)	29.21 msnm	29.71 msnm
Nivel de socavación local (NSL)	24.86 msnm	24.80 msnm
Nivel de cimentación (NC)	22.50 msnm	22.50 msnm
Q adm	5.012 kg/cm ²	5.405 kg/cm ²
Asentamiento total	2.47 cm	2.41 cm

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis químico de la muestra de suelo a nivel de cimentación, los indicadores de los cloruros y sales totales se encuentran dentro de rangos tolerables, pero en el análisis de sulfatos tiene un grado de alteración severo, por lo que se recomienda utilizar cemento Portland Tipo V para cimentación de la Estructura.

RESUMEN EJECUTIVO


Victor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Proviás Nacional

CONSORCIO
HIDROENERGIA-SANCHEZ MOYA

2.6 ESTRUCTURAS

El alineamiento del puente está determinado por la necesidad de mantener el tránsito y la continuidad de la vía principal. Por lo tanto se proyecta un puente con las siguientes características:

Características Generales

La luz del puente adoptado es de 50.0 m. entre ejes de las placas de apoyos de los estribos semi-integrales con la superestructura. La solución estructural adoptada está constituida por un puente reticulado mixto tipo Arco con bridas superiores y diagonales de acero, de configuración parabólica, estando constituidas las bridas inferiores por el tablero de concreto postensado longitudinal y transversalmente. La sección transversal adoptada corresponde a un ancho de calzada de 11.70 m, con veredas de 1.60m de ancho incluyendo las barandas y el reticulado, y los cuales están protegidos por parapetos tipo New Jersey de 0.40m de espesor en la base, lo que da un ancho total del tablero de 15.70 m. Las barandas y los parapetos tipo New Jersey tienen una altura de 1.06 m y 0.86 m respectivamente, medidas desde el nivel de vereda. La sección transversal corresponde a una calzada de dos vías de tráfico e incluyendo el ancho de las bermas de los accesos, con una superficie de rodadura asfaltada de 5 cm de espesor.

Superestructura

Las conexiones de la estructura reticulada tanto en los nudos interiores como en los nudos extremos sobre los apoyos, están constituidas por las conexiones soldadas de los tubos de las diagonales a las planchas de conexión en el caso de los nudos interiores, y del arco metálico a un pedazo de estructura metálica longitudinal y un tubo metálico transversal que une las conexiones de ambos reticulados, y las cuales están embebidas en el concreto de las vigas longitudinales y de las vigas diafragmas extremas. La integridad de las conexiones se basa en las fuerzas de cohesión (adherencia) que se desarrollan entre ambos materiales, y además para el caso de los nudos interiores, por las fuerzas de fricción que se desarrollan entre ambos materiales debido a las fuerzas de compresión del postensado transversal superior de las vigas transversales.

La Superestructura consiste en dos vigas principales reticuladas mixtas de 50m de luz, tipo Arco de configuración parabólica con una flecha de 7.50m en el centro de luz entre ejes de bridas. La brida de compresión constituida por un arco de acero de sección transversal cajón de 0.60m por 0.60m, de 16mm de espesor las planchas horizontales y de 12.7mm las verticales. La brida en compresión tipo arco esta construida por módulos de aproximadamente 5.m de longitud rigidizados en los empalmes por platinas de 8mm. Las diagonales del arco reticulado son tubos de acero de longitud variable entre 1.30m a 6.70m, de 0.273 m de diámetro exterior y Schedule 40 (espesor de 9.2mm). Los arcos metálicos están arriostrados en la zona central por tres tubos metálicos espaciados 7.50m entre ellos, de 12.80m de longitud, de diámetro exterior de 0.273 m y de Schedule 80 (espesor de 15mm). Las uniones de las diagonales de tubos de acero están embebidas en el tablero inferior de concreto postensado, y están espaciadas 5.0m. tanto en la parte superior como inferior. El tablero inferior está constituido por vigas longitudinales en el mismo plano de los reticulados de sección rectangular, 0.60m de ancho y 0.70m de peralte, y las cuales están postensadas longitudinalmente. Además de las dos vigas longitudinales, el tablero tiene un conjunto de vigas transversales en cada nudo inferior, espaciadas 5m en el sentido longitudinal. Las vigas transversales también de concreto postensado son de altura variable, de 0.90 m en el plano de los reticulados y de 1.03 m en el eje longitudinal del puente, son de sección T invertida debido a un patín inferior de 0.60m de ancho y de 0.20m de espesor, y el alma de 0.40m de espesor. El patín inferior sobresale a los lados por debajo de las vigas longitudinales las bridas inferiores de concreto. Tanto las vigas longitudinales como las transversales son monolíticas con una losa de 0.25m de espesor, formando en su conjunto una estructura que funciona como una gran brida de tracción a la estructura del puente.

El postensado longitudinal del tablero esta compuesto por los cables de postensado de las vigas longitudinales exteriores con una fuerza final en el centro de luz de 700Ton. para cada una, y los cables de postensado de la viga longitudinal central con una fuerza final de 800 Ton. El postensado transversal del tablero esta constituido por los cables de postensado de las vigas transversales, dos cables superiores situados en la losa del tablero con una fuerza final de 108Ton. cada uno y situados a 0.45m de los ejes de las vigas transversales, y otros dos cables inferiores situados en el patín inferior de las vigas transversales con una fuerza final de 108Ton cada uno.

En el sentido longitudinal se produce en las zonas extremas sobre los apoyos, una variación en las dimensiones de las vigas longitudinales a partir de una longitud de 3m de los ejes de apoyos, el peralte de las vigas se incrementa de 0.70m a 0.90m, y el ancho de 0.60m a 1m, terminando el tablero en una gran viga transversal de 1.95m de ancho y 0.90m de peralte y de cuyos extremos cuelga una pantalla de 0.60m de espesor y de aproximadamente 3.70m de altura por debajo de la viga diafragma.

El concreto a ser utilizado en la superestructura será $f'c = 320 \text{ Kg. /cm}^2$.

