

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN TÉCNICA DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA
Km. 183+500
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE –
HUANCAYO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

NILTON MANUEL MONTOYA AYASTA

Lima- Perú

2010

ÍNDICE

RESUMEN	2
LISTA DE CUADROS	3
LISTA DE FIGURAS	3
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I: PERFIL DEL PROYECTO	
1.1 UBICACIÓN.....	6
1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	9
1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PERFIL-RESUMEN.....	11
1.3.1 Alternativas de Solución.....	13
1.3.2 Costos.....	15
1.3.3 Evaluación Económica.....	16
1.3.4 Conclusiones.....	17
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS	
2.1 CONCEPTOS DE ANÁLISIS, DISEÑO DE PONTONES.....	20
2.2 PROCESOS EMPLEADOS EN LA CONSERVACIÓN RUTINARIA DE PONTONES	34
2.3 NORMATIVA DEL REGLAMENTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y DE MADERA.....	37
CAPÍTULO III: TRABAJO DE CAMPO	
3.1 INFORMACIÓN DE ANTECEDENTES, DATOS HISTÓRICOS DE LA ZONA DE UBICACIÓN DEL PONTÓN.....	42
3.2 TOMA DE DATOS DE CAMPO, ESTADO SITUACIONAL DEL PONTÓN.....	44
CAPÍTULO IV: EXPEDIENTE	
4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	51
4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	54
4.3 PLANILLA DE METRADOS.....	63
4.4 COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	64
4.5 PROGRAMACIÓN.....	65
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	70

RESUMEN

Actualmente en el marco del programa Proyecto Perú del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se han establecido contratos donde las prestaciones se controlan por niveles de servicio con el objetivo de mejorar los niveles de serviciabilidad y transitabilidad en las Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito de la Red Vial Nacional. Tal es el caso de la carretera Cañete – Huancayo que posee una longitud de 271.76 km y se encuentra ubicado en la región central del país entre los departamentos de Lima y Junín. Actualmente la vía recibe un tráfico medio ligero y se compone de tramos asfaltados y afirmados.

El presente Informe desarrolla la evaluación técnica del Pontón Tinco Yauricocha construido con materiales de la zona. Se trata de una superestructura de vigas de madera y una infraestructura de pircas de piedras de gran tamaño apoyadas en terreno natural, ubicado a 4040 m.s.n.m. de 8.00 m de luz en el Km. 183+500 de la carretera Cañete – Huancayo. Dicha carretera que se presenta como una alternativa de interconexión del Valle del Mantaro con la ciudad de Lima, empleando la Panamericana Sur. Es por ello la gran importancia que representa su mantenimiento para una constante serviciabilidad.

Este informe pretende aportar para esta estructura vial una inspección visual como forma de medición, presentando un presupuesto de mantenimiento integral considerando la remoción y el colocado de otro maderamen que garantice un mayor ancho de sección de rodadura con un maderamen como solución más duradera para los tres años que restan de conservación de la transitabilidad de la carretera. El problema que presenta la estructura es por el paso de los años, durante el cual no ha habido ninguna atención por mejorar su vida útil, ya que de la información obtenida en la zona, esta estructura data aproximadamente desde el año 1942, es por ello que debido al tiempo y las condiciones de la zona, la madera de la que está constituida su superestructura presenta gran presencia de hongos por la excesiva humedad de la zona.

Se pretende dar una solución que garantice su normal funcionamiento y poder así garantizar que la continuidad del servicio de transporte se efectúe en forma permanente y segura.

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1-1 Estado Actual de la Carretera.....	11
CUADRO 1-2 Clasificación Vehicular.....	12
CUADRO 1-3 Tráfico Desviado.....	12
CUADRO 1-4 Costos Financieros de Inversión.....	15
CUADRO 1-5 Costos de Operación Vehicular.....	15
CUADRO 1-6 Valor actual neto del Proyecto – Alternativa1.....	16
CUADRO 1-7 Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 2.....	16
CUADRO 1-8 Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 3.....	16

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Ubicación del Proyecto.....	6
FIGURA 1-2 Vista de Tinco Yauricocha.....	7
FIGURA 1-3 Vista panorámica del Pontón Tinco Yauricocha.....	7
FIGURA 2-1 Alteración del concreto.....	37
FIGURA 2-2 Corrosión de armaduras.....	38
FIGURA 2-3 Alteración de la madera.....	41
FIGURA 3-1 Vista región Puna.....	42

INTRODUCCIÓN

En muchos casos, los **Puentes y Pontones** son los componentes más vulnerables de una carretera, ya que frecuentemente son los elementos que influyen en que la continuidad del servicio de transporte se efectúe en forma permanente y segura, favoreciendo en general un apropiado funcionamiento del Sistema Nacional de Carreteras del País.

El tema principal del presente informe es la evaluación técnica del Pontón Tinco Yauricocha, ubicado en la progresiva Km. 183+500 de la carretera CAÑETE – HUANCAYO. Su construcción a base troncos y maderamen con materiales locales está ubicado en su posición actual desde aproximadamente el año 1942.

El informe de Suficiencia esta dividido en cuatro capítulos, con los que se pretende dar una correcta evaluación técnica del Pontón Tinco Yauricocha y lograr determinar cuáles son los principales problemas que se tendrá que solucionar para así garantizar que el mismo se encuentre en óptimo funcionamiento para la mejor transitabilidad en la carretera Cañete – Huancayo. A continuación se hará un breve resumen de los cuatro capítulos antes mencionados:

CAPÍTULO I: PERFIL DEL PROYECTO

En este capítulo se da a conocer la ubicación del Pontón, además se hace una explicación del objetivo principal del proyecto.

También se presenta un resumen de la descripción y análisis del perfil del proyecto que tiene por nombre “Cambio de Estándar de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo”. En cuyo eje y en la progresiva 183 + 500 se encuentra el Pontón materia de este informe.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En este capítulo se da los principales conceptos de diseños de puentes y pontones. También se explica los principales procesos empleados en la conservación rutinaria de los pontones.

CAPÍTULO III: TRABAJO DE CAMPO

Se dará los datos históricos obtenidos por los pobladores de la zona y información de los estudios realizados por los conservadores de la vía, así como

la toma de datos de campo, del estado situacional al momento de la visita de campo.

CAPÍTULO IV: EXPEDIENTE

Se presenta un expediente técnico con su presupuesto de obra para el mantenimiento y mejora de la estructura que se encuentra actualmente en servicio, en el que se analiza los costos para el mantenimiento del pontón, que garantice una mayor transitabilidad ofreciendo el máximo nivel de seguridad y confort al usuario, elevando el actual nivel de servicio que brinda.

CAPÍTULO I PERFIL DEL PROYECTO

1.1 UBICACIÓN:

El pontón en estudio se encuentra ubicado en el Km. 183+500 de la carretera Cañete – Huancayo en el sector de Tinco Yauricocha, provincia de Yauyos - Tomas, departamento de Lima.

Figura 1-1: Ubicación del Proyecto



El corredor Cañete – Yauyos – Chupaca se encuentra entre los 40 y 4800 m.s.n.m., con una longitud de 218.73 km (Ruta nacional 024) y pertenece a las zonas de Costa y Sierra Central del Perú.

Figura 1-2: Vista de Tinco Yauricocha



Vista en la que se puede apreciar la entrada al poblado Tinco de Yauricocha el mismo que se encuentra a 4040 m.s.n.m.

Figura 1-3: Vista Panorámica del Pontón Tinco Yauricocha



La Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, constituye una alternativa de ruta a la Carretera Central, ambas permiten la interconexión del Valle del Mantaro con la Ciudad de Lima.

Empleando la carretera Panamericana Sur, en el sector comprendido entre Lima y Cañete. Se llega al inicio de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo. Esta vía se utiliza como una alternativa de tráfico desviado cuando hay problemas en la Carretera Central, ya que esta vía constantemente se ve afectada por la interrupción del tráfico por los problemas sociales que hay en la Oroya, además del excesivo tráfico que viene soportando lo que conlleva a que su capacidad colapse, además de los fenómenos naturales de la zona no permiten una transitabilidad continua en el año, lo que ocasiona pérdidas económicas y congestión en la Carretera Central, siendo una de ellas la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, que forma parte del Programa de Infraestructura Vial “**Proyecto Perú**”. Este fue diseñado para poner en servicio y asegurar el funcionamiento permanente de las carreteras de alto y bajo volumen de tránsito, y así alcanzar niveles razonables de transitabilidad, a fin de que el transporte se efectúe en forma eficiente y seguro.

1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Se considera que la evaluación de los puentes y pontones ubicados en la carretera Cañete – Yauyos – Chupaca – Huancayo, es un factor determinante en la Conservación de esta vía, por lo cual se debe realizar anual y periódicamente esta evaluación. Para llevar a cabo esta actividad debe utilizarse la ficha de conservación del MTC a fin de constatar el estado de los componentes de los puentes y pontones que permita la toma de decisiones orientadas a mantener y conservar los mismos y así brindar la continuidad de la transitabilidad de la infraestructura vial en forma eficiente y segura. De esta correcta evaluación técnica se logrará la contribución a:

- (I) Disminuir los costos de operación vehicular.
- (II) Reducir los tiempos de viaje.
- (III) Facilitar la circulación vehicular.
- (IV) Garantizar la serviciabilidad de la vía.
- (V) Disminuir los accidentes de tráfico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

La infraestructura vial constituye un medio importante para generar progreso y asegurar el bienestar económico y social de los habitantes de un país, al permitir la transitabilidad y conexión entre diversas ciudades y centros poblados. En tal sentido, es necesaria una correcta evaluación para la conservación de los puentes y pontones.

En el presente informe, el pontón del Km. 183+500 de la carretera Cañete – Huancayo, presenta los siguientes problemas técnicos en su superestructura e infraestructura:

- Reducción en su superficie de rodadura.
- Ahuellamiento profundo en su superficie de rodadura.
- Falta de seguridad en la entrada y salida del pontón.

- Las vigas de troncos de madera y plataforma de madera se encuentran expuestos a la intemperie con presencia de humedad y hongos.
- Los estribos o apoyos del pontón se encuentran sin protección a la socavación de las aguas del río, mientras que en la parte superior o coronación de los estribos presentan falta de drenaje a las precipitaciones de lluvias, granizadas y nieve ya que el pontón se encuentra ubicado a 4040 msnm.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

- Contribuir a mantener las condiciones de transitabilidad de la carretera Cañete – Yauyos – Chupaca - Huancayo, que permita el máximo nivel de seguridad y confort al usuario, elevando el actual nivel de servicio que brinda.

Objetivos específicos

- Identificar el estado de serviciabilidad del pontón.
- Definir fichas y formatos que ayuden a la evaluación de los procedimientos y estrategias para la conservación anual y rutinaria de los pontones de la zona.
- Identificación integral de la vulnerabilidad de los pontones para dar recomendaciones de seguridad y el mantenimiento de los mismos.
- Propuesta de intervención y estimado de costos.

1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PERFIL- RESUMEN

Analizando el perfil se puede resumir que el proyecto que tiene por nombre Cambio de Estándar de la CARRETERA CAÑETE – YAUYOS – CHUPACA - HUANCAYO es un proyecto de Inversión de 5 años de duración. En los dos primeros años (ya transcurridos), se ha efectuado el cambio de estándar de la Superficie de Rodadura por lo que se ha evaluado el Plan de Inversión para los próximos tres años, considerando el modelo usado por el Proyecto Perú para el contrato de servicios de cambio de estándar y conservación vial.

En el desarrollo del Estudio del Proyecto de Cambio de Estándar de la Carretera Cañete - Yauyos – Chupaca a Nivel de Perfil, se sectorizó la carretera en base a la condición actual, el IMD, entre otros factores, obteniéndose la siguiente sectorización:

Cuadro 1-1: Estado Actual de la Carretera

TRAMO	VÍA	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	LONGITUD (km)
Cañete-Lunahuaná	Asfaltada	Carpeta Asfáltica	40.75
Lunahuaná-Pacarán	Asfaltada	Slurry Seal	12.49
Pacarán-Zúñiga	Afirmada	Slurry Seal	4.15
Zúñiga-Dv. Yauyos	Afirmada	Monocapa	72.60
Dv. Yauyos – San José de Quero	Afirmada	Monocapa	109.13
San José de Quero - Roncha	Afirmada	Afirmado	26.00
Roncha - Chupaca	Afirmada	Afirmado	16.61

Así también según el Estudio de Tráfico, ejecutado por el “Consortio Gestión de Carreteras 2”, realizado el Año 2008, la cual sirvió de base para actualizar los datos al año 2010, se determinó la siguiente clasificación vehicular:

Cuadro 1-2: Clasificación Vehicular

TRAMO		CAÑETE LUNAHUANÁ		LUNAHUANÁ PACARÁN		PACARÁN ZÚÑIGA		ZUNIGA DV. YAUYOS SAN JOSÉ DE QUERO		SAN JOSÉ DE QUERO RONCHAS		RONCHAS CHUPACA	
CLASIFICACIÓN	VEHÍCULO	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)
LIGERO	AUTOS	332	91.71%	23	81.85%	84	82.33%	1	47.33%	10	74.38%	19	82.22%
	CAMIONETAS	448		209		162		22		230		352	
	CAMIONETA RURAL	231		133		116		4		41		36	
	MICRO	11		12		17		0		5		5	
	ÓMNIBUS 2E	11	10	8	8	8	9						
	ÓMNIBUS 3E	0	0	0	0	0	0						
PESADOS	CAMIÓN 2E	51	8.29%	50	18.15%	41	17.67%	10	52.67%	42	25.62%	41	17.78%
	CAMIÓN 3E/4E	9		6		11		12		8		6	
	ARTICULADOS	21		18		21		0		41		34	
TOTAL		1116	100.00%	460	100.00%	461	100.00%	58	100.00%	384	100.00%	502	100.00%

Así mismo en función a las encuestas origen y destino, elaboradas en el Estudio de Tráfico mencionadas anteriormente, se determinó el siguiente tráfico desviado, proveniente de la Carretera Central:

Cuadro 1-3: Tráfico Desviado

TIPO DE VEHÍCULO	2010
AUTOS	9
CAMIONETAS	0
CAMIONETA RURAL	0
MICRO	0
ÓMNIBUS 2E	35
ÓMNIBUS 3E/4E	136
CAMIÓN 2E	139
CAMIÓN 3E/4E	150
ARTICULADOS	208
IMD DESVIADO	677

Con el objetivo de que la vía en estudio sea un eje de integración de la costa y el valle del río Mantaro, y sea una vía alterna a la Carretera Central se han identificado los siguientes problemas:

- Deficiente diseño vial
- Rápido deterioro de la vía por condiciones climáticas y geotécnicas.
- Insuficiente sistema de drenaje;
- Señalización deficiente e insuficiente;
- Sectores críticos donde el ancho de la vía es reducido y presencia de curvas muy cerradas.

1.3.1 Alternativas de Solución:

En el estudio del Proyecto de Cambio de Estándar de la Carretera Cañete - Yauyos – Chupaca a Nivel de Perfil se plantearon tres (03) alternativas de solución:

- Alternativa I, se propone el mantenimiento de la serviciabilidad de la vía, manteniendo la propuesta del Contratista pero con precios unitarios acorde con los precios del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC.

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná - Pacarán

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 4: Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero

Superficie de rodadura : Slurry Seal, Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero - Ronchas

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca

Superficie de rodadura : Monocapa.

- Alternativa II, se propone mantener la serviciabilidad de la Carretera Cañete – Yauyos – Chupaca mediante un **Tratamiento Superficial Monocapa** en los sectores Pacarán – Zúñiga, Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero y

Ronchas – Chupaca y **Slurry Seal** en el sector San José de Quero - Ronchas.

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná - Pacarán

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 4: Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero - Ronchas

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca

Superficie de rodadura : Monocapa.

- Alternativa III, se propone mantener la serviciabilidad de la Carretera Cañete – Yauyos – Chupaca mediante un **Tratamiento Superficial Monocapa / Slurry Seal** planteado en la Segunda Alternativa, pero mejorando la Seguridad Vial mediante la colocación de Guardavías en las curvas cerradas del sector Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero, ya que un cambio de estándar con tratamiento superficial origina aumento del IMD propiciando mayor índice de accidentes y aumento del COV (Costo de Operación Vehicular).

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná - Pacarán

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 4: Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero - Ronchas

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca

Superficie de rodadura : Monocapa.

1.3.2 Costos

Para el presente perfil los Costos Operativos Vehiculares se han basado en los costos modulares elaborados por la Oficina General de Presupuesto y Planificación del MTC. Los costos de Inversión se han estimado en base a experiencias anteriores en zonas similares. Para el mantenimiento, los costos se han considerado que no varían con el incremento de tráfico; teniendo en cuenta el nivel de análisis en que se encuentra el estudio y los niveles de tráfico de los tramos de este proyecto.

Para la conversión de precios financieros a precios económicos se han utilizado los factores de 0.75 para los costos de mantenimiento y 0.79 para los de inversión.

Se plantea que la inversión se ejecuta en el primer año.

Cuadro 1-4: Costos Financieros de Inversión

ANÁLISIS DE COSTOS	REGIÓN	US\$ x Km
Slurry Seal (1")	Costa y Sierra	142,584.89
Monocapa – Slurry Seal	Costa y Sierra	126,187.61
Monocapa - Slurry Seal - Mayor Señalización	Costa y Sierra	142,520.30

Costa y Sierra: son las dos regiones que atraviesa la carretera en cada alternativa.

Cuadro 1-5: Costos de Operación Vehicular

Tipo de Vehículo	Costos Operativos Vehiculares (COV)			
	(US\$ Veh/Km)			
	Sin Proyecto Afirmado Malo	Mejoramiento Slurry Seal Alternativa 1	Mejoramiento Monocapa – Slurry Seal Alternativa 2	Mejoramiento Monocapa – Slurry Seal+Señalización Alternativa 3
Auto	0.53	0.24	0.23	0.22
Camioneta	0.7	0.25	0.245	0.24
Camioneta Rural	1.09	0.51	0.49	0.47
Ómnibus	1.48	0.56	0.54	0.53
Camión 2E	2.49	0.72	0.65	0.58
Camión 3E	2.95	0.93	0.86	0.79
Articulados	3.29	1.15	1.07	1.03

1.3.3 Evaluación Económica

La evaluación económica para este caso se realizó por el método del VAN (Valor actual neto) y el TIR (Tasa de interés de retorno), considerando una tasa de descuento de 11%. En los siguientes cuadros se resume la evaluación económica de las alternativas planteadas.