Los anclajes del postensado de las vigas longitudinales estarán ubicados en el lado exterior de las pantallas que cuelgan, contiguas a la zona del relleno de los accesos. Los anclajes de las vigas transversales deberán estar colocados para los cables superiores en los extremos de las veredas que forman parte de la losa del tablero, y en la parte externa de los patines para los cables inferiores.

Subestructura

La infraestructura está constituida por dos estribos-pilares en ambos extremos del puente. Los pilares son placas de concreto armado de 0.80m de espesor, 13.0m de ancho y 6.64m de altura total, lo cual incluye una viga cabezal de 1.50m de peralte y 1.20m de ancho. Además de los pilares de apoyo, son parte de los estribos las pantallas que cuelgan del tablero del puente. Para contener y confinar el relleno de los accesos en el sentido transversal se tienen dos placas de concreto armado que funcionan como alas laterales de los estribos, y las cuales son unidades estructurales independientes de las otras partes de los estribos, son placas de 0.30m de espesor, 5.70m de longitud y 4.60m de altura, incluyendo zapatas de cimentación de 1m por 1m. de concreto simple. Las alas laterales están unidas entre sí mediante 6 tirantes tirantes de barras helicoidales de 7/8" dispuestas en dos hileras distanciadas entre sí 1.90m en el sentido horizontal y 1.70m en el sentido vertical. Se utilizará un concreto $f_c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ para los pilares y pantallas laterales.

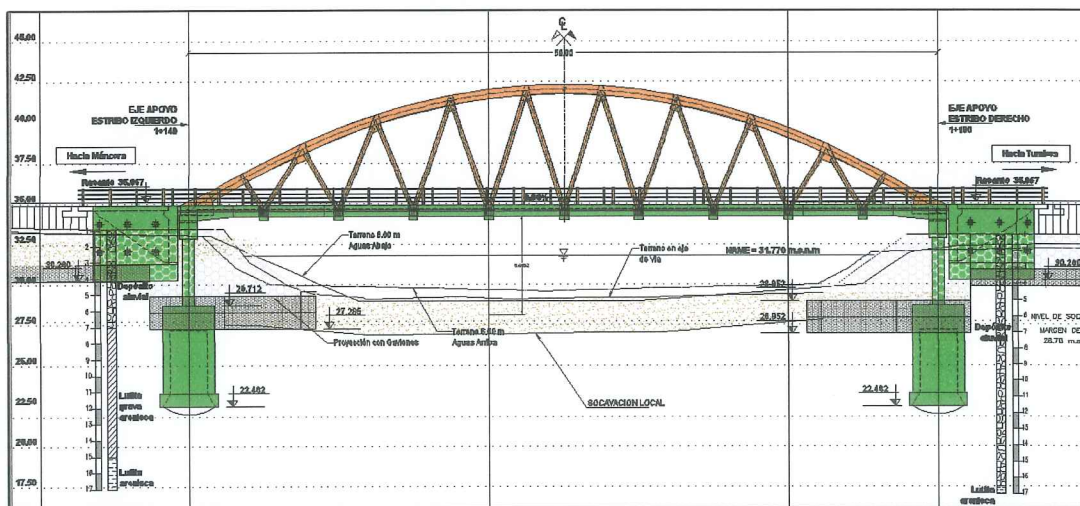
La cimentación de los pilares de los estribos son caissons de concreto armado de tres celdas con las siguientes dimensiones: cuerpo principal de 6.25m de altura, 3.50m en el sentido longitudinal del puente y 15m de ancho, con uñas en la parte inferior de 0.20m. Lleva un tapón inferior de aproximadamente 2m de altura y la tapa del caisson es de 1.50m de alto. Las paredes son de 0.50m de espesor, estando su interior vacío. El concreto de los caissons será $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y de 175 Kg./cm^2 para los tapones.

Los dispositivos de apoyo en cada estribo consisten en dos planchas de neopreno reforzado con laminas de acero de dureza Shore 60, cada plancha de espesor total igual a 130 mm, incluyendo 9 planchas metálicas de 2 mm de espesor, con dimensiones en planta de 0.80m x 0.50m, orientada la dimensión mayor en el sentido transversal. Los dispositivos sísmicos de tope transversal consisten en barras de acero de 50mm de diámetro, anclados en las vigas cabezales de los pilares, y los cuales penetran en alojamientos rectangulares con extremos circulares de 25 cm en el sentido longitudinal y 11cm en el sentido transversal, tal que permiten el desplazamiento de la superestructura, y lo cual en el caso de sismos hace que las fuerzas sísmicas longitudinales sean tomadas en su mayor parte por el empuje pasivo de los rellenos de material seleccionado. Transversalmente las fuerzas sísmicas son transmitidas casi directamente a los pilares.

Prueba de Carga

Por tratarse de un puente no convencional, es decir, ser un puente poco común al tener el tablero y las bridas inferiores de concreto postensado con las uniones metálicas embebidas en el concreto, se recomienda efectuar una Prueba de Carga estática con el 125 % de la sobrecarga de diseño.

Perfil del puente proyectado





3.0 IMPACTO AMBIENTAL

3.1 AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La Declaración de Impacto Ambiental del estudio de la referencia requiere de la delimitación del Área de Influencia del Proyecto. Para ello, se consideran dos áreas: **Área de Influencia Directa (AID)** y **Área de Influencia Indirecta (AII)**, para lo cual se ha considerado básicamente el grado de interrelación que tendrá el Proyecto con las distintas variables ambientales. Esta delimitación permite tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

La definición y la determinación del área de influencia, se sustenta por las consideraciones de carácter ambiental y social que justifican la interrelación de las actividades de construcción y el funcionamiento del proyecto. En este sentido, en la determinación del área de influencia se definieron los criterios ambientales y sociales que se señalan a continuación:

3.1.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID):

Corresponde al área aledaña de la infraestructura vial y de las instalaciones auxiliares, donde los impactos generales en las etapas de construcción y el funcionamiento del puente proyectado son directos y de mayor intensidad.

En tal sentido, se consideró para la delimitación del área de influencia directa una distancia de 100 m. a cada lado del trazo de la Panamericana Norte, de los accesos a las instalaciones auxiliares y de las instalaciones auxiliares propiamente dichas de la obra de construcción del puente que puedan ser perceptibles por algunas acciones realizadas en las obras de construcción (ruidos, polvo, contaminación de fuentes de agua, alteración del paisaje, posibles accidentes, entre otros) que generen impactos y desplazamientos de algún tipo de vida hacia otros hábitats.

3.1.2 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII):

Se estableció en base a las áreas o sectores que generan influencia en los flujos o conexión con el tramo de la carretera, así como áreas potencialmente afectadas en el mediano y largo plazo.

Cuadro 02
Localidades que conforman el Área de Influencia del Proyecto

Área de Influencia Directa			
Centro Poblado	Distrito	Provincia	Departamento
Comunidad Campesina de Máncora	Máncora	Talara	Piura
Cerro Pelado	Canoas de Punta Sal	Contra Almirante Villar	Tumbes
Área de Influencia Indirecta			
Centro Poblado	Distrito	Provincia	Departamento
-	Zorritos	Contra Almirante Villar	Tumbes
-	Máncora	Talara	Piura

Los recuadros de color celeste representan el Área de Influencia del Proyecto.

3.2 IDENTIFICACION DE AREAS AUXILIARES

3.2.1 DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (DME):

Los (DME), son terrenos sin uso los cuales deben reunir todas las características que lo hacen apropiado para este propósito, éstos deben contar de un área con ligera depresión, fuera de cursos de agua y cultivos.

El DME estará ubicado en la Ruta PE – 1N, del tramo Máncora - Canoas de Punta Sal en la progresiva 1193 + 000 y en la marguen derecha de la panamericana norte. El terreno para el acopio de material excedente de obra pertenece a la Municipalidad Distrital de Canoas de Punta Sal.

Geográficamente el DME se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM1:

- Coordenadas Norte : 9 545 608 m
- Coordenadas Este : 498 172 m
- Altitud : 15 m.s.n.m.

¹ DATUM: WGS (84), ZONA: 17 - SUR



Victor Sánchez Moya
Victor Sánchez Moya
Ingeniero Civil
Reg. CIP 7863
Jefe de Estudio



3.2.2 FUENTE DE AGUA

La fuente de agua prevista para uso durante las actividades constructivas del puente El Abejal será la que proviene del río Tumbes, perteneciente al departamento de Tumbes. Dicho abastecimiento se realizará por medio de camiones cisternas de capacidad de 15 m3.

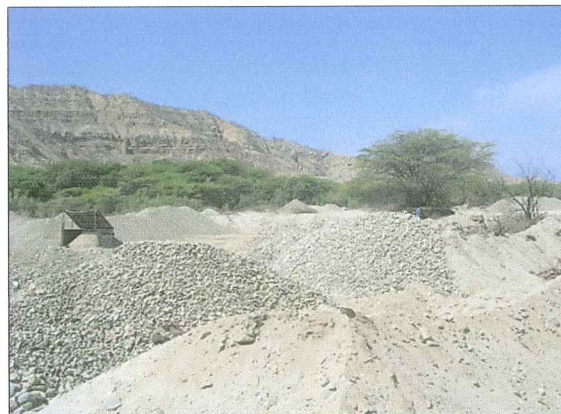
3.2.3 CANTERA FERNÁNDEZ

Está ubicado en el tramo Máncora – Canoas de Punta Sal en la marguen derecha de la carretera PE - 1N y en la progresiva 1167 + 000 de la Panamericana Norte.

La “Cantera Fernández” es de propiedad de la “Comunidad Campesina de Máncora”, el cual se ubica a una distancia de 20 minutos respecto al lugar de emplazamiento del puente El Abejal.

Geográficamente la “Cantera Fernández” se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas UTM2:

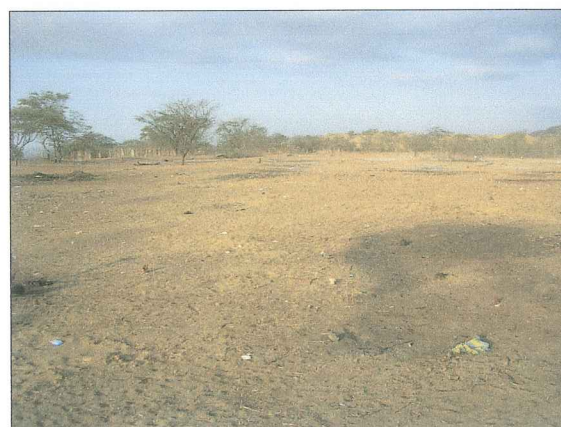
- Coordenadas Norte : 9 545 670 m.
- Coordenadas Este : 498 126 m.
- Altitud : 21 m.



3.2.4 CAMPAMENTO Y PATIO DE MÁQUINAS

Estarán ubicados en la ruta PE – 1N, del tramo Máncora - Canoas de Punta Sal, en la progresiva 1174 + 000 y en la margen derecha de la panamericana norte.

El lugar de emplazamiento del Campamento y Patio de Máquinas es de propiedad privada el cual pertenece al Sr. Benjamín Marchan Agurto en cuya propiedad funciona el Restaurante Carne Seca. El Campamento y Patio de Máquinas estará habilitado sobre un terreno plano, la presencia de cobertura vegetal es esporádica y no existen fuentes de agua cercanas.