Cuadro 1-6: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 1

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-31,533,915.05	-	-31,533,915.05
2011	-433,429.28	33,991,214.99	33,557,785.71
2012	1,346,752.16	35,890,075.34	37,236,827.50
2013	-1,608,856.14	0.00	-1,608,856.14
VAN (US\$)			27,744,187.12
TIR			72.98%
B/C			0.87

Cuadro 1-7: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 2

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-27,884,427.96	-	-27,884,427.96
2011	-306,596.90	35,099,420.01	34,792,823.11
2012	1,473,584.54	37,060,921.10	38,534,505.64
2013	-1,246,938.39	0.00	-1,246,938.39
VAN (US\$)			33,824,176.35
TIR			94.61%
B/C			1.20

Cuadro 1-8: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 3

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-31,519,539.88	-	-31,519,539.88
2011	-503,891.71	36,331,544.74	35,827,653.02
2012	1,276,289.72	38,362,827.41	39,639,117.13
2013	-1,809,921.56	0.00	-1,809,921.56
VAN (US\$)			31,606,222.65
TIR			81.29%
B/C			1.00

1.3.4 Conclusiones

Según los términos de referencia alcanzados por la Escuela Profesional y después del desarrollo del perfil se puede brindar respuestas a las siguientes interrogantes:

- **¿Es rentable para el contratista tal y como está propuesto el contrato de cambio de estándar y conservación vial?** La respuesta es SI. Luego del análisis económico realizado en el informe se puede ver que el indicador económico VAN en las tres alternativas planteadas siempre es mayor a cero. Cabe señalar además que la fuente de financiamiento del proyecto corresponde a Recursos Ordinarios y Directamente Recaudados por el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL.
 - **¿Qué plazo debe darse para obtener una rentabilidad para el contratista?** El plazo contractual de 5 años está bien determinado; ya que en la práctica se ha demostrado que las metas se están cumpliendo y el contratista esta concursando para realizar los mismos trabajos en otras partes del país, además del gran interés de otras contratistas para intervenir en estos trabajos.
 - **¿A qué plazo es una inversión rentable para el estado?** A un plazo de 3 años ya que después de tres años se puede decir que en el tramo de la carretera solo se realiza trabajos de conservación y mantenimiento.
- Adicionalmente se concluye que, de las alternativas planteadas y analizadas, la más rentable y apropiada para los tres años restantes del proyecto es la colocación del tratamiento superficial Monocapa y Slurry Seal (corresponde a Alternativa 2), resaltando que en nuestras alternativas propuestas se dio mayor incidencia al aspecto de Seguridad Vial; sin que ello deje de ser considerado en la Alternativa elegida finalmente.
- Se debe capacitar, incentivar y concientizar a los nuevos profesionales en el desarrollo de una cultura de conservación vial.
- Se presenta la necesidad de desarrollar normas técnicas para los trabajos de mantenimiento rutinario y periódico. Éstas deben tomar en cuenta la diversidad física y climatológica del país y diversas opciones tecnológicas (Pavimentos básicos, etc.).

- Promover la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a pavimentos para diferentes clases de caminos y niveles de intervención, con la finalidad de poder elegir el tipo de solución más eficiente y rentable a aplicar.
 - El análisis de sostenibilidad debe ser participativo: comunidades, instituciones, organismos del sector, a través de capacitaciones a los pobladores, trabajadores de las instituciones involucradas (municipalidades, comisarías, etc.),
 - Del análisis de sostenibilidad se desprende que se deben suministrar herramientas a los involucrados de manera que permitan reducir las debilidades y fortalecer sus capacidades.
- **¿Qué condiciones contractuales deben mejorarse, modificarse o implementarse, para lograr mejor serviciabilidad para el usuario?**
 - a) Una de las mejoras del contrato es el aumento de seguridad como en el caso de las curvas verticales, curvas horizontales cerradas, tramos a media ladera. Se recomienda la colocación de guardavías en tramos en los que no existen y reforzar en las que existen.
 - b) Otra de las mejoras al contrato sería la indicación del otorgamiento de bonificaciones a los contratistas en el caso de que cumpla con alcanzar las metas contractuales en los plazos mínimos indicados en el contrato, con la finalidad de incentivar a los trabajadores.
 - c) En el contrato debería incluirse montos que deben ser destinados a cubrir las necesidades de educación de la población, con el objetivo de disminuir los índices de analfabetismo, incluyéndose cláusulas para que el contratista que va a permanecer cinco años en la zona tenga esta labor como una presencia indirecta del Estado.
 - **¿Hasta dónde se debe llevar la mejora, la modificación o la implementación?** La mejora debe llevarse o implementarse hasta lograr incrementar el tráfico en la vía durante la etapa de conservación, a fin de superar la rentabilidad exigida en flujo vehicular (volumen de tránsito – IMD > 400 veh / día) fijada por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), y poder pasar de esa manera a intervenciones con estándares de ingeniería mayores.

- **¿Qué parámetro usar para evaluar la mejora real?**

Para evaluar la mejora real se debe usar el COV (Costo de Operación Vehicular) y el IMD (Intensidad Media Diaria) de la carretera.

Luego de realizado el resumen del perfil nos lleva a una conclusión final, la misma que es la importancia que cobran los puentes y pontones de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, ya que para mantener la serviciabilidad y transitabilidad de la carretera, se debe realizar una correcta evaluación técnica de los puentes y pontones para proceder a realizar las mejoras y el mantenimiento de los mismos con lo que se garantiza la continuidad del servicio de transporte en forma permanente y segura.

CAPÍTULO II **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

2.1 CONCEPTOS DE ANÁLISIS, DISEÑO DE PONTONES

El Manual de Diseño de Puentes brinda las pautas necesarias para el planeamiento, el análisis y el diseño, de puentes carreteros y de puentes peatonales. En cada caso se requiere de requisitos mínimos, quedando a criterio del Ingeniero que va diseñar utilizar límites más estrictos o complementar estas especificaciones en los que resulte pertinente.

Las Especificaciones de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) han sido tradicionalmente las más utilizadas por los profesionales peruanos dedicados al diseño y a la construcción de puentes. Son las que hay que tomar en cuenta para realizar cualquier cálculo en caso de reparar o reforzar elementos, para dar un mantenimiento a los puentes y pontones en el Perú.

El método de “Cargas y Resistencias Factoradas” (LRFD) permite la consideración adecuada de la variabilidad tanto en las cargas como en las propiedades de los elementos resistentes. Los puentes se diseñan para satisfacer una serie de condiciones límite de seguridad y de servicio, todas ellas de igual importancia, teniendo en cuenta también aspectos constructivos, de posibilidad de inspección, de estética y de economía. El formato LRFD es más racional que el tradicional diseño en condiciones de servicio, lo que explica la tendencia mundial hacia la adopción de códigos en ese formato.

I. DEFINICIONES

. Anteproyecto

Conjunto de estudios iniciales que hacen posible la evaluación de una solución propuesta, antes de su desarrollo definitivo.

. Proyecto

Comprende todos los estudios y documentos necesarios que hacen posible la construcción del puente. Los estudios son definitivos y realizados con información más completa y detallada que a nivel de Anteproyecto. Generalmente el proyecto se prepara con fines de Licitación de la “Obra”.

. Estudios Básicos de Ingeniería

Conjunto de estudios para obtener los datos necesarios para la elaboración de los anteproyectos y proyectos del puente. Los estudios que pueden ser necesarios dependiendo de la magnitud y complejidad de la obra son:

- Estudios Topográficos
- Estudios Hidrológicos e Hidráulicos
- Estudios Geológicos y Geotécnicos
- Estudios de Riesgo Sísmico
- Estudios de Impacto Ambiental
- Estudios de Tráfico
- Estudios Complementarios
- Estudios de Trazos de la vía

. Obras de Arte Especiales

Conjuntos estructurales tales como puentes, viaductos, pasarelas, túneles, muros de gran tamaño y otras obras de magnitud, tal que, por sus proporciones y características, requieren proyectos específicos desarrollados por ingenieros calificados, construidos bajo la responsabilidad de profesionales de experiencia y con la supervisión constante y adecuada en todas las fases de la construcción.

. Puente

Obra de arte especial requerida para atravesar a desnivel un accidente geográfico o un obstáculo artificial por el cual no es posible el tránsito en la dirección de su eje.

. Viaducto

Puente a desnivel sobre una vía de tráfico.

. Pontón

Puente de longitud menor que 10 metros.

. Especificaciones Generales

Son aquellas instrucciones que definen las características de los materiales y los equipos a emplear, determinan los procedimientos constructivos, los métodos de control de calidad y los criterios para la aceptación o el rechazo de los materiales o de la construcción, fijan la modalidad de elaboración de las valorizaciones y el cronograma de pagos. Son válidas para las obras o para un grupo de obras del organismo contratante.

. Especificaciones Particulares

Instrucciones que modifican las especificaciones generales, debido a las condiciones especiales de un proyecto determinado, deben ser justificadas por el autor del proyecto y aprobadas por el organismo contratante. Son válidas solamente para el proyecto específico.

. Especificaciones complementarias

Instrucciones referidas a obras particulares; establecen procedimientos y especificaciones sobre métodos de ensayo no previstos en las normas nacionales vigentes ni en las instrucciones generales.

II. UNIDADES Y SIMBOLOS

El sistema oficial de pesos y medidas en el Perú es el Sistema Internacional de Unidades (SI). Sin embargo, debe reconocerse que es práctica común en el medio la de utilizar unidades “técnicas” tales como toneladas para expresar fuerzas o kgf/cm^2 para los esfuerzos.

INGENIERÍA BASICA

A continuación se dará una explicación al conjunto de estudios para obtener los datos necesarios para la elaboración de los anteproyectos y proyectos del puente.

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Objetivos y Alcances

Los estudios topográficos tendrán como objetivos:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos
- Proporcionar información de base para los estudios de hidrología e hidráulica, geología, geotecnia, así como de ecología y sus efectos en el medio ambiente.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

Los estudios topográficos deberán comprender como mínimo lo siguiente:

- Levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, documentado en planos a escala entre 1:500 y 1:2000 con curvas de nivel a intervalos de 1 m y

comprendiendo por lo menos 100 m a cada lado del puente en dirección longitudinal (correspondiente al eje de la carretera) y en dirección transversal (la del río u otro obstáculo a ser transpuesto).

- Definición de la topografía de la zona de ubicación del puente y sus accesos, con planos a escala entre 1/100 y 1/250 considerando curvas de nivel a intervalos no mayores que 1 m y con secciones verticales tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal. Los planos deberán indicar los accesos del puente, así como autopistas, caminos, vías férreas y otras posibles referencias. Deberá igualmente indicarse con claridad la vegetación existente.
- En el caso de puentes sobre cursos de agua deberá hacerse un levantamiento detallado del fondo. Será necesario indicar en planos la dirección del curso de agua y los límites aproximados de la zona inundable en las condiciones de aguas máximas y mínimas, así como los observados en eventos de carácter excepcional. Cuando las circunstancias lo ameriten, deberán indicarse los meandros del río.
- Ubicación e indicación de cotas de puntos referenciales, puntos de inflexión y puntos de inicio y término de tramos curvos; ubicación o colocación de Bench Marks.
- Levantamiento catastral de las zonas aledañas al puente, cuando existan edificaciones u otras obras que interfieran con el puente o sus accesos o que requieran ser expropiadas.

ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

Objetivos

Los objetivos de los estudios son establecer las características hidrológicas de los regímenes de avenidas máximas y extraordinarias y los factores hidráulicos que conllevan a una real apreciación del comportamiento hidráulico del río que permiten definir los requisitos mínimos del puente y su ubicación óptima en función de los niveles de seguridad o riesgos permitidos o aceptables para las características particulares de la estructura.

Los estudios de hidrología e hidráulica para el diseño de puentes deben permitir establecer lo siguiente:

- Ubicación óptima del cruce.
- Caudal máximo de diseño hasta la ubicación del cruce.
- Comportamiento hidráulico del río en el tramo que comprende el cruce.
- Área de flujo a ser confinada por el puente.
- Nivel máximo de agua (NMA) en la ubicación del puente.
- Nivel mínimo recomendable para el tablero del puente.
- Profundidades de socavación general, por contracción y local.
- Profundidad mínima recomendable para la ubicación de la cimentación, según el tipo de cimentación.
- Obras de protección necesarias.
- Previsiones para la construcción del puente.

Consideraciones para el Diseño

Los puentes ubicados en el cruce con un curso de agua deben ser diseñados de modo que las alteraciones u obstáculos que estos representen ante este curso de agua sean previstos y puedan ser admitidos en el desempeño de la estructura a lo largo de su vida útil o se tomen medidas preventivas. Para esto deben establecerse las características hidrodinámicas del sistema fluvial con el objeto de determinar la estabilidad de la obra respecto al comportamiento del cauce. Es importante considerar la posible movilidad del cauce, el aporte de escombros desde la cuenca y los fenómenos de socavación, así como la posibilidad de ocurrencia de derrumbes, deslizamientos e inundaciones.

Dado que, generalmente, el daño ocasional producido a la vía y accesos aledaños al puente ante una avenida extraordinaria puede ser rápidamente reparado para restaurar el servicio de tráfico y, de otro lado, un puente que colapsa o sufre daños estructurales mayores ante la erosión puede amenazar la seguridad de los transeúntes así como crear impactos sociales y pérdidas económicas significativas por un largo periodo de tiempo, debe considerarse mayor riesgo en la determinación del área de flujo a ser confinada por el puente que en la estimación de las profundidades de socavación.

El estudio debe indicar los periodos de sequía, de avenidas, y de transición, para recomendar las provisiones a tomarse en cuenta antes, durante y después de la construcción de las estructuras ubicadas en el cauce.

ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTECNICOS

Estudios Geológicos

Objetivos

Establecer las características geológicas, tanto local como general de las diferentes formaciones geológicas que se encuentran identificando tanto su distribución como sus características geotécnicas correspondientes.

Alcances

El programa de estudios deberá considerar exploraciones de campo, cuya cantidad será determinada en base a la envergadura del proyecto.

Los estudios geológicos y geotécnicos comprenderán:

- Revisión de información existente y descripción de la geología a nivel regional y local.
- Descripción geomorfológica.
- Zonificación geológica de la zona.
- Definición de las propiedades físicas y mecánicas de suelos y/o rocas.
- Definición de zonas de deslizamientos, huaycos y aluviones sucedidos en el pasado y de potencial ocurrencia en el futuro.
- Recomendación de canteras para materiales de construcción.
- Identificación y caracterización de fallas geológicas.

Estudios Geotécnicos

Objetivos

Establecer las características geotécnicas, es decir, la estratigrafía, la identificación y las propiedades físicas y mecánicas de los suelos para el diseño de cimentaciones estables.

Alcances

El estudio debe considerar exploraciones de campo y ensayos de laboratorio, cuya cantidad será determinada en base a la envergadura del proyecto, en términos de su longitud y las condiciones del suelo. Los estudios deberán comprender la zona de ubicación del puente, estribos, pilares y accesos.

Los Estudios geotécnicos comprenderán:

- Ensayos de campo en suelos y/o rocas.
- Ensayos de laboratorio en muestras de suelo y/o roca extraídas de la zona.
- Descripción de las condiciones del suelo, estratigrafía e identificación de los estratos de suelo o base rocosa.
- Definición de tipos y profundidades de cimentación adecuados, así como parámetros geotécnicos preliminares para el diseño del puente a nivel de anteproyecto.
- Dependiendo de la envergadura del proyecto y del tipo de suelo se podrán realizar ensayos de refracción sísmica, complementados por perforaciones o excavaciones de verificación en sustitución a los trabajos antes mencionado.
- Presentación de los resultados y recomendaciones sobre especificaciones constructivas y obras de protección.

ESTUDIOS DE RIESGO SÍSMICO

Objetivos

Los estudios de riesgo sísmico tendrán como finalidad la determinación de espectros de diseño que definan las componentes horizontal y vertical del sismo a nivel de la cota de cimentación.

Requerimiento de los Estudios

El alcance de los estudios de riesgo sísmico dependerá de:

- La zona sísmica donde se ubica el puente
- El tipo de puente y su longitud
- Las características del suelo

Alcances

Cuando se requiera un estudio de riesgo sísmico para el sitio, éste deberá comprender como mínimo lo siguiente:

- Recopilación y clasificación de la información sobre los sismos observados en el pasado, con particular referencia a los daños reportados y a las posibles magnitudes y epicentros de los eventos.
- Antecedentes geológicos, tectónica y sismo tectónica y mapa geológico de la zona de influencia.

- Estudios de suelos, definiéndose la estratigrafía y las características físicas más importantes del material en cada estrato. Cuando sea procedente, deberá determinarse la profundidad de la capa freática.
- Prospección geofísica, determinándose velocidades de ondas compresionales y de corte a distintas profundidades
- Determinación de las máximas aceleración, velocidad y desplazamiento en el basamento rocoso correspondientes al “sismo de diseño” y al “máximo sismo creíble”. Para propósitos de este Reglamento se define como sismo de diseño al evento con 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, lo que corresponde a un período de retorno promedio de aproximadamente 475 años. Se considera como máximo sismo creíble a aquel con un período medio de retorno de 2500 años.
- Determinación de espectros de respuesta (correspondientes al “sismo de diseño”) para cada componente, a nivel del basamento rocoso y a nivel de la cimentación.

Métodos de análisis

La información de sismos pasados deberá comprender una región en un radio no menor que 500 km desde el sitio en estudio.

El procesamiento de la información se hará utilizando programas de cómputo de reconocida validez y debidamente documentados. Deberán igualmente justificarse las expresiones utilizadas para correlacionar los diversos parámetros. Los espectros de respuesta serán definidos a partir de la aceleración, la velocidad y el desplazamiento máximos, considerando relaciones típicas observadas en condiciones análogas.

Cuando la estratigrafía sea aproximadamente uniforme, los estudios de amplificación sísmica podrán realizarse con un modelo monodimensional. El modelo deberá ser capaz de transmitir componentes de hasta 25 Hertz sin filtrar significativamente la señal.

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Enfoque

La Construcción de un puente modifica el medio y en consecuencia las condiciones socio - económicas, culturales y ecológicas del ámbito donde se ejecutan; y es allí cuando surge la necesidad de una evaluación bajo un enfoque global ambiental. Muchas veces esta modificación es positiva para los objetivos

sociales y económicos que se tratan de alcanzar, pero en muchas otras ocasiones la falta de un debido planeamiento en su ubicación, fase de construcción y etapa de operación puede conducir a serios desajustes debido a la alteración del medio.

Objetivos y Alcances

Los estudios ecológicos tendrán como finalidad:

- Identificar en forma oportuna el problema ambiental, incluyendo una evaluación de impacto ambiental en la concepción de los proyectos. De esta forma se diseñarán proyectos con mejoras ambientales y se evitará, atenuará o compensará los impactos adversos.
- Establecer las condiciones ambientales de la zona de estudio.
- Definir el grado de agresividad del medio ambiente sobre la subestructura y la superestructura del puente.
- Establecer el impacto que pueden tener las obras del puente y sus accesos sobre el medio ambiente, a nivel de los procedimientos constructivos y durante el servicio del puente.
- Recomendar las especificaciones de diseño, construcción y mantenimiento para garantizar la durabilidad del puente.

Requerimiento de los Estudios

La evaluación de Impacto Ambiental será establecida por la autoridad competente y es necesaria sobre todo en aquellos proyectos con mayor potencial para impactar negativamente en el ambiente como son las nuevas estructuras.

Los estudios deben desarrollarse basándose en el Marco Legal de la Constitución Política del Perú promulgado el año de 1993, en la Resolución Ministerial N° 171-94-TCC/15.03 del 25 de Abril de 1994 que aprueba los "Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental en la Construcción Vial y en el "Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías" propuesto por la Dirección General del Medio Ambiente.

ESTUDIOS DE TRÁFICO

Objetivos

Cuando la magnitud envergadura de la obra así lo requiera, será necesario efectuar los estudios de tráfico correspondiente a volumen y clasificación de

tránsito en puntos establecidos, con el objetivo de determinar las características de la infraestructura vial y la superestructura del puente.

Metodología

La metodología a seguir será la siguiente:

- **Conteo de Tráfico**

Se definirán estaciones de conteo ubicadas en el área de influencia (indicando en un gráfico). Se colocará personal clasificado, provisto de formatos de campo, donde anotarán la información acumulada por cada rango horario.

- **Clasificación y Tabulación de la Información**

Se deberán adjuntar cuadros indicando el volumen y clasificación vehicular por estación.

- **Análisis y consistencia de la información**

Esto se llevará a cabo comparando con estadísticas existentes a fin de obtener los factores de corrección estacional para cada estación.

- **Tráfico actual**

Se deberá obtener el Índice Medio Diario (I.M.D) de los conteos de volúmenes de tráfico y del factor de corrección determinado del análisis de consistencia.

Documentación

Los estudios deberán ser documentados mediante un informe que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Resultados de clasificación por tipo de vehículo para cada estación y por sentido.
- Resultados de vehículos totales para cada estación y por sentido.
- Índice Medio Diario (I.M.D) por estación y sentido.
- Plano ubicando las estaciones de conteo e indicando cada sentido.
- Conclusiones y Recomendaciones

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Objetivos

Realizar coordinaciones con Entidades Públicas, Entidades del Sector Privado y con terceros a fin de cumplir con todo lo estipulado en los términos de referencia.

Alcances

Los estudios se refieren a aquellos trabajos que son complementarios a los estudios básicos, como son las Instalaciones Eléctricas, Instalaciones Sanitarias,

Señalización, Coordinaciones con terceros y cualquier otro que sea necesario al proyecto.

En lo que se refiere a Instalaciones Eléctricas, la factibilidad del servicio, así como su punto de aplicación, y en lo que se refiere a Instalaciones Sanitarias, la verificación y posibles influencias de las redes existentes de Agua y/o Desagüe serán coordinadas con los organismos encargados de los servicios de Electricidad y Saneamiento respectivamente.

La señalización deberá estar de acuerdo con las necesidades del puente y accesos y en concordancia con el Manual de Señalización vigente. Cualquier imprevisto o problema deberá ser coordinado con la Municipalidad respectiva y/o con terceros que pudieran estar relacionados.

Documentación

Se deberá documentar mediante un informe detallado de todas las coordinaciones efectuadas. Este informe deberá incluir por lo menos:

- Documentos que iniciaron las coordinaciones y sus respectivos documentos de respuesta.
- El informe deberá indicar los puntos más importantes de las coordinaciones, indicando fechas, nombres y direcciones o teléfono de los responsables de dichas coordinaciones.
- Planos y/o esquemas que se requieran
- Conclusiones y recomendaciones.

ESTUDIOS DE TRAZO Y DISEÑO VIAL DE LOS ACCESOS

Objetivos

Definición de las características geométricas y técnicas del tramo de carretera que enlaza el puente en su nueva ubicación con la carretera existente.

Alcances

Los estudios comprenden:

Diseño Geométrico:

- Definición del alineamiento horizontal y perfil longitudinal del eje en los tramos de los accesos.
- Definición de las características geométricas (ancho) de la calzada, bermas y cunetas en las diferentes zonas de corte y relleno de los accesos.

Trabajos Topográficos:

- Levantamiento topográfico con curvas a nivel cada 1 m y con secciones transversales cada 10 ó 20 m
- Estacado del eje con distancias de 20 m para tramos en tangente y cada 10 m para tramos en curva.
- Referenciación de los vértices (PI) de la poligonal definitiva y los puntos de principio (PC) o fin (PT) de las curvas, respecto a marcas en el terreno o monumentación de concreto debidamente protegidos que permitan su fácil ubicación.
- Cálculo de las coordenadas de los vértices de la poligonal definitiva teniendo como referencia los hitos geodésicos más cercanos.

Diseño de Pavimentos:

Determinación de las características geométricas y dimensiones técnicas del pavimento de los accesos, incluyendo la carpeta asfáltica, base y sub-base.

Diseño de señalización:

Ubicación de cada tipo de señal con su croquis respectivo.

Documentación

Los estudios deberán ser documentados mediante un informe que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Planos de curvas a nivel de una franja de ancho mínimo de 100 m mostrando el alineamiento horizontal adoptado de los accesos.
- Perfil longitudinal de los accesos.
- Secciones transversales típicas en corte y relleno.
- Cálculos justificatorios. Dimensiones y especificaciones de pavimentos, base, sub-base y superficie de rodadura.

ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS A NIVEL DE ANTEPROYECTO

Objetivos

Preparar anteproyectos en base a las condiciones naturales de la zona de emplazamiento del puente (estudios de ingeniería básica) y a las diversas soluciones técnicamente factibles, para luego de una evaluación Técnico - Económica elegir la o las soluciones más convenientes.

Alcances

En esta parte se definirá las características básicas o esenciales del puente de cada alternativa de anteproyecto a nivel de un pre-dimensionamiento y que

permita su evaluación técnica y económica antes de su desarrollo definitivo. El anteproyecto deberá definir como mínimo lo siguiente:

- Longitud total y tipo de estructura
- Dimensiones de las secciones transversales típicas.
- Altura de la rasante y gálibo
- Tipo de estribos y cimentación, anotando las dimensiones básicas
- Longitud de accesos
- Procedimientos constructivos
- Metodologías principales de cálculo
- Metrados, costos estimados y presupuesto
- Plano topográfico de ubicación del puente con indicación de los puntos de referencia y niveles
- Criterios de Hidrología, Hidráulica y Geotecnia que justifique la solución adoptada.

Documentación

El estudio deberá ser documentado mediante un informe que contendrá como mínimo, lo siguiente:

- Descripción y Análisis de cada alternativa
- Planos de planta, elevación cortes principales y plano de ubicación para cada alternativa.
- Conclusiones y recomendaciones.

CARGAS Y FACTORES DE CARGAS

Clasificación y Definición

El manual de diseño de puentes clasifica las cargas en:

- **Permanentes**
- **Variables**
- **Excepcionales**

CARGAS PERMANENTES

Son aquellas que actúan durante toda la vida útil de la estructura sin variar significativamente, o que varían en un solo sentido hasta alcanzar un valor límite. Corresponden a este grupo el peso propio de los elementos estructurales y las cargas muertas adicionales tales como las debidas al peso de la superficie de rodadura o al balasto, los rieles y durmientes de ferrocarriles. También se

consideran cargas permanentes el empuje de tierra, los efectos debidos a la contracción de fragua y el flujo plástico, las deformaciones permanentes originadas por los procedimientos de construcción y los efectos de asentamientos de apoyo.

CARGAS VARIABLES

Son aquellas para las que se observan variaciones frecuentes y significativas en términos relativos a su valor medio. Las cargas variables incluyen los pesos de los vehículos y personas, así como los correspondientes efectos dinámicos, las fuerzas de frenado y aceleración, las fuerzas centrífugas, las fuerzas laterales sobre rieles. También corresponden a este grupo las fuerzas aplicadas durante la construcción, las fuerzas debidas a empuje de agua y subpresiones, los efectos de variaciones de temperatura, las acciones de sismo y las acciones de viento.

CARGAS EXCEPCIONALES

Son aquellas acciones cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, pero que en determinadas condiciones deben ser consideradas por el proyectista, como por ejemplo las debidas a colisiones, explosiones o incendio.

2.2 PROCESOS EMPLEADOS EN LA CONSERVACIÓN RUTINARIA DE PONTONES

Para proceder explicar los procesos empleados en la conservación de pontones primero es necesario aclarar unas definiciones:

Conservación o mantenimiento: Acción y efecto de conservar, mantener algo, cuidar su permanencia. Conjunto de operaciones en instalaciones, edificios, obras viales, carreteras, puentes, industrias, etc., para que sigan funcionando.

Conservación vial: Conjunto de actividades para mantener en buen estado las diferentes elementos de una vía. Por la frecuencia en que se realizan, se clasifican en rutinarias y periódicas.

Conservación rutinaria: Conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente, acciones que se realizan diariamente. Tiene carácter preventivo.

Conservación periódica: Conjunto de actividades que se ejecutan en periodos, de mas de un año, para evitar el agravamiento de defectos mayores. Se emplean capas de refuerzo, recapados en pavimentos asfálticos, reposición de afirmados.

Pontón: puente de luz menor a 10 m.

CONSIDERACIONES EMPLEADAS PARA LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN PONTÓN

- En el país, no ha existido, ni existe una política de planificación de conservación y reparación de puentes. Sin embargo existen esfuerzos que datan del año 2005, en que se está dando mayor importancia a los puentes, ya que antes no habían normas, manuales, guías, ni especificaciones al respecto.
- Para el diseño de puentes existen las normas respectivas, sin embargo no existen normas o metodologías, ni cursos o capítulos en las universidades

que se dediquen a recomendar procedimientos, o normas para rehabilitar, reparar o reforzar puentes.

- Cada proyectista investiga el mejor procedimiento que se adecua al problema que se le presenta a resolver.

Sin embargo, se puede dar recomendaciones, recogidas de las experiencias en diversas acciones en obras similares:

- Se recomienda dar un primer paso evaluando y diseñando la reparación o reforzamiento de un puente existente y con varios años de servicio sometido a cargas vivas reglamentarias y en exceso, de haber resistido sismos, avenidas extraordinarias, interperismo, cambios bruscos de temperatura, variación de los cambios climáticos, acciones vandálicas, accidentes y otras acciones, debido a todo esto resulta complicado pero no imposible de resolver.
- Diseñar una estructura nueva, es relativamente fácil, ya que se puede basar en los procedimientos de cálculo establecidos y en todas las normas vigentes.
- Para reparar o reforzar una estructura, se debe determinar las condiciones reales de una estructura, existente y las causas que ocasionaron el daño, falla o deterioro y establecer un diseño para esta labor de reparación o reforzamiento, ya que no existen reglas únicas o procedimientos establecidos, como se ha dicho.
- Durante la inspección no es recomendable lanzar conclusiones inmediatas, sin que se hayan analizado todas las posibles causas del deterioro o falla del pontón.
- Se debe recurrir a todos los recursos posibles, a los conocimientos de las normas antiguas y de las modernas, por lo que es necesario efectuar un estudio de evaluación a cargo de los Especialistas con experiencia en el diseño estructural de puentes y la convocatoria de todas las especialidades, que deben incluir los ensayos de laboratorio especializados.
- En la actualidad el criterio de diseño es que los puentes sean diseñados para una vida útil de 75 a 100 años, incluyendo que con adecuados programas de mantenimiento, y con trabajos de rehabilitación, puedan tener 75 a 100 años más.

- Actualmente la tendencia esta en utilizar materiales durables y menos vulnerables a los efectos del deterioro del tiempo logrando que sea más fácil las labores de rehabilitación y mantenimiento de los pontones.

DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- De las especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras clasifican a los puentes como: **Obras de Arte Mayores.**
- Las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial están organizadas de manera integral para actividades de conservación rutinaria como para periódica.
- Como una regla general, cada una de las especificaciones técnicas de cada actividad de conservación vial contienen:

La descripción, Materiales para la ejecución de la actividad, equipo y herramientas necesarias para la ejecución de la actividad, procedimiento de ejecución y condición de aceptación, medición y pago.

Además también se deben atender las especificaciones ambientales, de derecho de vía, de salubridad, de seguridad, etc.

Las partidas que se deben considerar para determinar el costo de rehabilitación o mantenimiento de los puentes y pontones son las siguientes:

- Limpieza de Puentes y Pontones.
- Limpieza de cauces.
- Reparación parcial o total de concreto, de puentes y pontones.
- Reemplazo y complementación de dispositivos de drenaje del tablero del puente.
- Limpieza de superficies de puentes y pontones de concreto con agua a presión.
- Limpieza y sellado de grietas en el concreto.
- Reparación superficial del concreto.
- Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo.
- Reemplazo de juntas de dilatación por juntas tipo elástico expandible.

2.3 NORMATIVA DEL REGLAMENTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO Y DE MADERA

PROBLEMAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO ALTERACIÓN DEL CONCRETO

La alteración del concreto ocurre cuando el mismo está sometido a medios agresivos como sales y sulfatos. El uso de cementos con resistencia a la acción de dichos agentes debe ser objeto de análisis cuando se prevea la aparición de este tipo de problema.



Figura 2-1: Alteración del concreto

Causas principales: (i) presencia de aguas sulfatadas y (ii) infiltraciones a través de vacíos o hendiduras en las estructuras del concreto.

Alternativas de solución: (i) inyección de lechada de cemento o resina en las hendiduras existentes, y (ii) impermeabilización de las piezas de concreto que estén en contacto con el agua.

CORROSIÓN DE LAS ARMADURAS

En regiones próximas al mar la acción de la intemperie en las armaduras expuestas ocurre rápidamente, lo que puede comprometer gravemente toda la estructura del puente.

Causas principales: (i) falta de recubrimiento de las armaduras y (ii) presencia de hendiduras en el concreto.



Figura 2-2: Corrosión de armaduras

Alternativas de solución: Uso de lechada con aditivos como la resina epóxica o solamente lechada de cemento para el recubrimiento de las armaduras expuestas al aire.

Se consideran normales pequeñas hendiduras en las piezas de concreto armado siempre y cuando no haya exposición visible de las armaduras. Sin embargo, las mismas deben ser objeto de controles de rutina para verificar si son ocasionadas por los defectos de la retracción del concreto o si pueden estar indicando algún problema de orden estructural. Las hendiduras de mayor magnitud que son más visibles y con un espesor y profundidad mayores, se denominan grietas. Estas indican la existencia de probables problemas estructurales.

Causas principales: (i) retracción excesiva del concreto por problemas de cura insuficiente, (ii) variación excesiva de la temperatura ambiente y (iii) armaduras mal distribuidas o con problemas de adherencia.

Alternativas de solución: Relleno de las hendiduras con resina epóxica.

ACCIÓN DE FUEGO

Las altas temperaturas generadas por el fuego afectan las estructuras de concreto ocasionando graves hendiduras. Las armaduras a su vez, también pueden afectarse dependiendo de la magnitud del siniestro.

Causas principales: temperatura excesivamente alta.

Alternativas de solución: (i) reparación de las hendiduras con lechada de cemento o resina epóxica en el caso de que las armaduras no hayan sido afectadas y (ii) evaluación estructural de los daños en su totalidad para verificar

las posibilidades de recuperación de la estructura, en el caso de que las armaduras hayan sido afectadas por el fuego.

DEFECTOS EN EL CONCRETO

Los problemas causados por el vertido incorrecto del concreto o errores al realizar los movimientos y/o las vibraciones en el encofrado durante la etapa de construcción, pueden dar origen a defectos en el concreto con o sin exposición de las armaduras.

Causas principales: (i) segregación del concreto durante su vertido en el encofrado, (ii) armaduras con falta de espacio para la penetración del concreto, (iii) encofrado con aberturas y (iv) vibración deficiente del concreto.

Alternativas de solución: Cubrir los defectos con la aplicación de una mezcla de cemento y arena o su relleno con resina epóxica.

PROBLEMAS EN ESTRUCTURAS DE MADERA

PANDEOS Y RAJADURAS

Los pandeos y las rajaduras pueden llegar a poner en riesgo la estructura. Las rajaduras comprometen las uniones, ya que neutralizan la acción de los elementos de unión, como tornillos o pernos. Debe evitarse el uso de la madera verde en la construcción y reparación de los elementos de los puentes. Las extremidades de las piezas donde se verifique la posibilidad de penetración de humedad, deben impermeabilizarse adecuadamente.

Causa principal: secado inadecuado de las piezas de madera.

Alternativas de solución: (i) Substitución de la pieza o (ii) Inyección de resina tipo epóxica, así como el uso de abrazaderas para reforzar la pieza a través de grapas metálicas.

PUDRIMIENTO DE LAS PIEZAS DE MADERA

Las piezas de madera con problemas de pudrimiento o descomposición se vuelven oscuras y blandas, por la que pierden resistencia

Este tipo de problema puede verificarse visualmente, si se golpea la madera con un martillo o se perfora con un elemento puntiagudo.