² DATUM: WGS (84), ZONA: 17 - SUR

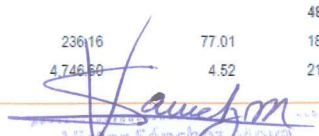


4 PRESUPUESTO DE OBRA DIRECTO

Presupuesto	0901022	CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS		
Subpresupuesto	001	CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS		
Cliente		PROVIAS NACIONAL	Costo al	31/08/2013
Lugar		TUMBES - CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				177,458.80
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glo	1.00	91,824.36	91,824.36
01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	10,436.27	2.46	25,673.22
01.03	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOSCOSA	ha	1.04	2,953.52	3,071.66
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	6.00	6,351.53	38,109.18
01.05	ACCESO A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTES DE AGUA	KM	0.70	4,786.49	3,350.54
01.06	REMOCION DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE	m3	345.80	9.07	3,136.41
01.07	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTES	m3	48.26	67.91	3,277.34
01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	394.06	22.88	9,016.09
02	PUNTE				3,169,672.01
02.01	CAISSON				358,867.46
02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS (CAISSON)	m3	697.23	99.09	69,088.52
02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA NO VISTA	m2	916.92	60.48	55,455.32
02.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	11,555.10	4.52	52,229.05
02.01.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	337.70	341.94	115,473.14
02.01.05	CONCRETO F'C=175KG/CM2 Tapón de Caissons	m3	142.86	303.59	43,370.87
02.01.06	BORDE METALICO DE CAISSON	kg	2,639.11	8.81	23,250.56
02.02	MURO DE APOYO				121,753.91
02.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	567.40	3.24	1,838.38
02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA VISTA	m2	318.00	77.01	24,489.18
02.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	8,287.92	4.52	37,461.40
02.02.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	124.31	341.94	42,506.56
02.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	565.62	27.33	15,458.39
02.03	ESTRIBO ALAS				144,875.13
02.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	853.99	3.24	2,766.93
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA NO VISTA	m2	296.33	60.48	17,922.04
02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA VISTA	m2	86.40	77.01	6,653.66
02.03.04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,835.52	4.52	21,856.55
02.03.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	47.42	341.94	16,214.79
02.03.06	CONCRETO F'C=320 KG/CM2	m3	72.78	403.86	29,392.93
02.03.07	BARRA HELICOIDAL A615 G75	ml	198.00	52.21	10,337.58
02.03.08	ELEMENTOS DE FIJACION PARA BARRA HELICOIDAL	und	24.00	18.22	437.28
02.03.09	MORTERO a/c 5/1 PARA PROTECCION DE BARRAS HELICOIDALES	m3	0.55	319.17	175.54
02.03.10	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,039.42	27.33	28,407.35
02.03.11	RELLENO SIN COMPACTAR CON MATERIAL SELECCIONADO (Estribos)	m3	271.22	39.49	10,710.48
02.04	LOSA, VEREDAS, BRIDAS, VIGAS DIAFRAGMA				1,425,377.67
02.04.01	FALSO PUNTE	ml	50.00	3,027.88	151,394.00
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO LOSA	m2	1,241.22	77.01	95,586.35
02.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	25,270.83	4.52	114,224.15
02.04.04	ACERO POSTENSADO	T-M	192,084.32	4.87	935,499.34
02.04.05	CONCRETO F'C=320 KG/CM2	m3	318.61	403.86	128,673.83
02.05	ESTRUCTURA METALICA				872,097.01
02.05.01	FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS(ACERO A-709 M Gr 50)	ton	37.65	9,189.43	345,982.04
02.05.02	ACERO ASTM A-53 GRADO B	ton	17.27	10,111.17	174,619.91
02.05.03	ARENADO Y PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA	m2	511.71	180.73	92,481.35
02.05.04	TRANSPORTE DE ESTRUCTURAS METALICAS	ton	54.92	583.90	32,067.79
02.05.05	MONTAJE Y COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA	ton	54.92	4,132.30	226,945.92
02.06	LOSA DE APROXIMACION				56,813.29
02.06.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	47.10	3.24	152.60
02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA VISTA	m2	66.53	77.01	5,123.48
02.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	5,465.52	4.52	24,704.15
02.06.04	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	m3	70.02	363.22	26,833.06
02.07	PARAPETOS DE CONCRETO NEW JERSEY				48,652.82
02.07.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO CARA VISTA	m2	236.16	77.01	18,186.68
02.07.02	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,746.90	4.52	21,454.63

RESUMEN EJECUTIVO


 Víctor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio

 REP. ADMINISTRACION DE CONSTRUCCIONES
 Y MEDINA A.
 PROVIAS NAC.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de Transportes

Proviás Nacional

**CONSORCIO
HIDROENERGIA-SANCHEZ MOYA**

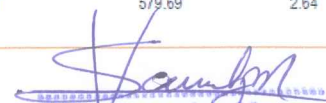
 Presupuesto
Subpresupuesto
Cliente
Lugar

 0901022 CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS
001 CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS
PROVIAS NACIONAL
TUMBES - CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