El secado adecuado de las piezas de la madera y el drenaje de las áreas de contacto pueden evitar este tipo de problema. El uso de productos de protección como la creosota es una manera eficaz de prevención por que impermeabiliza

las piezas tratadas. Las piezas deben tratarse inmediatamente después de que han sido trabajadas,

o sea, después de su corte y agujereado para que todas las superficies que quedan expuestas reciban una película de protección.

Causa principal: humedad en la pieza.

Alternativas de solución: Sustitución de la pieza.

ACCIÓN DE FUEGO

Las piezas que han sido alcanzadas por el fuego se destruyen fácilmente debido al alto grado de combustión de la madera

Causa principal: Acción del fuego sobre las piezas alcanzadas. Ocurre debido a la imprudencia de conductores y transeúntes que tiran cigarrillos encendidos a lo largo del camino, o por las quemaduras de vegetación hechas por los agricultores en lugares próximos a los puentes.

Alternativas de solución: (i) sustitución de la pieza afectada y, (ii) corte de la vegetación bien a ras del suelo en áreas próximas a los puentes para reducir el potencial de destrucción en caso de que se produzcan incendios en la vegetación circundante.

EFFECTOS DEL DESGASTE MECÁNICO

En puentes de madera, la acción de la fricción de las ruedas de los vehículos puede ocasionar la formación de fibras junto a la superficie de la plataforma de madera, lo que resulta en una reducción importante del espesor de las piezas sujetas al contacto directo con el tráfico. La práctica usual de cubrir los surcos de la rueda con tablas de madera dispuestas en el sentido del tráfico mejora sensiblemente el confort del usuario al atravesarlo, al mismo tiempo que facilita sobremanera las actividades para su mantenimiento.

Causa principal: acción continua en el tráfico

Alternativas de solución: (i) sustitución de las piezas dañadas e (ii) implantación junto a los surcos de rueda de tablas de madera en la forma mencionada anteriormente.

DEFORMACIONES

Las vigas longitudinales se deforman acentuadamente debido al paso de los vehículos.

Causa principal: Vehículos que transitan sobre el puente con exceso de carga.

Alternativas de solución: (i) sustitución de las vigas por elementos de mayor sección (ii) refuerzo de las piezas con deformación excesiva, o (iii) prohibición del tránsito de vehículos que transportan cargas con tonelaje más elevado que el permitido por la estructura del puente.

ATAQUES DE INSECTOS Y CRUSTÁCEOS

Las estructuras de madera pueden ser atacadas por insectos (termes), moluscos (teredo), o incluso crustáceos (limnea).

El uso de pesticidas o creosota en las piezas de construcción de los puentes minimiza la aparición de tales plagas junto a las superficies de las estructuras de madera. Estas plagas aparecen principalmente en áreas del litoral o también en manglares.

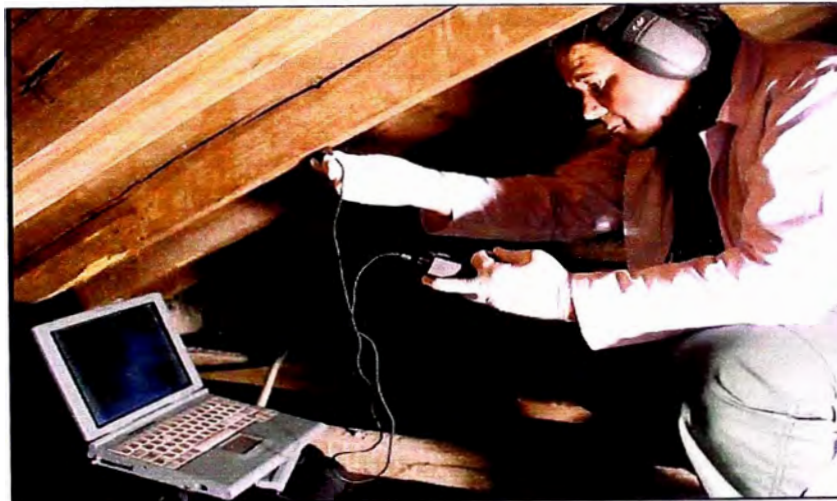


Figura 2-3: Alteración de la madera

Causa principal: Falta de protección de las piezas de madera

CAPÍTULO III

TRABAJO DE CAMPO

3.1 INFORMACIÓN DE ANTECEDENTES, DATOS HISTÓRICOS DE LA ZONA DE UBICACIÓN DEL PONTÓN.

3.1.1 UBICACION

El pontón en estudio se encuentra a la entrada del asentamiento minero Tinco Yauricocha, este asentamiento se encuentra ubicado en el Km. 181+680 de la Carretera Cañete-Lunahuana-Pacaran-Zuñiga-Dv. Yauyos-Roncha-Chupaca, a 4040 m.s.n.m. en la zona.

La carretera atraviesa también la región **Puna**, que comprende alturas entre los 4000 msnm y 4800 msnm. Esta región aparece a ambos lados del declive andino, separando cumbres nevadas entre sí, reuniendo las cumbres, de menos de 4800 metros para formar nudos y mesetas, y hendiendo las cordilleras para dar paso a las abras. Se considera a la Puna como una gran llanura elevada o altiplano; sin embargo esta región ofrece muy variados relieves en relación con su ubicación.

En esta región se ubican las localidades o lugares como: Tinco Yauricocha (4040 m.s.n.m.) en el Km. 181+680, Abra Chaucha (4751 msnm) en el Km. 193+510, Abra Negro Bueno (4666 msnm) en el Km. 211+320).

La ubicación se puede ver en el anexo N° 01 de la sección anexos



Figura 3-1: Vista región puna

En la vista el Km. 210+000, que caracteriza la región Puna.

3.1.2 CLIMA:

Puna: La temperatura media anual es superior a 0°C e inferior a 7°C. La máxima entre setiembre y abril, es superior a 15°C llegando hasta 22°C. Las mínimas absolutas, entre mayo y agosto oscilan entre -9°C y -25°C. La precipitación fluctúa entre 200 mm y 1000 mm al año.

3.1.3 DATOS HISTÓRICOS

Los terrenos de Yauricocha se usa con fines mineros, desde 1929, hace como 80 años, cuando la Cerro de Pasco Corporation, celebra una sucesión de contratos renovables de arrendamiento con la Municipalidad de Alis; hasta que en 1975, el Estado Peruano otorga el uso gratuito de estos terrenos a Centrominperú.

La mina Yauricocha fue privatizada en el 2002 a favor de la Sociedad Minera Corona S.A., pagando 211 mil dólares a Centrominperú por los terrenos superficiales de 676 hectáreas de Yauricocha.

El 02 de Agosto del 2007 se celebra la Transacción Extrajudicial de Rectificación de Predio entre la Comunidad de Alis y Sociedad Minera Corona S.A., cuya escritura pública fue inscrita en Registros Públicos el 04 de febrero del 2008.

Actualmente, después de 32 años, la Comunidad de Alis, como propietario, arrienda nuevamente los terrenos de Yauricocha a la Sociedad Minera Corona S.A. a razón de 100 mil soles anuales pagaderos por dos años adelantados.

Por información de los pobladores de la zona este pontón se encuentra ubicado en este tramo de la carretera dese 1942, como acceso a la central Hidroeléctrica de Sunca que provee energía a Cerro de Pasco; ubicado en el asentamiento Minero de Yauricocha.

3.2 TOMA DE DATOS DE CAMPO

I.- RECOMENDACIONES TEÓRICAS

Según la guía de inspección de puentes se llama inspección al conjunto de acciones de campo y gabinete, desde la toma de datos, hasta la toma de decisiones en campo a fin de conocer el estado del puente en un determinado instante.

OBJETIVOS DE LA TOMA DE DATOS:

- 1) Asegurar el tráfico por la estructura en forma segura, y
- 2) Detectar las deficiencias existentes para corregirlas y los tipos son:

Tipos de Inspección a considerar durante la toma de datos:

- Inspección inicial de inventario.
- Inspección rutinaria (periódica)
- Inspección de daños
- Inspección especial
- Se recomienda una frecuencia de inspección una vez al año, y las partes sumergidas cada tres años.

REQUISITOS Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE INSPECCIÓN

Requisitos mínimos del Ingeniero Inspector:

Ingeniero Inspector: Ingeniero civil colegiado y habilitado para el ejercicio de la profesión, con 5 años de experiencia en vialidad y 3 años como mínimo en diseño, evaluación y/o inspección de puentes, tener conocimiento de los materiales y el comportamiento estructural de sus elementos.

Obligaciones del Ingeniero Inspector:

a) Organizar la Inspección. b) Ejecutar la Inspección. c) Preparar el informe pertinente con las recomendaciones debidamente sustentadas y/o justificadas.

Seguridad del Personal Durante la Inspección

Generalmente las estructuras de los puentes están a la vista, pero en muchos casos será imposible la observación detallada sin los medios auxiliares de acceso a los distintos puntos de la misma. Dentro de los medios auxiliares que facilitan la aproximación y seguridad del personal de la inspección a las distintas partes de la estructura se incluyen desde los medios básicos (casco, cinturones de seguridad, escaleras, etc.) hasta los sistemas muy complejos como las pasarelas y canastillas desarrolladas para la inspección de puentes, pasando por

sistemas integrados en la propia estructura (agujeros de acceso a pilares huecas, escaleras de acceso y vigas cajón en puentes).

ACCIONES EN EL CAMPO PROPIAMENTE DICHAS

- a) Se debe verificar la ubicación y nombre del puente programado para su inspección
- b) Se debe tomar las medidas de seguridad necesarias.
- c) Se debe iniciar la inspección tomando una foto de identificación del puente
- d) Se debe tomar una fotografía del acceso al Puente.
- e) Se debe inspeccionar y calificar la condición de cada uno de los componentes del puente (estribos, pilares, alas, tablero, losas, vigas, diafragma, elementos de arco, reticulados, elementos de puente colgante, aparatos de apoyo, junta de expansión, superficie de rodadura, aceras, barandas, señalización, accesos, taludes, defensas, cauce, etc.).
- f) Se debe inspeccionar y calificar taludes y obras de protección en los extremos del puente.
- g) Se debe tomar fotografías en los diferentes tipos de estribos y pilares.
- h) Se debe revisar y calificar los pilares, apoyos, el cauce, y la parte de la superestructura.
- i) Se debe tomar una foto de la elevación del puente, en la que se pueda apreciar la subestructura y la superestructura
- j) Al final se debe calificar la condición del puente en general.

Finalmente debe asegurarse que todas las partes visibles del puente fueron inspeccionadas y que la documentación del levantamiento de información se encuentra completa y correctamente formulada.

EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN

La inspección visual nos permite determinar el agrietamiento, corrosión, las deformaciones y las flechas en la estructura del puente. La cual debe complementarse con una auscultación mediante métodos topográficos, magnéticos, eléctricos y químicos para determinar corrimientos, posiciones de armadura y acercarse a la determinación del grado de corrosión de las armaduras.

Los diferentes elementos a ser inspeccionados serán agrupados en tres grandes divisiones:

- a) Cimentaciones.
- b) Superestructura.
- c) Dispositivos básicos de protección.

a) Cimentaciones

Normalmente la inaccesibilidad a la cimentación hace que las posibles fallas tengan que ser detectadas indirectamente, a través de signos en la superestructura o en forma de movimientos excesivos, fisuración, etc.

Por su interés con relación a posibles fallas en la cimentación cabe señalar la utilidad de dos actividades: la nivelación del tablero y las inspecciones subacuáticas.

En los estribos, pilares y sistemas de apoyo generalmente se encuentra una amplia variedad de defectos y deterioros observables, los cuales puedan ser indicios de otros problemas relacionados con la cimentación, estabilidad, infiltración y el mal funcionamiento de apoyos, etc.

b) Superestructura

La inspección de los elementos de la superestructura y los daños que estos presentan varían notablemente en función al tipo de puente.

c) Dispositivos básicos de protección

Los dispositivos básicos de protección también necesitan una constante inspección, que comprenden a los siguientes: barreras de concreto, barandas, dispositivos básicos de transición y contención, losas de transición, estribos, cortinas, alas, juntas de dilatación, drenaje, pavimentación, aparatos de apoyo y señalización.

En general se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones básicas para la inspección de un puente:

Inspección del cauce

Con la anticipación a los problemas y tomando adecuadas medidas de

protección, se pueden minimizar serias dificultades posteriores. Con ese motivo, es conveniente investigar las siguientes condiciones:

- Si existe adecuado espacio bajo el puente para permitir el paso de las aguas. Los depósitos de arena y/o grava, pueden reducir este espacio.
- Si hay estabilidad y buen comportamiento de los bordes y protección de orillas.
- Posible obstrucción del cauce con maleza, palizadas o crecimiento de plantas que puedan contribuir a la socavación o riesgo posible de incendio.

Un registro del perfil del cauce da información valiosa sobre la tendencia del río a erosionar, cambiar de curso, de gradiente, etc.

El registro debe mantenerse actualizado, particularmente cuando existan variaciones de importancia. Estas indicaciones ayudan a proyectar protecciones a los pilares o estribos, sobre todo a sus cimentaciones.

Estribos y pilares

Cuando se inspeccionan estribos o pilares de concreto, debe observarse defectos de cualquier tipo. Los más frecuentes son los siguientes:

- Deterioro del concreto en la línea de agua.
- Deterioro del concreto en la zona de los apoyos.
- Grietas en los estribos, especialmente en el encuentro entre el cuerpo y las alas. Estas grietas deben observarse a través del tiempo para ver si aumentan. Cuando estas grietas se pronuncian, indican que hay movimiento estructural que puede ser causado por problemas de cimentación.

INFORMES DE INSPECCIÓN

Los informes, resultado de la inspección, incluyen una calificación numérica del estado del puente.

El archivo de datos de cada puente debe estar conformado por dos módulos: Una información invariable (inventario) y otra que es constantemente modificada con el transcurso del tiempo (datos de inspección).

Los datos fundamentales que comprenden un informe de inspección son:

- Identificación.

- Características geométricas.
- Características estructurales.
- Calzada y elementos auxiliares.
- Estado de conservación.
- Observaciones y recomendaciones.
- También se tratara acerca de la estimación de recursos e identificación de puentes en estado crítico.

IDENTIFICACIÓN DE PUENTES EN SITUACIÓN CRÍTICA

Se deberá solicitar una inspección especial, que debe ser efectuada por un conjunto de especialistas, de los cuales por lo menos uno de ellos será Ingeniero Civil especialista en estructuras.

PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LOS PUENTES Y SUS POSIBLES CAUSAS

Son diversos los problemas que se presentan durante la vida útil de un puente, ejemplo:

- Presencia de agua, por una inadecuada evacuación de la misma.
- Excesos climáticos, que dan lugar a problemas diversos que pueden afectar tanto a los estribos, pilares, arcos, tableros, vigas, apoyos, terraplenes de accesos, etc.
- Ya sea por la propia acción directa del agua: erosiones, socavaciones, humedad. Por su acción como vehiculo de otros agentes agresivos: corrosión por sales, ataque por sulfatos, etc.
- En estructuras metálicas resulta evidente la importancia de evitar la presencia permanente de determinadas zonas de humedad, que acaban en problemas de corrosión.
- Perdidas de recubrimiento, oxidación de armaduras, grietas y fisuras generalizadas en todos los elementos del puente, más a menudo en el tablero y las zonas próximas a las juntas y los drenes.

LOS PROCEDIMIENTOS MÁS USUALES EN SOLUCIONAR PROBLEMAS PUEDEN SER:

- a) Limpiar, reponer y estabilizar la alineación y la sección transversal del cauce.
- b) Para evitar erosiones y socavaciones: utilizar gaviones o muros de

mampostería o de concreto ciclópeo.

- c) Hacer mampostería de piedra con dentellones en el fondo del cauce.

CAUSAS MÁS COMUNES QUE HACEN NECESARIO EL MANTENIMIENTO DE UN PUENTE:

- 1) Errores en el proyecto, construcción mantenimiento o reparaciones inexistentes o inadecuadas.
- 2) Materiales inadecuados o deterioro y degradación de los mismos.
- 3) Variación con el tiempo de las condiciones de tráfico, excesos (cargas y velocidades).
- 4) Acciones naturales de tipo físicos, mecánico o químico (intemperismo).
- 5) Acciones accidentales, o casos fortuitos o de fuerza mayor, como terremotos, avalanchas, inundaciones, explosiones, fenómenos climáticos, impacto de vehículos con elementos estructurales del puente.

II.- DATOS DE CAMPO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA

De la inspección visual del pontón:

Identificación y Ubicación:

- Se encuentra ubicado en la Ruta Nacional N° 024 que pertenece a la zona Costa y Sierra Central del Perú. En la carretera Cañete – Dv. Yauyos – Chupaca – Huancayo en el Km. 183 + 500. Departamento de Lima, Provincia de Yauyos y Distrito de Alis, a una altura de 4040 m. s. n. m. Zona Puna.
- El poblado más cercano es Tinco Yauricocha.
- Se encuentra sobre la quebrada Yauricocha que es una vertiente del río Cañete.

Datos Generales:

Superestructura.-

- Pontón de madera, sobre 7 vigas de madera eucalipto de 8" de diámetro.
- Presenta un solo tramo de una longitud total de 8.00 m.
- Ancho de Calzada de 3.5 m. pero esta reducida a 3.0 m.
- No presenta berma ni espacio para el tránsito peatonal.
- La altura libre del pontón es de 2.80 m. tiene al momento de la visita de inspección un tirante de 0.20 m.

- El maderamen se encuentra cubierto con material afirmado con un espesor de 0.20 m. recubierto con un tratamiento superficial monocapa de material bituminoso. El mismo que presenta fuerte ahuellamiento y deterioro.
- La superestructura no presenta sistema de drenaje.
- El pontón no tiene elementos de seguridad para los vehículos ni para los peatones que utilizan el pontón.
- La madera que es el material predominante del pontón se encuentra deteriorada debido a la gran humedad de la zona.
- Presenta señalización vertical a la entrada y salida del pontón.
- El pontón se encuentra en un tramo recto, razón por la cual los vehículos pasan a gran velocidad. No existe señalización vertical de reducción de velocidad.
- Los accesos al pontón tienen anchos de rodadura variable de hasta 5.0 m., permitiendo la existencia de áreas que se utilizan de bermas para el parqueo vehicular.

Infraestructura.-

- Los estribos o apoyos están conformados por piedras empircadas de gran tamaño. Acomodadas una sobre otra y apoyadas en el arranque sobre terreno natural.
- Los estribos no presentan ningún tipo de defensa en caso se produzca una gran avenida.
- Las piedras están colocadas de una forma que agargantan el cauce de la quebrada.
- Las piedras están colocadas sin una trama adecuada que garantice su estabilidad en caso de un fuerte sismo.
- Al paso de los vehículos el pontón presenta fuertes vibraciones, ocasionando desprendimientos entre las piedras del estribo, señal que se están desplazando o aflojando.
- Los apoyos no presenta señales de socavación, pero si de sedimentación de piedras de tamaño mediano.

Nota: En la sección de anexos. Anexo N° 08 se presenta un plano del estado actual del pontón Tinco Yauricocha.

CAPÍTULO IV

EXPEDIENTE

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

ANTECEDENTES

De acuerdo al Plan dentro del marco del programa Proyecto Perú del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se han establecido contratos con el fin de mejorar los niveles de serviciabilidad y transitabilidad en las Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito de la Red Vial Nacional. Es por eso que el Pontón Tinco Yauricocha es una estructura muy importante de mantener en perfecto estado para conservar la serviciabilidad de la carretera.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto “MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA” se ubica en la provincia de Yauyos, distrito de Alis departamento de Lima. El Pontón se encuentra a 4040 m.s.n.m. en la zona Puna. En la progresiva Km. 183+500 de la carretera Cañete – Huancayo.

BENEFICIARIOS

Los beneficiarios directos son los pobladores del Asentamiento Minero Tinco de Yauricocha y los indirectos son todos los usuarios de la carretera Cañete – Yauyos- Chupaca – Huancayo los mismos que ascienden aproximadamente a 1,500 beneficiarios directos 5,000 indirectos.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Mejorar la infraestructura vehicular existente y promover la gestión eficiente de las labores de transitabilidad mediante la conservación de las vías de bajo Volumen de Tránsito. Este proyecto se puntualiza específicamente en las actividades que se realizarán para dar una mejora en la vida útil del pontón de madera Tinco de Yauricocha. Durante el desarrollo de las partidas de mantenimiento del pontón se ha considerado la construcción de un vado temporal mientras se realiza las labores de mantenimiento del pontón de madera. Con esta labor de mejoramiento del Pontón de madera se busca lograr la contribución a:

- Disminuir los costos de operación vehicular.
- Reducir los tiempos de viaje.
- Facilitar la circulación vehicular y peatonal.
- Garantizar la serviciabilidad de la vía.
- Disminuir los accidentes de tránsito.

ALCANCES DEL PROYECTO

El presente proyecto comprende los trabajos de ensanchamiento de la sección de vía de 3.50 m actual a 5.00 m de tal forma que los vehículos pasen con más holgura sobre la estructura y permita colocar en el maderamen unos cuartones a los lados para que sirvan de tránsito peatonal sin necesidad de invadir la sección de vía carrozable. Se considera además en el proyecto la construcción de cuatro muros de seguridad a la entrada y salida del pontón de forma que se pueda dar seguridad a los vehículos que se trasladan por la zona utilizando la estructura del pontón. Estos muros serán pintados con pintura de tráfico. Con esto se logrará que el pontón sea fácilmente ubicable al paso de los vehículos sumándose a la señalización vertical que existe pero que por distracción de los conductores solo ven la vía y no se dan cuenta que han pasado sobre una estructura vial como es el pontón.

METAS DEL PROYECTO

La meta del proyecto es el mantenimiento y mejora de la infraestructura y superestructura del pontón Tinco Yauricocha con lo que se trata de dar solución a los problemas que actualmente presenta y se dará solución a:

- A la reducción de la superficie de rodadura.
- Se colocará muros parapetos a medida de protección vehicular para evitar que los vehículos que se despisten caigan a la quebrada. Además se logrará con estos muros que el pontón sea fácilmente ubicable en la vía.
- Se protegerán las vigas de troncos de madera con material bituminoso para evitar que, a causa de la humedad existente en la zona, se produzca la presencia de hongos y agentes nocivos a la madera.

COSTO DEL PRESUPUESTO

La ejecución de la conservación demandara un costo de **S/. 27,500.69** (VEINTISIETE MIL QUINIENTOS Y 69/100 NUEVOS SOLES), referentes al mes de Junio del 2010. Con un costo Directo de 19,258.18, Gastos Generales de 10% de 1,925.82, una utilidad del 10% de 1,925.82 y un IGV del 19% de 4,390.87.

TIEMPO DE EJECUCIÓN

La ejecución del mantenimiento demandará un tiempo de 10 días naturales.

4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 OBRAS PROVISIONALES

01.01 CASETA PROVISIONAL PARA ALMACÉN

DESCRIPCIÓN

La caseta será de carácter temporal prefabricada con paneles hechos con batidores de madera tornillo y protegidos con triplex. La cobertura será con esteras y plástico. Se apoyarán en palos redondos de eucalipto. Esta construcción temporal se utilizará de almacén y oficina, durante el tiempo que dure los trabajos de la obra.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es la unidad global.

BASES DE PAGO

El precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida.

01.02 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO

DESCRIPCIÓN

El mantenimiento del tránsito estará formado por una labor estrictamente de desviación del tránsito y mantenerlo sostenidamente durante el tiempo que dure los trabajos, para lo cual se usaran tranqueras de madera, señales preventivas y señales informativas reglamentarias de la orientación del tránsito desviado por el vado antes y después del pontón en la zona.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es la Global.

BASES DE PAGO

El precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida.

02 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

Esta partida deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar el equipo mecánico necesario para instalar e iniciar los trabajos, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance. La partida incluye además al final de la actividad la remoción de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro de sus instalaciones y equipos.

Consideraciones Generales

El traslado por vía terrestre del equipo pesado se efectuará mediante camión Semitrayer 6x4 de 330 HP 35 ton, mientras que el equipo liviano autotransportado puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autotransportado (herramientas, martillos neumáticos, vibradoras, etc.).

Antes de transportar el equipo mecánico al sitio de la actividad, deberá someterse a la inspección de la Entidad con la relación de las características del equipo y de no encontrarlo satisfactorio deberá rechazarlo, en cuyo caso se deberá reemplazar por otro similar en buenas condiciones de operación.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es considerada en forma global.

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida.

02.02 TRAZO NIVEL Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos que son necesarios para hacer el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo apoyo técnico permanente en la actividad y control de resultados.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es por metro cuadrado (m²)

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida.

02.03 PREPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERRENO DURANTE CRUCE DEL RIO

DESCRIPCIÓN

Se considera en esta partida los trabajos que se realizarán para la preparación de un vado para que sirva como paso provisional mientras se realiza los trabajos de mantenimiento en el pontón.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida para esta partida es considerada en forma global.

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida.

03 RETIRO DE SUPERESTRUCTURA

03.01 EXCAVACIÓN MANUAL MADERAMEN

DESCRIPCIÓN

Esta partida considera el retiro total del material afirmado que ha sido colocado sobre el maderamen a manera de base compactada con tratamiento superficial de Slurry Seal, esta labor se realizará en forma manual para no dañar el maderamen que se pueda recuperar con equipo pesado.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cúbico (m³).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación del supervisor.

03.02 RETIRO DE MADERAMEN

DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla el retiro total de la superestructura el que consiste en madera colocada sobre vigas de madera con el fin de cambiarla por un maderamen más resistente sin fatiga de una sección mayor a la existente, la misma que debe quedar libre de sobrecarga.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación de la supervisión de la obra.

03.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=15 Km VOLQ.

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida se considera el carguío y el transporte del material excedente de cortes y de demoliciones, procedentes de las diferentes partidas comprendidas en esta actividad,

El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales previa aprobación del supervisor de la obra.

Consideraciones Generales

El equipo para el carguío y para el transporte de excedentes y escombros estarán sujetos a la aprobación de la supervisión y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y

su caída sobre las vías empleadas para el transporte. Para determinar el volumen de material a eliminar, considerar el factor de esponjamiento del material excavado 20%.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (DS 058-2003-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por las vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y además, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame o pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento. El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas. El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico (M3)

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación del supervisor de la obra.

04 INFRAESTRUCTURA

04.01 REACOMODO DE PIEDRAS EMPIRCADAS EN LA INFRAESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la labor de retiro y reacomodo de las piedras grandes de gran tamaño que sirven de apoyo para las vigas redondas de madera sobre la cual se coloca el maderamen de la superestructura. Para el aseguramiento de las piedras de la infraestructura se utilizará mortero cemento – arena en la proporción 1:8.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m2).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación del supervisor de obra

04.02 MURO DE CONCRETO ACABADO CARAVISTA F´C= 140 kg/cm2 H=1.5 A 2.00 m

DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla la construcción de muros en forma de parapetos cara vista los que serán pintados con pintura de trafico y colocados a la entrada y salida del pontón a manera de muros de seguridad para que los vehículos que utilicen el pontón tengan una fácil visualización del pontón al momento de transitar por la carretera.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cúbico (m³).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación de la supervisión de la obra.

05 REPOSICIÓN DE SUPERESTRUCTURA

05.01 COLOCADO DE MADERAMEN

DESCRIPCIÓN

Esta partida contempla el colocado de las vigas de palos redondos de madera de la zona sobre la cual se colocará el maderamen con las guías por donde pasaran los vehículos, se colocarán tablas de 0.90 m a los costados de la sección de vía que serán utilizados para el paso de peatones sin necesidad de invadir la sección de vía destinada a los vehículos. Toda la madera será protegida con sustancia preservante de madera para combatir la formación de hongos por la humedad y poder retardar el deterioro de la vida útil de la madera a ser utilizada.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro (m).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación de la supervisión de la obra

05.02 BASE GRANULAR e=0.10 m

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en el colocado por capas de 2", de material afirmado humedecido y compactado con una plancha compactadora manual. El material estará compuesto de grava o piedra fracturada, en formas naturales o artificiales y finas.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación de la supervisión de la obra

05.03 TRATAMIENTO SUPERFICIAL

DESCRIPCIÓN

Esta se refiere a la aplicación mediante riego, de asfalto líquido del tipo "cutback" sobre la superficie de una base no asfáltica preparada con anterioridad.

Asfalto Cut-back grado RC-250, que cumpla con los requisitos de calidad especificados por la norma ASTM D-2028 (asfaltos de tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con kerosene industrial de modo de obtener viscosidades de tipo Cut-bat de curado medio.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es el metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación de la supervisión de la obra

06 SEÑALIZACIÓN

06.01 PINTURA DE SÍMBOLOS, LETRAS Y ZONAL

DESCRIPCIÓN

Esta partida de pintura es utilizada con el objeto de dar los acabados y la señalización a los parapetos a la entrada y salida del pontón.

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el supervisor de la obra. La pintura debe ser aplicada según las indicaciones del fabricante.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida de esta partida es metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

Este precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar y terminar esta partida previa aprobación del supervisor de obra.

4.3 PLANILLA DE METRADOS

Item	Descripción	Und	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACÉN	GLB	1.00
01.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO	GLB	1.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00
02.02	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	M2	100.00
02.03	PREPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERRENO DURANTE CRUCE DEL RÍO	GLB	1.00
03	RETIRO DE SUPERESTRUCTURA		
03.01	EXCAVACIÓN MANUAL MADERAMEN	M3	5.60
03.02	RETIRO DE MADERAMEN	M2	28.00
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp= 15 Km VOLQ.	M3	7.28
04	INFRAESTRUCTURA		
04.01	REACOMODO DE PIEDRAS EMPIRCADAS EN LA INFRAESTRUCTURA	M2	42.00
04.02	MURO DE CONCRETO ACABADO CARAVISTA F´C= 140kg/cm2 H=1.50 A 2.00 m	M3	1.80
05	REPOSICIÓN DE SUPERESTRUCTURA		
05.01	COLOCADO DE MADERAMEN	M	8.00
05.02	BASE GRANULAR e=0.10 m	M2	44.00
05.03	TRATAMIENTO SUPERFICIAL	M2	44.00
06	SEÑALIZACIÓN		
06.01	PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL	M2	9.45

4.4 COSTOS Y PRESUPUESTOS

S10

Página

Presupuesto					
Presupuesto	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA			
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			Costo al	30/06/2010
Lugar	LIMA - YAUYOS - ALIS				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,397.61
01.01	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACÉN	GLB	1.00	1,450.33	1,450.33
01.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO	GLB	1.00	1,947.28	1,947.28
02	TRABAJOS PRELIMINARES				5,397.81
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,716.86	2,716.86
02.02	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m2	100.00	1.91	191.00
02.03	PREPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERRENO DURANTE CRUCE DEL RÍO	GLB	1.00	2,489.95	2,489.95
03	RETIRO DE SUPERESTRUCTURA				464.19
03.01	EXCAVACIÓN MANUAL MADERAMEN	m3	5.60	22.72	127.23
03.02	RETIRO DE MADERAMEN	m2	28.00	7.44	208.32
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp= 15 Km	m3	7.28	17.67	128.64
04	INFRAESTRUCTURA				4,521.17
04.01	REACOMODO DE PIEDRAS EMPIRCADAS EN LA	m2	42.00	90.46	3,799.32
04.02	MURO DE CONCRETO ACABADO CARAVISTA F'C = 140 KG/CM2, H = 1.50 A 2.00 M	m3	1.80	401.03	721.85
05	REPOSICIÓN DE SUPERESTRUCTURA				5,209.68
05.01	COLOCADO DE MADERAMEN	m	8.00	549.35	4,394.80
05.02	BASE GRANULAR MANUAL e=0.10 m	m2	44.00	16.52	726.88
05.03	TRATAMIENTO SUPERFICIAL	m2	44.00	2.00	88.00
06	SEÑALIZACIÓN				267.72
06.01	PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL	m2	9.45	28.33	267.72
	COSTO DIRECTO				19,258.18
	GASTOS GENERALES	10%			1,925.82
	UTILIDAD	10%			1,925.82
	SUBTOTAL				23,109.82
	I.G.V.	19%			4,390.87
	TOTAL				27,500.69

SON : VEINTISIETE MIL QUINIENTOS Y 69/100 NUEVOS SOLES

Nota:

- Los análisis de costos son presentados en el anexo N° 05 en la sección de Anexos.
- El plano en la situación final con expediente es presentado en el anexo N° 08 en la sección anexos.

4.5 PROGRAMACIÓN

PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

Proyecto:

MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA

Nº	PARTIDAS	Und	METRADO	DIAS												
				DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10			
01	OBRAS PROVISIONALES															
01.01	CASETA PROVISIONAL PARA ALMACÉN	GLB	1.00													
01.02	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO	GLB	1.00													
02	TRABAJOS PRELIMINARES															
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GLB	1.00													
02.02	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO	m2	100.00													
02.03	PREPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERRENO DURANTE CRUCE DEL RÍO	GLB	1.00													
03	RETIRO DE SUPERESTRUCTURA															
03.01	EXCAVACIÓN MANUAL MADERAMEN	m3	5.60													
03.02	RETIRO DE MADERAMEN	m2	28.00													
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=15 Km VOLQ.	m3	7.28													
04	INFRAESTRUCTURA															
04.01	REACOMODO DE PIEDRAS EMPIRCADAS EN LA INFRAESTRUCTURA	m2	42.00													
04.02	MURO DE CONCRETO ACABADO CARAVISTA F'c = 140 Kg/cm ² , H = 1.50 A 2.00 M	m3	1.80													
05	REPOSICION DE SUPERESTRUCTURA															
05.01	COLOCADO DE MADERAMEN	m	8.00													
05.01	BASE GRANULAR e=0.10 m	m2	8.00													
05.01	TRATAMIENTO SUPERFICIAL	m2	8.00													
06	SEÑALIZACIÓN															
06.01	PINTURA DE SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL	m2	9.45													

CONCLUSIONES

- De la evaluación técnica del pontón se puede concluir que debido al tiempo transcurrido y la falta de mantenimiento de la superestructura e infraestructura. El pontón se encuentra en un estado de total deterioro ya que el mismo fue colocado en el año 1942 aproximadamente y tiene su superficie de rodadura totalmente desgastada, con fuerte ahuellamiento y el tratamiento superficial monocapa de Slurry Seal totalmente agrietado. La superestructura esta conformada por un maderamen apoyado sobre vigas de madera de sección circular de 8" de diámetro las que presentan problemas de pudrimiento o descomposición ya que presenta zonas oscuras y blandas, señal que han perdido su resistencia. causados por la gran humedad de la zona.
- Se concluye que la Infraestructura no presenta garantía de estabilidad, a las vigas apoyadas sobre la que descansa el maderamen y la superficie de rodadura ya que esta infraestructura esta conformada por piedras empircadas de gran tamaño. Acomodadas una sobre otra, sin conservar un orden o trama que permita garantizar la estabilidad de las mismas, estas presentan vacíos o hendiduras entre si motivo por la cual el pontón presenta vibraciones al paso de los vehículos generando inestabilidad a la estructura en su conjunto.
- Se puede concluir que los puentes y pontones son considerados los componentes más vulnerables de una carretera, motivo por el cual se convierten en los elementos que influyen en forma directa para que la continuidad del servicio de transporte se efectúe en forma permanente y segura.