Costo al 31/08/2013

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.07.03	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	25.75	341.94	8,804.96
02.07.04	JUNTA EN PARAPETO NEW JERSEY	ML	42.24	4.89	206.55
02.08	VARIOS				141,234.72
02.08.01	PRUEBA DE CARGA VEHICULAR	und	1.00	10,322.31	10,322.31
02.08.02	BARANDA METALICA	ml	129.08	494.09	63,777.14
02.08.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	23.48	8.55	200.75
02.08.04	APOYO DE NEOPRENE	und	6.00	2,373.04	14,238.24
02.08.05	DISPOSITIVOS SISMICOS EN APOYOS	und	4.00	896.29	3,585.16
02.08.06	JUNTA EN LOSA DE APROXIMACION	ML	31.40	91.16	2,862.42
02.08.07	JUNTA DE DILATACION EN DURMIENTE	ML	31.40	224.02	7,034.23
02.08.08	TUBOS DE DRENAJE D=4", L=0.60 m	und	32.00	7.29	233.28
02.08.09	EMULSION ASFALTICA	lt	271.15	3.13	848.70
02.08.10	RIEGO DE LIGA	m2	602.55	0.78	469.99
02.08.11	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	30.13	1,250.00	37,662.50
03	ACCESOS				751,926.74
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				30,667.66
03.01.01	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	1,680.70	3.24	5,445.47
03.01.02	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m3	4,363.70	5.78	25,222.19
03.02	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				60,134.27
03.02.01	CUNETAS TRIANGULAR REVESTIDA DE CONCRETO	ml	369.30	128.24	47,359.03
03.02.02	ZANJA DE DRENAJE REVESTIDA	ml	40.00	280.15	11,206.00
03.02.03	TAPA DE CONCRETO PARA CUNETA(L=6.00m)	und	1.00	1,569.24	1,569.24
03.03	PAVIMENTOS				519,856.84
03.03.01	SUB BASE GRANULAR e=0.20 m	m3	1,322.90	50.04	66,197.92
03.03.02	BASE GRANULAR e=0.20 m	m3	1,504.68	62.12	93,470.72
03.03.03	EMULSION ASFALTICA	lt	2,133.90	3.13	6,679.11
03.03.04	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	4,742.01	0.74	3,509.09
03.03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	280.00	1,250.00	350,000.00
03.04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				141,267.97
03.04.01	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75mx0.75m)	und	2.00	322.74	645.48
03.04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS (1.20mx0.80m)	und	2.00	426.48	852.96
03.04.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	3.45	450.70	1,554.92
03.04.04	POSTE SOPORTE DE SEÑALES	und	4.00	257.83	1,031.32
03.04.05	ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA SEÑALES INFORMATIVAS	und	4.00	1,762.27	7,049.08
03.04.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	200.52	8.55	1,714.45
03.04.07	TACHAS RETROREFLECTIVAS	und	56.00	12.16	680.96
03.04.08	BARRERA DE SEGURIDAD	ml	420.00	304.14	127,738.80
04	DEFENSA RIBEREÑA				458,102.02
04.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL SUELTO	m3	2,307.94	3.24	7,477.73
04.02	GAVION TIPO CAJA 1.0 X 1.0X 5.0 M	m3	1,170.00	156.09	182,625.30
04.03	GAVION TIPO CAJA 1.0 X 1.5X 5.0 M	m3	825.00	149.60	123,420.00
04.04	GAVION TIPO COLCHON 5.0 X 2.0X 0.3M	m2	1,489.50	81.99	122,124.11
04.05	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 1	m2	3,492.03	4.03	14,072.88
04.06	CAMA DE ARENA E=0.10 m	m2	1,721.15	4.87	8,382.00
05	IMPACTO AMBIENTAL				23,873.53
05.01	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				11,160.00
05.01.01	MONITOREO CALIDAD DE AIRE	pto	12.00	600.00	7,200.00
05.01.02	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	pto	12.00	30.00	360.00
05.01.03	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	pto	4.00	900.00	3,600.00
05.02	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				5,540.08
05.02.01	SEÑAL AMBIENTAL PERMANENTE	m2	4.20	479.89	2,015.54
05.02.02	ESTRUCTURAS DE SOPORTE PARA SEÑAL AMBIENTAL PERMANENTE	und	2.00	1,762.27	3,524.54
05.03	PROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA				7,173.45
05.03.01	RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE TOP SOIL	m2	156.00	0.52	81.12
05.03.02	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	579.69	2.64	1,530.38

RESUMEN EJECUTIVO


 Víctor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio



Presupuesto 0901022 CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS
 Subpresupuesto 001 CONSTRUCCION DEL PUNENTE EL ABEJAL Y ACCESOS
 Cliente PROVIAS NACIONAL Costo al 31/08/2013
 Lugar TUMBES - CONTRALMIRANTE VILLAR - ZORRITOS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.03.03	REFORESTACION DEL DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE, AREAS AUXILIARES HA Y MARGENES DE LA QDA EL ABEJAL		1.00	2,435.95	2,435.95
05.03.04	REACONDICIONAMIENTO DE CANTERA	m2	500.00	1.23	615.00
05.03.05	REACONDICIONAMIENTO DE PLANTA CHANCADORA	m2	1,500.00	1.23	1,845.00
05.03.06	REACONDICIONAMIENTO DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	m2	600.00	1.11	666.00
	Costo Directo				4,581,033.10
	GASTOS GENERALES (24.60%)				1,126,956.04
	UTILIDAD (10%)				458,103.31
					=====
	PARCIAL				6,166,092.45
	IGV (18%)				1,109,896.64
					=====
	TOTAL_PRESUPUESTO				7,275,989.09

SON : SIETE MILLONES DOSCIENTOS SETENTICINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTINUEVE Y 09/100 NUEVOS SOLES

El presupuesto de obra asciende a la suma de S/. 7'275,989.09 (SIETE MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE Y 09/100 NUEVOS SOLES)
 El monto total incluye todos los gastos generales, utilidades e impuestos de ley.



5 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

El diseño del puente, desde el punto de vista técnico, está condicionado por ciertos factores que determinan la propuesta de las características técnicas del tipo de estructura. Estos factores son: tránsito, topografía, geología y geotecnia, hidrología e hidráulica entre otros aspectos.

Desde el punto de vista económico cabe indicar que siendo imprescindible asegurar la viabilidad del proyecto se tomó en cuenta que el planteamiento técnico se adecue al tipo de problema que se pretende solucionar, con el fin de no sobredimensionar el proyecto. A continuación se presenta la descripción de cada alternativa, donde se demuestra que la estructura reticulada mixto tipo arco con bridas superiores y diagonales de acero, es recomendable técnica y económicamente (Alternativa 1).

ALTERNATIVA 01 (ESTRUCTURA PROYECTADA)

Rasante

La rasante ha sido fijada en función de la cota registrada de las aguas máximas extraordinarias y alcanza la cota de 35.07 m.s.n.m.

Longitud del Puente sobre el eje

La Longitud de luz entre ejes de apoyo de 50 m.

Número de Tramos

Se ha considerado un puente de un solo tramo con el fin de no modificar el régimen hidráulico actual.