RECOMENDACIONES

- Debido a la importancia de mantener la serviciabilidad y transitabilidad de la Carretera Cañete – Huancayo, se debe recomendar que es de suma urgencia considerar la posibilidad de dar un adicional o una adenda al contrato firmado con el conservador para que pueda intervenir y realizar un trabajo de mantenimiento más puntual a los puentes y pontones del tramo y en particular, al pontón que es tema de este informe.
- Se recomienda dar solución inmediata al problema que presenta el pontón tema del informe ya que, considerando las constantes lluvias y los problemas sociales que se afronta en la zona de la Oroya con las mineras, cada vez que hay un malestar con sus trabajadores no se encuentra otra solución más que cerrar el tránsito hasta dar solución a sus problemas. Debe tomarse la debida atención a los puentes y pontones de la carretera que se le presenta como una alternativa de solución de transitabilidad hacia el Valle del Mantaro con la ciudad de Lima.
- Se recomienda que para próximos contratos de servicio de conservación se aclare y puntualice con más precisión que a los puentes y pontones deben realizarse su mantenimiento rutinario y periódico como está normado por la guía de inspección de puentes dada por la Dirección general de caminos del MTC. Y no como se presenta actualmente en los términos de referencia para el servicio de conservación vial de la carretera en el anexo N° 03 página 27 al pie de la letra dice: “Los niveles de servicio, se controlaran de acuerdo al siguiente detalle: Estructuras Viales son Puentes, Pontones y Muros se realizara solo una inspección visual dando una tolerancia de Siempre Limpios y libre de obstáculos con drenes abiertos”.
- Considerando que la carretera, puentes y pontones está concesionada a mantener su transitabilidad es que sólo se puede dar soluciones de mantenimiento, dando soluciones que mejoren la estructura que está actualmente en servicio con la debida seguridad vial para los que la utilicen, como son el tránsito vehicular y peatonal. Se entiende por ello que cuando algún día se rehabilite la vía, se le dará soluciones más técnicas o definitivas por así llamarlas ya que existe una gran cantidad de soluciones para este pontón tema del informe. Como por ejemplo: I) Un marco de concreto armado de 2 ojos. II) Una alcantarilla súper spam Semi elíptica con cabezales de

concreto, III) un puente de vigas de concreto y losa de concreto, con estribos ciclópeos o armados para que sean más esbeltos, por mencionar algunos, porque existen más soluciones.

- Es urgente el cambio del maderamen y el reacomodo de las piedra empircadas que sirven de apoyos para las vigas que sostienen el maderamen y durante este proceso de reacomodo se debe ampliar el ancho del apoyo para colocar mínimo dos vigas más, uno a cada lado para ampliar la sección del maderamen carrozable y permitir el paso de los peatones. Sin invadir la sección por la que pasan los vehículos.
- Se debe reponer adecuadamente el material afirmado sobre el maderamen, para lograr así la reducción de las vibraciones y una mejor distribución de las cargas sobre la superficie de rodadura del pontón.

BIBLIOGRAFÍA

1. AYESA-ALPHA CONSULT; “Estudio Definitivo Carretera Lunahuaná – Yauyos - Chupaca”, Marzo 2005.
2. CAPECO; Boletín Técnico de Costos y Presupuestos, Última edición, Lima, Perú, 2010.
3. GUÍA PARA INSPECCIÓN DE PUENTES de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (Directiva N° 01-2006-MTC/14) Aprobada por la Resolución Directoral N° 012-2006-MTC/14 de 14 de Marzo del año 2006.
4. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, Lima, Perú, 2008.
5. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual de Diseño de Puentes de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (Resolución Ministerial N° 589-2003-MTC/02) del 31 Julio del año 2003. Lima Perú.
6. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - PROVIAS NACIONAL; Estudio de Pre inversión a nivel de Factibilidad del proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Lunahuaná – Yauyos – Chupaca, Lima, Perú, 2005.

ANEXOS

ANEXO N° 01 PLANO CLAVE

ANEXO N° 02 TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN

ANEXO N° 03 HIDROLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO CAÑETE

ANEXO N° 04 VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA

ANEXO N° 05 ANÁLISIS DE COSTOS DEL PRESUPUESTO

ANEXO N° 06 PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

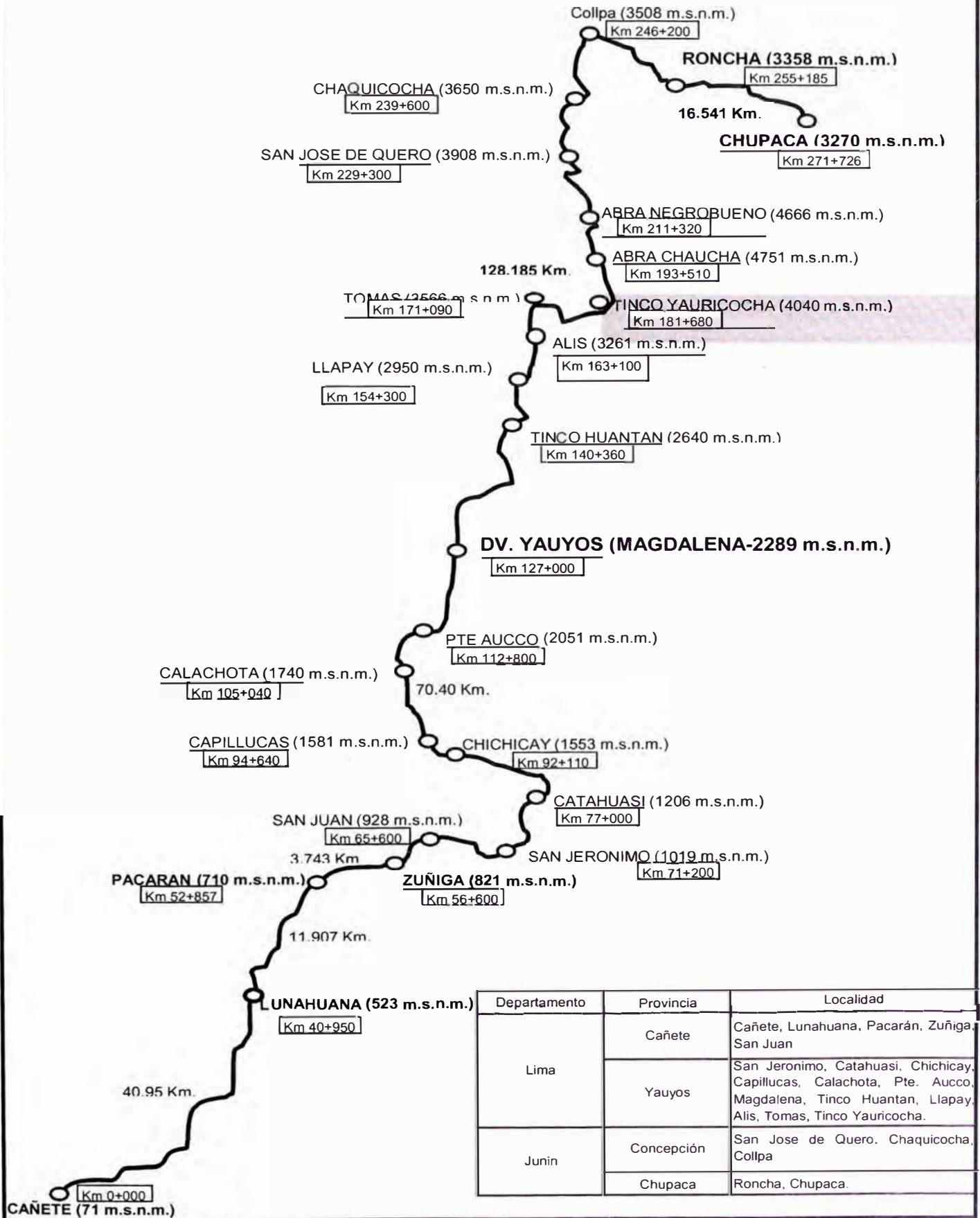
ANEXO N° 07 PLANO ESTADO ACTUAL

ANEXO N° 08 PLANO SITUACIÓN FINAL CON EXPEDIENTE

ANEXO Nº 01

PLANO DE UBICACIÓN

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUÑIGA-DV. YAUYOS-RONCHA-CHUPACA




ANEXO Nº 02
TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN

1) IDENTIFICACION Y UBICACION		
Nombre Puente: PONTÓN TINCO YAURICOCHA	Tramo: CONTINUO	
Tipo Puente: PONTÓN DE MADERA	Dpto. Político: LIMA	
Sobre (*): QUEBRADA	Dpto. Vial: Provincia: YAUYOS	
Altitud (msnm): 4040 m.s.n.m.	Distrito: ALIS	
Latitud (grad, min): 12° 06' 36.56" S	Poblado más Cercano: TINCO YAURICOCHA	
Longitud (grad, min): 76° 58' 41.78" O	Kilometraje: 183 + 500	
Ruta: N 024		
2) DATOS GENERALES		
Nombre: _____		
Puente Sobre: QUEBRADA	Numero Vías Tránsito: 1	
Longitud Total (m): 8.00 m	Sobrecarga Diseño: _____	
Ancho Calzada (m): 3.50 m	Numero Proyecto: _____	
Ancho Vereda (m): NO HAY	Año Construcción: _____	
Altura Libre Superior (m): _____	Ultima Inspección (dd/mm/aa): 22/05/2010	
Altura Libre Inferior (m): 2.80 m	Ultimo Trabajo: _____	
Tipo Servicio: VEHICULAR	% Camiones y Buses: _____	
Tráfico (veh/dia): _____	Alineamiento: AZIMUT, N 172° 08' 40" S	
Año: 2010		
Condiciones Ambientales: CLIMA FRIO, CIELO DESPEJADO		
3) TRAMOS		
Numero Tramos: 1	Longitud Total: 8.00 m	Longitudes Restantes: _____
Tramos: _____	Longitud Segundo Tramo (m): _____	
Luz Principal (m): 8.00 m	Longitud Tercer Tramo (m): _____	
TRAMO 1 (Principal)		TRAMO 2
Categoría/Tipo: PONTON DE MADERA CONTINUO		Categoría/Tipo: _____
Características Secundarias: AMPLIACIÓN 2 CARRILES		Características Secundarias: _____
Condición Borde: SIMP. APOYADO CONTINUO		Condición Borde: _____
Material Predominante: MADERA		Material Predominante: _____
4) TABLERO DE RODADURA		
LOSA		VIGAS
Material: MADERA CUBIERTA DE AFIRMADO		Tipo: _____
Espesor (m): 0.20 m		N° Vigas: 7 DE MADERA (TRONCOS REDONDOS)
Superficie de Desgaste: MONOCAPA ASFALICA		Material: _____
		Forma: CONTINUO
		Peralte (m): _____
		Separación entre Ejes: _____
5) SUBESTRUCTURA		
ESTRIBO IZQUIERDO		ESTRIBO DERECHO
Elevación / Tipo: _____		Elevación / Tipo: _____
Elevación / Material: _____		Elevación / Material: _____
Cimentación / Tipo: PIRCA		Cimentación / Tipo: PIRCA
Cimentación / Material: ROCAS TERRENO NATURAL		Cimentación / Material: ROCAS TERRENO NATURAL
6) PILARES		
PILAR 1	PILAR 2	PILAR 3
Elevación / Tipo: _____	Elevación / Tipo: _____	Elevación / Tipo: _____
Elevación / Material: Cimentación / Tipo: _____	Elevación / Material: _____	Elevación / Material: _____
Cimentación / Material: _____	Cimentación / Tipo: _____	Cimentación / Tipo: _____
	Cimentación / Material: _____	Cimentación / Material: _____

(*) Sobre río, quebrada, carretera, línea férrea, etc.

7) MACIZOS/CAMARAS DE ANCLAJE					
IZQUIERDO			DERECHO		
Elevación / Tipo: _____			Elevación / Tipo: _____		
Elevación / Material: _____			Elevación / Material: _____		
Cimentación / Tipo: _____			Cimentación / Tipo: _____		
Cimentación / Material: _____			Cimentación / Material: _____		
8) DETALLES					
BARANDAS			VEREDAS Y SARDINELES		
Tipo: _____			Ancho Vereda (m): _____		
Material: _____			Altura Sardinela (m): _____		
Material: _____			Material: _____		
APOYO 1		APOYO 2		APOYO 3	
Tipo: _____		Tipo: _____		Tipo: _____	
Material: _____		Material: _____		Material: _____	
Ubicación Número: _____		Ubicación: _____		Ubicación: _____	
Número: _____		Número: _____		Número: _____	
JUNTAS DE EXPANSION			DRENAJE DE CALZADA		
Tipo: _____			Tipo: _____		
Material: _____			Material: _____		
9) ACCESOS					
ACCESO IZQUIERDO			ACCESO DERECHO		
Longitud Transición (m): 1.50 m			Longitud Transición (m): 1.50 m		
Alineamiento: DERECHO			Alineamiento: DERECHO		
Ancho de Calzada (m): _____			Ancho de Calzada (m): _____		
Ancho Total Bermas (m): _____			Ancho Total Bermas (m): _____		
Pendiente Alta: _____			Pendiente Alta: _____		
Visibilidad: _____			Visibilidad: _____		
10) SEGURIDAD VIAL					
ACCESO IZQUIERDO			ACCESO DERECHO		
Señal Informativa: SI PRESENTA			Señal Informativa: SI PRESENTA		
Señal Preventiva: SI PRESENTA			Señal Preventiva: SI PRESENTA		
Señal Reglamentaria: - SI PRESENTA			Señal Reglamentaria: SI PRESENTA		
Señal Horizontal: SI PRESENTA			Señal Horizontal: SI PRESENTA		
11) SOBRECARGA					
Carga de Diseño: _____			Carga Máxima Actual: _____		
Sobreesfuerzo: _____			Señalización de Carga: NO PRESENTA		
12) RUTA ALTERNA					
Tipo Otras Rutas: _____					
VADO			PUENTE PARALELO		
Distancia de Puente (Km) : _____			Posibilidad de Construir: _____		
Periodo de Funcionamiento (meses): _____			Longitud Total (m): _____		
Profundidad de Aguas Minimas (m): _____			Subestructura: _____		
Naturaleza del Suelo: _____			Tipo: _____		
Variante Existe: _____			_____		
Necesidad de Construirlo: _____			_____		
13) CONDICION DEL SECTOR DE LA CARRETERA					
Condición de la Carretera: REGULAR CON FUERTE AHUELLAMIENTO					
14) SUELO DE CIMENTACION					
	ESTRIBO IZQ.	ESTRIBO DER.	PILAR 1	PILAR 2	PILAR 3
Material:					
Comentarios:					

15) NIVELES DE AGUA			
	Aguas Máximas (m): _____	Periodo Aguas Máximas: _____	
	Aguas Mínimas (m): _____	Periodo Estiaje: _____	
	Aguas Extraordinarias (m): _____	Frecuencia de Retorno: _____	
	Galibo Determinado (m): _____	Fecha (dd/mm/aa): _____	
	Galibo Obtenido del Plano (m): _____	Galibo Aguas Máximas (m): _____	
16) CAPACIDAD HIDRAULICA DEL PUENTE			
	Longitud Aceptable: _____	Longitud Requerida (m): _____	
	Altura Aceptable: _____	Altura Adicional Requerida (m): _____	
	Necesita Encauzamiento: _____	Longitud de Encauzamiento (m): _____	
	Socavación del Cauce: _____	Profundidad de Socavación: _____	
17) PERFIL LONGITUDINAL			
Número de Puntos: _____			Punto Fijo Aguas Abajo: _____
	Dist. Desde Pto. Fijo	Aguas Abajo	VISTA PONTÓN
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
	_____	_____	
Protección Contra socavación: NO PRESENTA			Tipo: PONTÓN DE MADERA
18)			
<ul style="list-style-type: none"> • EL PONTÓN DE UN SOLO TRAMO PRESENTA 2 ESTRIBOS DE ROCAS ACOMODADAS EN TERRENO NATURAL. • LOS TRONCOS REDONDOS QUE HACEN LAS VECES DE VIGAS Y EL MADERAMEN PRESENTAN HONGOS Y UN GRAN DETERIORO POR LA PRESENCIA DE LA HUMEDAD DE LA ZONA. • AMPLIACIÓN DEL ANCHO DEL PONTÓN ES DE SUMA URGENCIA. • PRESENTA SEÑALES VERTICALES, SEÑALES HORIZONTALES ANTES Y DESPUES DEL PONTÓN. • LA CARPETA QUE ES UN MATERIAL AFIRMADO CON UNA MONOCAPA ASFALTICA EN EL TRAMO DEL PONTÓN PRESENTA FUERTE AHUELLAMIENTO, PIEL DE COCODRILO, DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE LA SUPERFICIE DE RODADURA. • EL PEATÓN PERCIBE OSCILACIONES EN EL PUENTE PRODUCTO DEL TRÁFICO, GENERANDO UNA INSEGURIDAD A LOS PEATONES. • LOS PEATONES CRUZAN EL PONTÓN CON UN PELIGRO A SU INTEGRIDAD FISICA A PESAR DE LA POCA PRESENCIA DE VEHICULOS. 			
FECHA INSPECCION: ...22./...05./...2010..		INSPECTOR:.....	
FECHA SUPERVISIÓN: .../.../...		SUPERVISOR	

ANEXO N° 03

HIDROLOGÍA

El patrón hidrográfico que constituye la zona de estudio se halla constituido por dos cuencas principales: la Cuenca del río Cunas y la Cuenca del río Cañete.

La cuenca del río Cunas, comprende aproximadamente los últimos 60 km del trazo, siendo su divisoria de aguas respecto a la cuenca del río Cañete, representado por los caseríos tales como: Laguna Cunacocha, Millpo, Pishapampa y Gentilmacha; toda esta red de drenaje se ha entallado sobre rocas calizas; este río Cunas, cambia de nombre al pasar por Chupaca, cambiando su nombre por río Chupaca.

En lo que respecta a la cuenca del río Cañete, es la más larga, comprende aproximadamente 234 km; de la cual tenemos la siguiente información.

1.0. UBICACIÓN DE LA CUENCA

La cuenca del río Cañete, orientada de Nor-Este a Sur-Oeste, tiene la siguiente ubicación geográfica, política y administrativa:

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud Sur	11°58'19" - 13°18'55"
Longitud Oeste	75°30'26" - 76°30'46"
Coord. UTM Norte	8'543,750 – 8'676,000 m
Coord. UTM Este	345,250 – 444,750 m
Variación Altitudinal	0.0 – 5,820 m.s.n.m.