Materiales

Se ha adoptado el uso del concreto armado para las cimentaciones, estribos y losa del tablero y concreto pretensado en las vigas. A continuación se describen las características:

Concreto Estructural

Concreto de Brida Inferior, Losa y Vereda $f_c = 320 \text{ kg/cm}^2$

Concreto de Pantalla de Estribos $f_c = 320 \text{ kg/cm}^2$

Concreto Elevación de Subestructura $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Concreto en Caisson de Apoyo Derecho $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Armadura de Refuerzo

Armadura Activa en Viga Postensada ASTM A416 Clase 270

Armadura Pasiva en Muros de apoyo y Pilares ASTM A615 Grado 60

Acero Estructural

Acero de baja aleación y de alta resistencia en Arco ASTM A709M Grado 50

Acero en los tubos de arriostre ASTM A53 Grado B Schedule 40

Recubrimientos Mínimos

En losa de superestructura $r = 3 \text{ cm}$

En elevaciones caras expuestas al medio ambiente $r = 5 \text{ cm}$

En elevaciones caras no expuestas al medio ambiente $r = 4 \text{ cm}$

En estructuras enterradas contra el suelo $r = 7.5 \text{ cm}$

Sección Transversal Adoptada

La sección transversal adoptada corresponde a un ancho de calzada de 7.20 m., bermas de 2.25m a cada lado, con ancho mínimo de veredas de 0.75 m. de ancho c/u. Además cuenta con una superficie de desgaste asfáltica de 5.00 cm de espesor.

Tipo de Puente

Se ha adoptado un puente reticulado mixto tipo Arco con bridas superiores y diagonales de acero, de configuración parabólica, estando constituidas las bridas inferiores por el tablero de concreto postensado longitudinal y transversalmente.

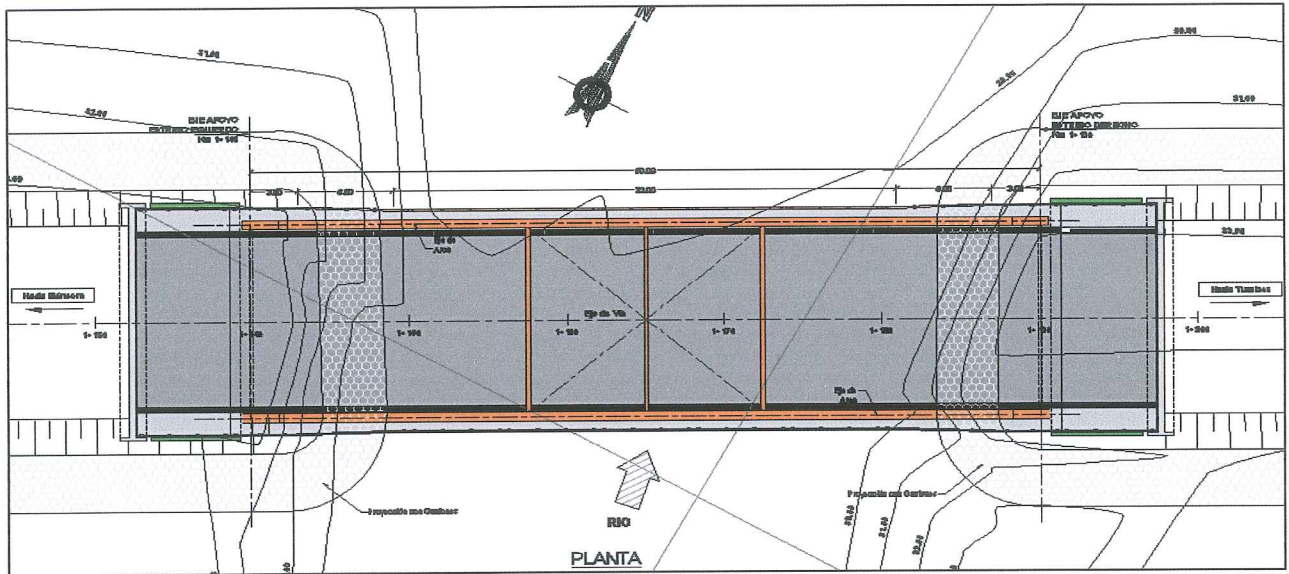
Sobrecarga de diseño

La sobrecarga de diseño es la HL-93

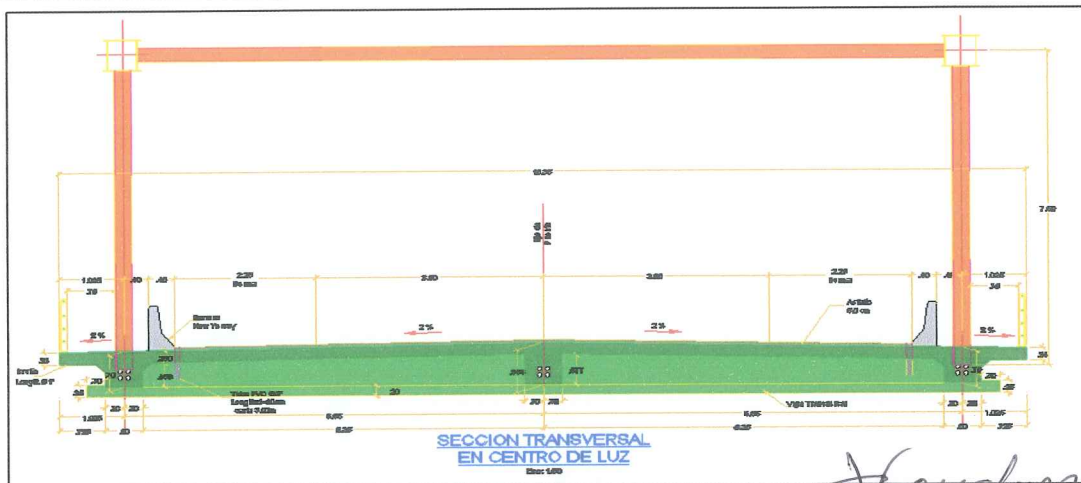
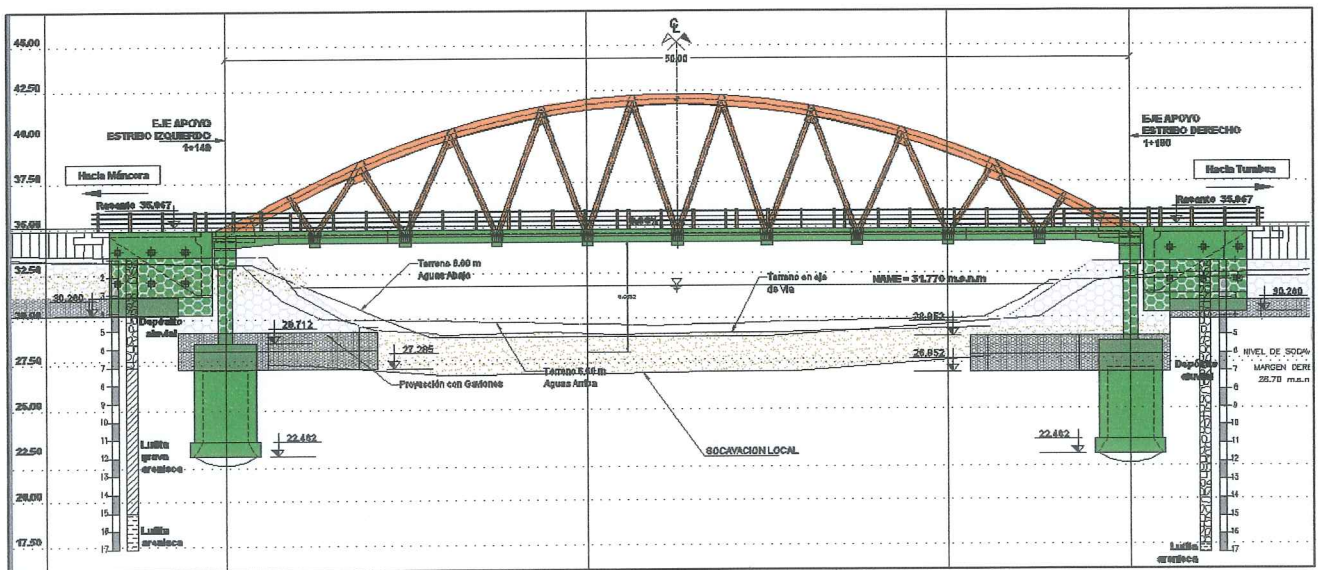