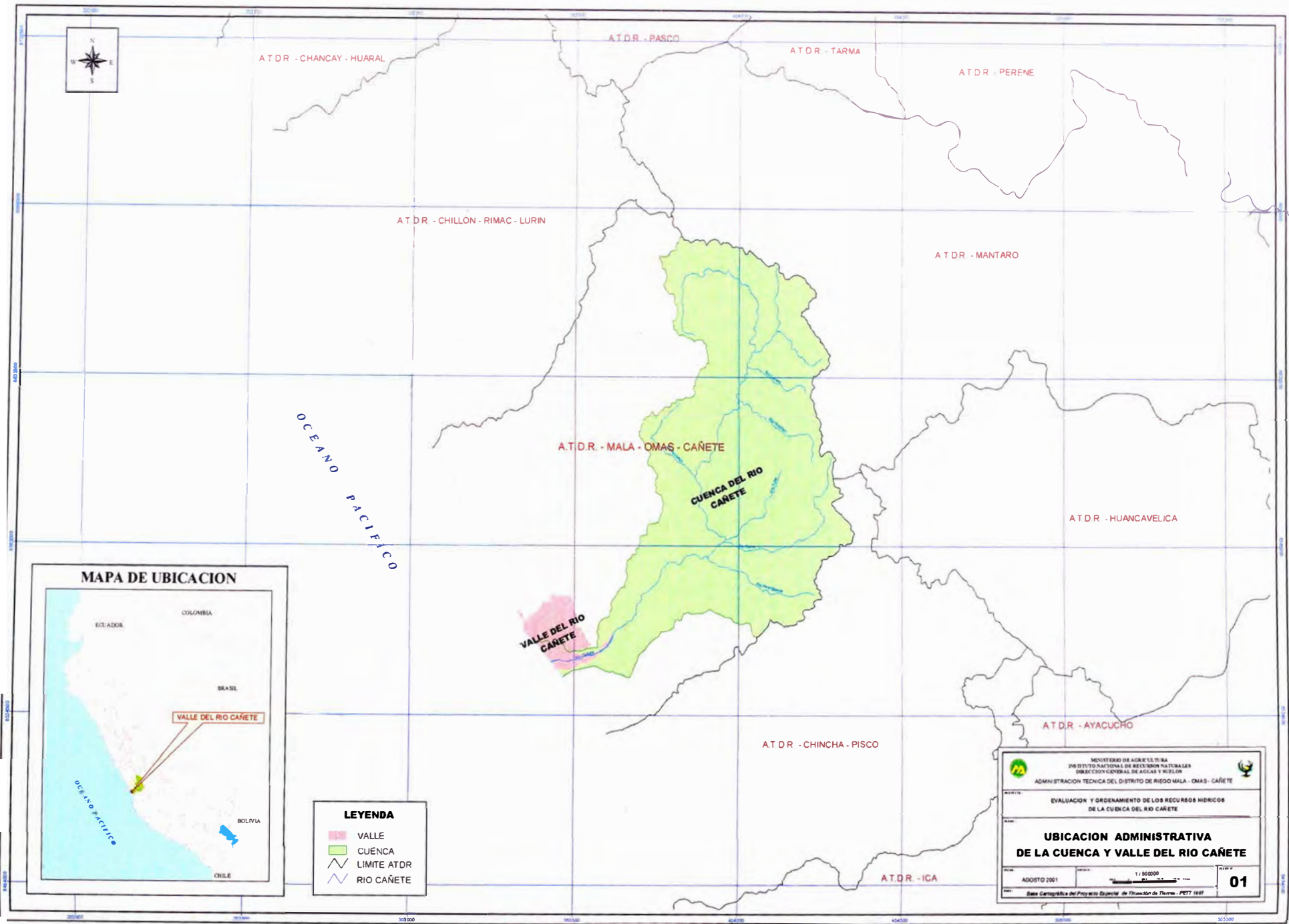
Límites hidrográficos

Norte	Cuenca del río Mantaro
Sur	Intercuenca Q° Topará – Océano Pacífico
Este	Cuenca Mantaro – Cuenca del río San Juan
Oeste	Cuencas Omas y Mala - Océano Pacífico

1.2. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA O JURISDICCIONAL

La gestión en el uso de recursos hídricos en la cuenca del río Cañete, tiene la siguiente dependencia administrativa:

- Ministerio de Agricultura
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)
- Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS)



2.0. TIPIFICACIÓN HIDROGRÁFICA DE LA CUENCA

UNIDADES HIDROGRÁFICAS Y RANGOS

Unidad Hidrográfica	Area (Km ²)	N° de Orden del Río
Microcuenca (Pequeña)	10 – 100	1° , 2° ó 3°
Sub Cuenca (Mediana)	100 – 700	4° ó 5°
Cuenca (Grande)	700 - 6000	6° a más

CUADRO N° 2.1

SUB-UNIDADES HIDROGRÁFICAS – CUENCA DEL RÍO CAÑETE

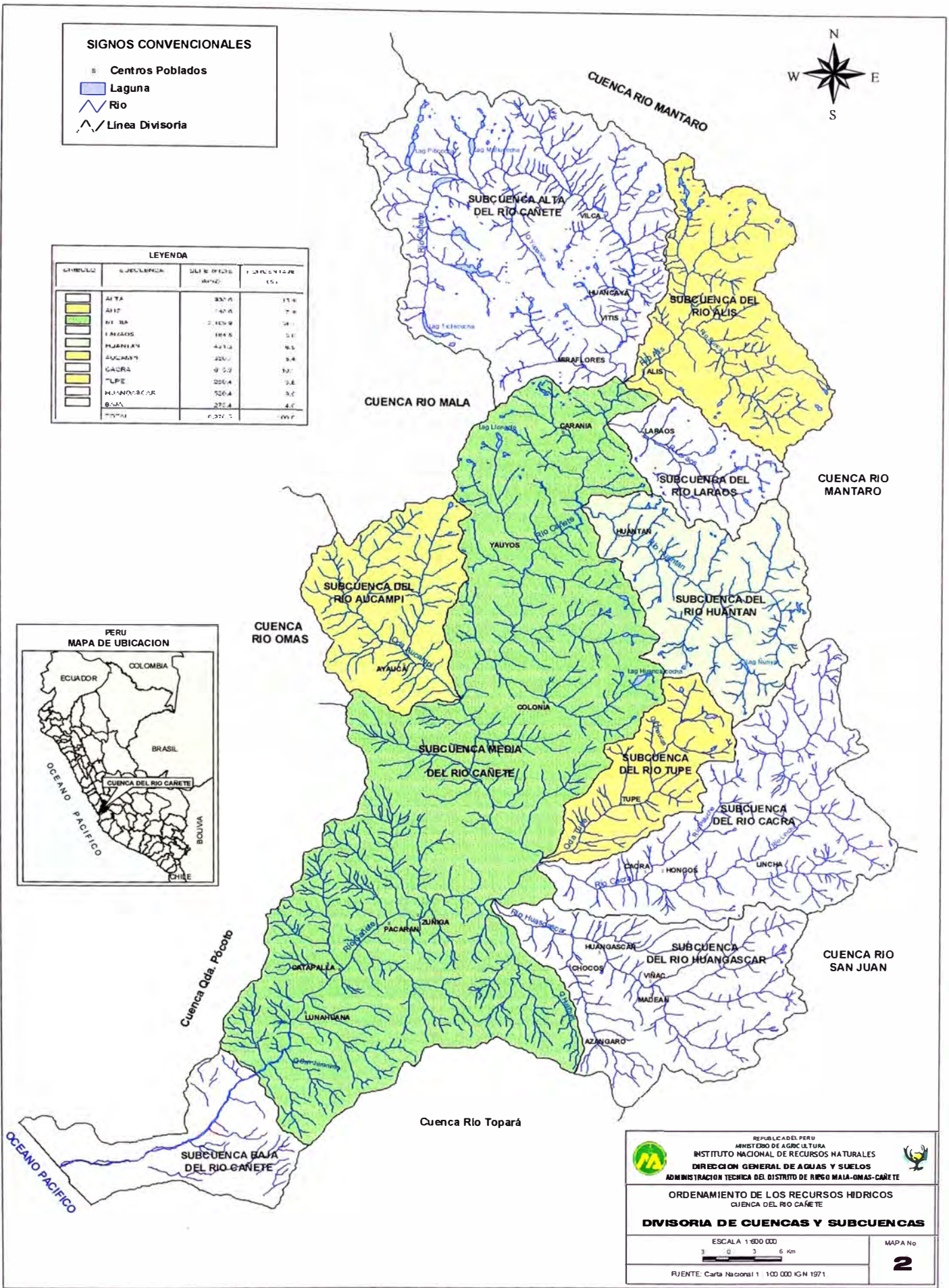
N°	Unidad Hidrográfica	Denominación	Area (Km2)	Número de Orden
1	Cuenca	Cuenca alta Tanta	938.64	5
2	Subcuenca	Alis	448.65	5
3	Subcuenca	Laraos	184.81	4
4	Subcuenca	Huantán	421.34	4
5	Subcuenca	Aucampi	330.66	4
6	Subcuenca	Cacra	615.34	5
7	Subcuenca	Tupe	230.35	4
8	Subcuenca	Huangascar	520.42	4
9	Cuenca	Cañete Medio-Bajo	2,388.30	6
10	CUENCA	CAÑETE	6,078.51	6


SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- ▭ Laguna
- ~ Río
- ▲ Línea Divisoria



LEYENDA			
SÍMBOLO	SUBCUENCA	SUPERFICIE (HECTÁREAS)	PERCENTUAL (%)
[Light Green]	ALTA	833.71	13.9
[Light Yellow]	ALTA	740.45	12.4
[Light Green]	MEDIA	2,103.98	34.1
[Light Yellow]	LAGAOS	184.85	3.0
[Light Green]	HUANCAÑA	443.12	7.3
[Light Yellow]	HUANCAÑA	425.00	6.9
[Light Green]	CACRA	915.00	14.7
[Light Yellow]	TUPE	255.4	4.1
[Light Green]	HUANGASCAR	525.4	8.5
[Light Yellow]	OMAS	272.4	4.4
[Light Green]	TOTAL	6,037.7	99.7




 REPUBLICA DEL PERU
 MINISTERIO DE AGRICULTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS Y SUELOS
 ADMINISTRACION TECNICA DEL DISTRITO DE RIEGO MALA-OMAS-CAÑETE

ORDENAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS
 CUENCA DEL RIO CAÑETE
DIVISORIA DE CUENCAS Y SUBCUENCAS

ESCALA 1:600 000
 0 3 6 Km

FUENTE: Carta Nacional 1:100 000 IGN 1971

MAPA No **2**

2.0. INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

CUADRO 2.2

ESTACIONES HIDROMETEOROLOGICAS – CUENCA DEL RIO CAÑETE

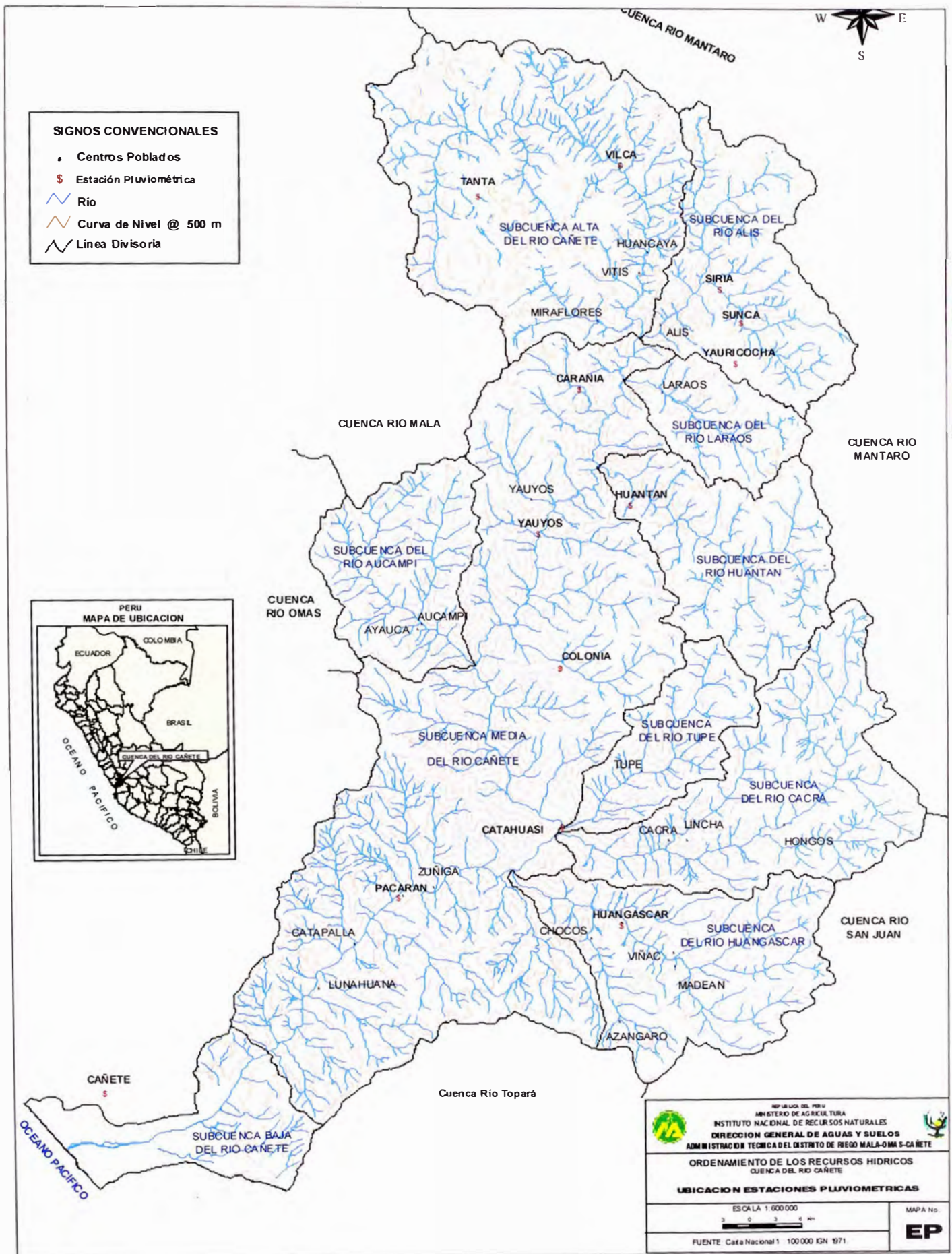
N°	Denominación	Tipo	Area (Km ²)	Altitud m.s.n.m.	Latitud	Longitud	Operador	Periodo de observación
1	Imperial	HM	-----	250	13°02'	76°11'	SENAMHI	Ene/1926 – Abr/1968
2	Socsi	HM/LM	5,800.12	350	13°00'	76°10'	SENAMHI	Ene/1965 – Dic/2000
3	Chavín	HM/LG	3,320.9	1414	12°43'	75°56'	ELECT.PERU	Jun/1986 – Dic/1997
4	Tinco	HM/LG	938.6	3150	12°17'	75°48'	ELECT.PERU	Feb/1986 – Dic/1997
5	Aguas Calientes	HM/LG	344.7	4180	12°05'	75°67'	ELECT.PERU	Jul/1986 – Dic/1997
6	Tanta	HM/LM	161.4	4275	12°07'	76°00'	ELECT.PERU	Jul/1986 – Dic/1997
7	Tanta	PLU	-----	4505	12°07'48"	76°01'00"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/2000
9	Carania	PLU	-----	3825	12°21'00"	75°52'10"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/2000
10	Vilca	PLU	-----	3816	12°07'00"	75°50'00"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/2000
11	Huangascar	PLU	-----	2556	12°54'10"	75°50'00"	SENAMHI	Ene/1965 – Dic/2000
12	Yauyos	PE	-----	2290	12°24'30"	75°54'35"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/2000
13	Huantán (*)	PLU	-----	3272	12°27'48"	75°49'00"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/1989
14	Colonia (**)	PLU	-----	3379	12°38'05"	75°53'40"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/1987
15	Cañete	CO	-----	150	13°04'00"	76°21'30"	SENAMHI	Abr/1936 – Dic/2000
16	Pacarán	CAO	-----	710	12°52'20"	76°03'20"	SENAMHI	Ene/1964 – Dic/1968
17	Yauricocha	PLU	-----	4522	12°19'00"	75°43'00"	SENAMHI	Ene/1943 – Dic/2000
18	Siria (*)	PLU	-----	3680	12°14'10"	75°44'07"	SENAMHI	Ene/1947 – 1968
19	Sunca (*)	PLU	-----	3845	12°16'30"	75°42'10"	SENAMHI	Ene/1945 – 1968
20	Catahuasi (*)	PLU	-----	1369	12°48'00"	75°53'30"	SENAMHI	Ene/1964 – 1968

HM/LG = Hidrométrica - Limnigráfica
 HM/LM = Hidrométrica – Limnimétrica
 CAO = Climatológica Agrícola Ordinaria

CO = Climatológica Ordinaria
 PE = Propósitos Específicos
 PLU = Pluviométrica

(*) = Estaciones Desactivadas
 (**)= Estaciones Paralizadas

2.1. PRECIPITACIÓN



CUADRO 2.3

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA PARA EL AÑO PROMEDIO 1964 - 2000 (mm)