Victor Sánchez Moya
Victor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio

Planta del puente proyectado



Perfil del puente proyectado



ITEM	DESCRIPCION	PRECIO (S/.)
1,0	TRABAJOS PRELIMINARES	177458.8
2,0	PUENTE	3,169,672.01
3,0	ACCESOS	751,926.74
4,0	DEFENSA RIBEREÑA	458,102.02
5,0	IMPACTO AMBIENTAL	23,873.53
		4,581,033.10
	GASTOS GENERALES	1,126,956.04
	UTILIDADES	458,103.31
	PARCIAL	6,166,092.45
	IGV	1,109,896.64
	TOTAL (S/.)	7,275,989.09

El costo directo por la construcción del puente, asciende a la suma de **TRES MILLONES CIENTO SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS 01/100 NUEVOS SOLES** (s/. 3, 169,672.01.)

El plazo de ejecución estimado es de 180 días.

ALTERNATIVA 02 (ESTUDIO DE PREINVERSION)

El puente en esta segunda alternativa corresponde a una estructura de 45.00 m. de longitud, compuesta por una losa continua de tres tramos de concreto armado. Los estribos son tipo cajón de concreto armado con 10 pilotes en cada estribo, el ancho de la calzada es de 11.70 m, tiene dos veredas laterales de un ancho total de 1.20 m cada una. Es de indicar que la calidad de acero ASTM-A615. El puente ha sido prediseñado de acuerdo a las especificaciones del Manual de Diseño de Puentes del MTC (2003), para la sobrecarga HL-93.

Superestructura

La superestructura de 3 tramos aporticado con los pilares en la zona central (tramo L2); las luces son las siguientes:

Tramo	Luz
L1	14.00 m.
L2	17.00 m.
L3	14.00 m.

Presenta una Losa de concreto 14.10 m x 0.70 m para toda la longitud del puente.

Subestructura

La subestructura está compuesta por estribos tipo cajón de concreto armado cimentados sobre pilotes, que servirá de apoyo a las vigas y al tablero de concreto armado.

Pilares

El pilar está conformado por columnas pilote, la viga cabezal esta unido monolíticamente con la losa.

Las características del pilar son las siguientes:

Viga : 1.50 m x 0.90 m x 14.10 m

Columna : 1.00 m

Características del Puente y entorno

Tipo: Losa Continua Aporticada de Concreto Armado.

Nº de vías: 02

Calzada : Asfalto 11.70 m x 0.05 m

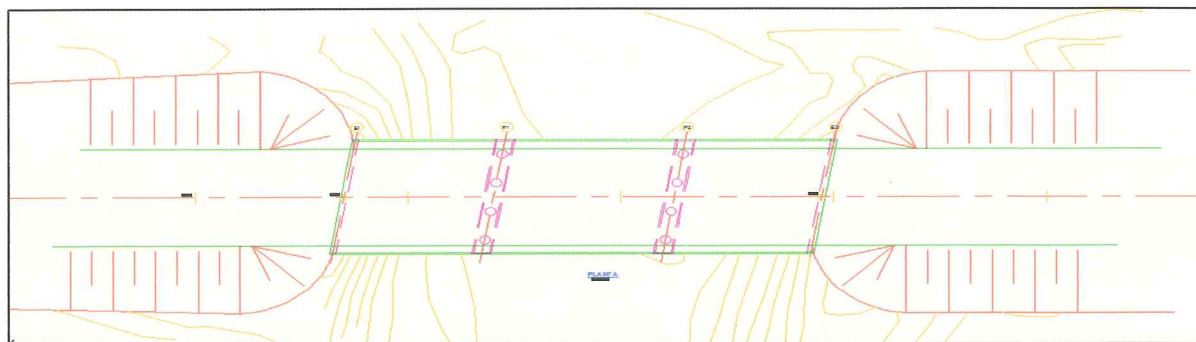
Veredas : Concreto 1.20 m x 0.20 m a ambos lados.

Barandas: Metálicas; Peso: 0.15 t/ml, a ambos lados sobre una base de concreto de 0.20m x 0.20 m

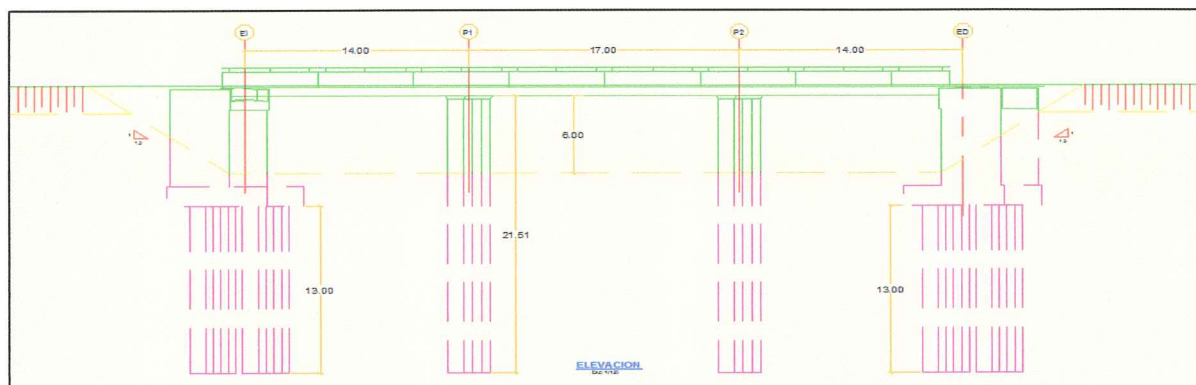
Sobrecarga de diseño: HL-93

Estribos tipo cajón de concreto armado, cimentado sobre pilotes.





Vista en Planta del Puente



Vista Elevación del Puente

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO (S/.) Según perfil
1,0	OBRAS PRELIMINARES	65,373.48
2,0	MOVIMIENTO DE TIERRAS	131,223.07
3,0	FIRMES Y PAVIMENTOS	293,258.42
4,0	DRENAJE LONGITUDINAL	559,386.64
5,0	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	103,766.36
6,0	MITIGACION AMBIENTAL	67,521.80
7,0	PUENTE	1,224,808.44
8,0	TRANSPORTE	168599.47
	TOTAL PRESUPUESTO (S/.)	2,613,937.68

Para la alternativa 02, el costo directo por la construcción del puente, asciende a la suma de **UN MILLON DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHO y 44/100 NUEVOS SOLES** (s/. 1, 224,808.44).

El plazo de ejecución estimado es de 120 días.




Victor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio

6 CONCLUSIONES

- El Puente El Abejal, está ubicado en la Ruta Nacional PE-1N (ex Ruta 001A) en el km 1173+000, departamento de Tumbes, Provincia de Contra Almirante Villar, Distrito Zorritos, Lugar Quebrada "El Abejal".
- El IMD proyectado es tiene 2152 vehículos y corresponde a una Clasificación de la Red Vial Peruana de **SUPERIOR**.
- El diseño geométrico abarcará desde el km 1172+750 hasta el 1173+250 y corresponde a una red vial terciaria.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACCESO	
Velocidad directriz	90 KPH
Pavimento	Asfáltico
Espesor del pavimento	4"
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	
Radio mínimo	305 m
ALINEAMIENTO VERTICAL	
Pendiente mínima	0.50%
Pendiente máxima	5.0%
SECCION TRANSVERSAL	
Bombeo	Normal 2.0 %
Peralte	Máximo 8.0 %
Sobreancho	Tramo recto (no requiere)
Cunetas	Sección Triangular de 1.50 x 0.50 m
Talud en relleno	1: 3 (V:H)
Talud en corte	No presenta
Ancho de la vía	7.5m

- El caudal de diseño, para la determinación de la sección hidráulica, se ha obtenido mediante el método del Soil Conservation Service SCS igual a $Q_{174} = 299.21 \text{ m}^3/\text{s}$
- La socavación local de la estructura se ha obtenido por el método ARTAMONOV, dando como resultado 2,87m para el estribo izquierdo y 3.43m para el estribo Derecho, por debajo del fondo del cauce.
- La Cantero de agregados Quebrada Fernández, ubicada en el lado derecho de la Ruta PE-1N (Tramo: Piura Guayaquil, Panamericana Norte), ingresando por el km 1167+000, forma parte de los taludes adyacentes a la vía, encontrándose a 9.5 km aproximadamente.
- El Pavimento de los accesos por procesos constructivos, está conformado por una Carpeta asfáltica de 10 cm, Base Granular de 20 cm y Sub Base de 20 cm.
- Litológicamente la zona del proyecto está conformada por rocas del terciario, rocas sedimentarias, secuencias de areniscas, conglomerados y lutitas marrones, así como depósitos cuaternarios inconsolidados de cobertura reciente conformados por sedimentos aluviales.
- Según los datos Geotécnicos, se obtuvieron los siguientes resultados:

	Margen izquierda	Margen derecha
Tipo de material	Arcilla con Arena Fina	Arena limosa bien gradada
	cotas	cotas
Nivel lecho de río (NLR)	29.21 msnm	29.71 msnm
Nivel de socavación local (NSL)	24.86 msnm	24.80 msnm
Nivel de cimentación (NC)	22.50 msnm	22.50 msnm
Q adm	5.012 kg/cm ²	5.405 kg/cm ²
Asentamiento total	2.47 cm	2.41 cm

RESUMEN EJECUTIVO


 Víctor Sánchez Moya
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 7863
 Jefe de Estudio





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Proviás Nacional

CONSORCIO
HIDROENERGIA-SANCHEZ MOYA

23

- Se ha adoptado un puente reticulado mixto tipo Arco con bridas superiores y diagonales de acero, de configuración parabólica, estando constituidas las bridas inferiores por el tablero de concreto postensado longitudinal y transversalmente. Con una sección transversal adoptada corresponde a un ancho de calzada de 7.20 m., bermas de 2.25m a cada lado, con ancho mínimo de veredas de 0.75 m. de ancho c/u. Además cuenta con una superficie de desgaste asfáltica de 5.00 cm de espesor.
- El Costo Total de la obra incluyendo impuestos de ley asciende a la suma de 7,275,989.09 nuevos soles.




.....
Victor Sánchez Moya
Ingeniero Civil
Reg. CIP 7863
Jefe de Estudio