N°	ESTACION	ALTITUD msnm	AÑO PROMEDIO												TOTAL ANUAL
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
1	VILCA	3816.0	179.1	184.3	170.4	75.5	16.7	5.8	4.5	10.9	28.3	57.5	68.2	108.4	909.6
2	HUANGASCAR	2556.0	63.7	79.7	89.3	8.4	0.7	0.2	0.0	0.3	0.6	2.8	5.5	22.8	274.0
3	HUANTAN	3272.0	192.1	235.7	175.7	66.1	10.0	1.0	1.9	1.8	2.2	44.6	50.3	89.8	871.2
4	CARANIA	3825.0	118.2	113.6	120.4	41.9	14.6	4.4	3.5	5.6	11.2	27.9	29.4	73.6	564.3
5	COLONIA	3379.0	83.1	106.5	129.6	26.2	3.1	0.3	0.8	0.5	3.9	15.9	18.6	65.6	456.1
6	TANTA	4505.0	141.9	147.0	143.0	89.1	26.3	8.8	6.8	12.1	29.1	56.0	70.3	100.4	830.8
7	YAUYOS	2290.0	77.5	89.2	90.5	20.5	4.2	0.5	0.2	1.1	4.1	14.6	17.2	43.5	363.1
8	YURICOCHA	4522.0	173.6	162.0	159.3	84.3	22.8	10.4	12.7	18.0	36.6	84.2	74.7	130.1	968.7
9 (-)	CAÑETE (*)	150.0	0.4	0.9	0.4	0.3	2.0	4.7	3.0	3.0	3.1	1.3	1.2	0.7	21.0
10	PACARAN (**)	700.0	3.7	2.7	3.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.7	0.0	1.7	13.0
11	SIRIA (***)	3680.0	121.5	130.6	126.7	58.9	24.1	5.7	15.4	6.9	34.4	49.1	62.0	76.9	712.2
12	SUNCA (****)	3845.0	134.6	143.0	144.4	62.4	17.6	5.8	4.4	3.6	29.0	51.1	73.4	97.7	767.0
13(-)	CATAHUASI (+)	1369.0	4.8	10.6	2.4	4.2	0.2	0.0	0.1	0.8	1.2	2.3	0.9	1.1	28.6
14	YURICOCHA (++)	4375.0	132.2	147.4	169.4	87.1	23.7	10.9	11.6	15.8	45.0	82.9	75.0	107.4	908.4

(*) Fuente: Electro Perú S.A. - 1936-1984

(**) Fuente: Electro Perú S.A. - 1963-1980

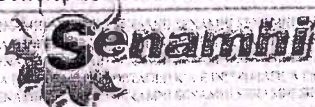
(***) Fuente: Electro Perú S.A. - 1947-1967

(****) Fuente: Electro Perú S.A. - 1945-1967

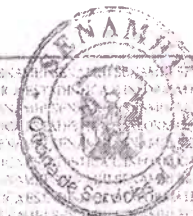
(+) Fuente ONERN - 1964-1968

(++) Cuenca del Mantaro - 1965-1984

Fuente: INRENA



OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



Fuente: SENAMHI

ESTACION : PAGARAN / 000638 / DRE-04

LAT: 12° 51' S

DPTO: LIMA

PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

LONG: 76° 3' W

PROV: CAÑETE

ALT: 721 msnm

DIST: PACARAN

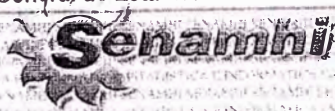
AÑO	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1986	2.5	3.5	1.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	0.7
1987	0.5	2.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988	3.1	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989	0.0	6.0	3.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
1991	0.0	0.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
1992	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0
1993	0.0	0.3	3.0	0.5	0.0	0.0	S/D	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5
1994	9.0	0.7	0.0	2.6	0.2	0.2	0.0	S/D	0.2	0.0	0.1	0.0
1995	0.5	1.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	S/D	6.2	0.0
1996	2.6	2.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997	3.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
1998	5.5	2.0	1.9	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1
1999	3.3	11.2	1.8	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	5.3
2000	3.8	2.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
2001	1.5	3.2	5.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GISELA GALVEZ
LIMA , 16 DE SETIEMBRE DEL 2008

PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

CUADRO 2.4


OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : PACARAN / 000638 / DRE-04

LAT : 12° 51' "S"

DPTO. : LIMA

PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

LONG : 76° 3' "W"

PROV. : CAÑETE

ALT : 721 msnm

DIST. : PACARAN

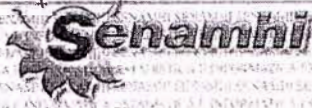
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2002	0.8	5.9	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	S/D
2003	3.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9

CUADRO 2.5


 PROHIBIDA SU REPRODUCCION
 PARCIAL O TOTAL

 S/D= Sin Dato
 T = Traza

 INFORMACION PREPARADA PARA : GISELA GALVEZ
 LIMA , 16 DE SETIEMBRE DEL 2008



OFICINA GENERAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ESTACION : PACARAN / 000638 / DRE-04 LAT: 12° 51' "S"
 PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm) LONG. 76° 3' "W"
 ALT: 721 msnm DPTO. LIMA
 PROV. CAÑETE
 DIST. PACARAN

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2006	S/D	3.5	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.5
2007	0.7	0.8	2.3	1.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	2.1



PROHIBIDA SU REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL

S/D= Sin Dato
T = Traza

INFORMACION PREPARADA PARA : GISELA GALVEZ
LIMA , 16 DE SETIEMBRE DEL 2008

2.2. ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

CUADRO 2.7

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA MEDIO MENSUAL CUENCA DEL RIO CAÑETE - INFORMACION HIDROMETRICA HITORICA CONSISTENTE

Año	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	TOTAL
1964/1965	0.35	0.17	0.18	0.12	0.26	0.32	0.66	1.14	1.92	13.00	0.84	0.74	0.43
1965/1966	0.35	0.22	0.38	0.14	0.24	0.35	0.43	0.36	1.14	5.24	9.88	6.13	0.36
1966/1967	0.17	0.18	0.39	0.44	0.31	0.60	0.68	1.18	1.62	3.48	1.48	0.93	0.52
1967/1968	0.35	0.38	0.29	0.50	0.28	0.33	0.52	0.75	1.31	1.28	1.14	0.31	0.43
1968/1969	0.19	0.15	0.31	0.37	0.34	0.31	0.50	0.55	7.49	3.12	2.25	0.67	0.42
1969/1970	0.23	0.19	0.12	0.50	0.72	1.25	0.59	0.24	0.30	19.17	1.97	4.50	0.56
1970/1971	0.13	0.25	0.23	0.22	0.60	0.65	0.49	0.84	3.77	4.37	----	1.31	0.53
1971/1972	3.06	0.68	0.30	0.21	0.78	1.49	0.68	1.63	14.51	21.78	0.95	3.32	0.85
1972/1973	0.45	0.25	0.54	0.47	0.65	1.14	0.80	1.18	2.00	152.47	6.81	0.84	0.84
1973/1974	0.22	0.14	0.21	0.37	0.30	0.52	0.51	0.57	1.69	1.85	9.94	0.41	0.43
1974/1975	0.85	0.56	0.20	0.13	0.25	0.22	0.56	0.73	0.86	1.68	1.54	0.42	0.46
1975/1976	0.17	0.19	0.26	0.18	0.34	0.63	0.57	1.16	1.94	2.01	2.03	0.75	0.49
1976/1977	0.49	1.28	0.58	0.26	0.44	0.35	0.45	0.64	1.77	4.15	2.25	3.41	0.49
1977/1978	0.53	0.35	0.42	0.49	0.27	0.57	0.33	0.44	1.03	4.85	4.47	1.13	0.46
1978/1979	0.44	0.13	0.54	0.34	0.42	0.36	0.37	0.93	1.55	1.36	4.36	1.27	0.43
1979/1980	0.67	0.61	0.27	0.25	0.24	0.36	0.24	1.13	1.37	2.90	0.51	1.02	0.39
1980/1981	0.42	0.16	0.20	0.31	0.25	0.46	0.52	0.82	4.63	3.58	1.68	0.47	0.42
1981/1982	0.70	0.27	0.30	0.34	0.30	0.39	0.39	0.63	3.49	3.17	1.54	1.09	0.44
1982/1983	0.29	0.16	0.47	0.75	0.48	0.48	0.32	1.60	1.25	1.00	0.19	0.80	0.49
1983/1984	0.39	0.26	0.19	0.35	0.75	0.78	0.88	0.96	0.35	0.47	6.05	2.12	0.70
1984/1985	0.72	0.30	1.10	0.75	0.28	0.55	0.35	0.37	0.96	0.76	0.91	1.02	0.52
1985/1986	0.95	0.27	0.25	0.23	0.71	0.64	0.99	1.45	1.74	1.85	5.22	1.54	0.81
1986/1987	0.23	0.10	0.27	0.25	0.45	0.96	1.01	1.09	1.75	0.80	0.31	0.53	0.51
1987/1988	0.71	0.24	0.18	0.25	0.30	0.55	0.36	0.69	1.96	2.42	10.47	2.04	0.44
1988/1989	0.59	0.40	0.15	0.11	0.46	0.86	0.77	1.72	2.18	2.34	3.56	0.38	0.63
1989/1990	0.30	0.29	0.20	0.09	0.20	0.22	0.48	0.25	0.64	0.64	0.60	0.45	0.29
1990/1991	0.15	0.20	0.33	0.25	0.31	0.44	0.91	0.55	1.39	1.55	2.23	0.70	0.52
1991/1992	0.44	0.13	0.31	0.18	0.31	0.35	0.53	0.61	3.20	1.73	0.64	0.48	0.41
1992/1993	0.31	0.08	0.11	0.08	0.16	0.69	0.87	0.85	1.73	3.56	1.01	0.64	0.54
1993/1994	0.39	0.17	0.38	0.60	0.59	0.81	0.89	1.39	1.79	1.76	2.39	0.76	0.75
1994/1995	0.16	0.16	0.26	0.36	0.50	0.74	0.93	0.31	1.64	10.36	1.15	4.78	0.55
1995/1996	0.26	0.17	0.43	0.25	0.46	0.80	1.12	1.36	4.37	60.98	28.26	0.70	0.73
1996/1997	0.39	0.18	0.27	0.15	0.25	0.34	0.75	0.26	1.10	5.07	6.23	0.31	0.34
1997/1998	0.15	0.15	0.18	0.24	0.55	0.72	0.90	1.06	39.54	5.04	44.49	3.06	0.59
1998/1999	0.43	0.25	0.22	0.17	0.29	0.28	0.55	0.75	1.07	8.64	4.07	3.85	0.44
1999/2000	0.45	0.11	0.14	0.14	0.43	0.47	0.55	1.36	1.80	46.04	1.63	2.37	0.47
Media	0.47	0.27	0.31	0.30	0.40	0.58	0.62	0.87	3.29	11.22	4.94	1.86	0.52
Min	0.13	0.08	0.11	0.08	0.16	0.22	0.24	0.24	0.30	0.47	0.19	0.31	0.29
Max	3.06	1.28	1.10	0.75	0.78	1.49	1.12	1.72	39.54	152.47	44.49	13.61	0.85

Fuente: INRENA

CUADRO 2.8

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PARA EL AÑO PROMEDIO (°C)

ESTACION : YAUYOS													ALTITUD : 2,290 msnm	
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	MEDIA	
Máx	18.6	18.9	18.3	18.7	18.6	17.9	18.7	18.3	17.9	18.6	18.8	18.8	18.2	
Mín	15.6	16.5	16.6	16.9	17.1	16.6	16.9	17.5	17.3	17.1	17.1	17.3	17.1	
Prom.Mes	17.1	17.4	17.5	17.5	17.7	17.1	17.5	17.8	17.7	18.1	17.9	17.8	17.6	
ESTACION : PACARAN													ALTITUD : 700 msnm	
Máx	24.2	25.0	25.0	23.8	20.9	19.5	19.2	19.0	20.0	20.5	20.9	22.8	21.2	
Mín	21.8	22.9	23.2	22.2	19.9	16.5	16.0	17.0	18.6	19.5	19.7	21.5	20.2	
Prom.Mes	22.8	23.7	23.9	22.9	20.3	17.9	17.3	17.6	19.1	20.0	20.5	22.0	20.7	
ESTACION : CAÑETE													ALTITUD : 150 msnm	
Máx	23.4	24.1	24.0	22.8	21.9	22.1	21.4	21.0	21.0	20.7	22.0	24.7	22.3	
Mín	22.6	23.6	23.4	21.2	18.4	15.8	15.6	16.2	16.6	17.6	18.3	21.1	19.2	
Prom.Mes	23.4	24.1	24.1	22.4	18.0	17.0	16.7	16.7	17.3	18.3	19.8	21.8	20.0	

Fuente: INRENA

ANEXO

VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN DE MADERA TINCO YAURICOCHA

FOTO N°01



FOTO N° 02



ANEXO Nº 04

VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN DE MADERA TINCO YAURICOCHA

FOTO Nº 03



FOTO Nº 04



ANEXO Nº 04

VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN DE MADERA TINCO YAURICOCHA

FOTO Nº 05



FOTO Nº 06



ANEXO Nº 04

VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN DE MADERA TINCO YAURICOCHA

FOTO Nº 07



FOTO Nº 08



ANEXO Nº 04

VISTAS FOTOGRÁFICAS DEL PONTÓN DE MADERA TINCO YAURICOCHA

FOTO Nº 09



FOTO Nº 10



ANEXO N° 05

ANÁLISIS DE COSTOS

S/0

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto

30/06/2010

Presupuesto 0491024 MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
Partida 01.01 CASETA PROVISIONAL PARA ALMACEN

Rendimiento GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB **1,450.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	14.72	11.78
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	13.38	107.04
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	11.85	94.80
0147010004	PEON	hh	3.0000	24.0000	10.70	256.80
						470.42
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		5.0000	2.88	14.40
0202510029	PERNOS 3/8" X 3 1/2" + PAR DE ANILLOS	pza		20.0000	1.50	30.00
0202830002	CLAVOS PROMEDIO	kg		5.0000	2.88	14.40
0226070057	ALDABA Y CANDADO DE 4" FORTE	und		1.0000	25.00	25.00
0226080055	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" x 3"	und		6.0000	3.50	21.00
0239130016	ESTERA DE 2.00 X 3.00 M.	und		8.0000	10.00	80.00
0243000032	PARANTES DE EUCALIPTO (PALOS REDONDOS DE H=	und		10.0000	10.00	100.00
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		90.0000	4.50	405.00
0244030021	TRIPLAY DE 4'x 8'x 4 mm	pln		12.0000	23.00	276.00
						965.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	470.42	14.11
						14.11

Partida 01.02 MANTENIMIENTO DE TRANSITO

Rendimiento GLB/DIA 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB **1,947.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	4.0000	14.72	58.88
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	10.70	342.40
						401.28
Materiales						
0230000015	BATERIA DE REPUESTO P/LAMPARAS	und		4.0000	16.50	66.00
0230320007	SEÑAL INFORMATIVA REGLAMENTARIA R-1 (PARE)	und		2.0000	250.00	500.00
0230320008	SEÑAL PREVENTIVA P-48 (CRUCE DE PEATONES)	und		2.0000	250.00	500.00
0237620037	CHALECOS DE SEGURIDAD	und		4.0000	55.00	220.00
0244050002	TRANQUERA DE MADERA 1.2 X 1.1 PROV. P/DESVIO	und		4.0000	65.00	260.00
						1,546.00

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto

30/06/2010

Presupuesto	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Partida	02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS				
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB		2,716.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	14.72	11.78
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	13.38	107.04
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	10.70	85.60
204.42						
Equipos						
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	0.5000	4.0000	154.98	619.92
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	1.0000	8.0000	152.68	1,221.44
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	0.5000	4.0000	79.80	319.20
0349090000	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	0.5000	4.0000	87.97	351.88
2,512.44						
Partida	02.02	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		1.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	14.72	0.29
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	14.72	0.03
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	11.85	0.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	10.70	0.43
0.99						
Materiales						
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0100	15.00	0.15
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'	pza		0.2000	1.50	0.30
0.45						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.99	0.03
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA	HE	1.0000	0.0200	1.03	0.02
0337530002	CORDEL ROLLO DE 50 m.	pza		0.0010	13.56	0.01
0337540009	JALON	HE	1.0000	0.0200	0.63	0.01
0337540011	TEODOLITO	HE	1.0000	0.0200	20.00	0.40
0.47						
Partida	02.03	PREPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TERRENO DURANTE CRUCE DEL RÍO				
Rendimiento	GLB/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : GLB		2,489.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	16.0000	13.38	214.08
0147010004	PEON	hh	1.0000	16.0000	10.70	171.20
385.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	385.28	7.71
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	16.0000	131.06	2,096.96
2,104.67						

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto

30/06/2010

Presupuesto 0491024 MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA

Partida	03.01		EXCAVACION MANUAL MADERAMEN				
Rendimiento	m3/DIA	4.5000	EQ.	4.5000	Costo unitario directo por :	m3	22.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1778	14.72	2.62
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.7778	10.70	19.02
	21.64						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	21.64	1.08
	1.08						
Partida	03.02		RETIRO DE MADERAMEN				
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por :	m2	7.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	14.72	0.24
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.6400	10.70	6.85
	7.09						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	7.09	0.35
	0.35						
Partida	03.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE Dp=15 Km VOLQ.				
Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ.	180.0000	Costo unitario directo por :	m3	17.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0444	11.85	0.53
	0.53						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.53	0.03
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.		hm	2.0000	0.0889	152.68	13.57
0349040008	CARGADOR SILLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3		hm	1.0000	0.0444	79.80	3.54
	17.14						

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto

30/06/2010

Presupuesto 0491024
Subpresupuesto 001

MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA

Partida	REACOMODO DE PIEDRAS EMPIRCADAS EN LA INFRAESTRUCTURA					
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2		90.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	14.72	0.24
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	13.38	2.14
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	10.70	1.71
4.09						
Materiales						
0205000031	PIEDRA SELECCIONADA PARA MANPOSTERIA	m3		1.0500	80.00	84.00
84.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.09	0.12
0.12						
Subpartidas						
930101930502	MORTERO 1:8	m3		0.0200	112.35	2.25
2.25						
Partida	04.02 MURO DE CONCRETO ACABADO CARAVISTA F'C = 140 KG/CM2, H = 1.50 A 2.00 M					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		401.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	14.72	0.78
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.38	7.14
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	10.70	5.71
13.63						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.63	0.41
0.41						
Subpartidas						
900401030091	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3		1.0000	181.96	181.96
930101910102	EXCAVACION A MANO HASTA 1.00 M DE PROFUNDID	m3		0.6777	26.91	18.24
930101930305	ENCOFRADO CARAVISTA DE MURO DE PROTECCIO	m2		5.2440	35.62	186.79
386.99						

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto 30/06/2010

Presupuesto	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Partida	05.01	COLOCADO DE MADERAMEN				
Rendimiento	m/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m		549.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.6667	14.72	9.81
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	13.38	8.92
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	11.85	15.80
0147010004	PEON	hh	4.0000	2.6667	10.70	28.53
63.06						
Materiales						
0243570051	MADERA	p2		151.0500	2.04	308.14
0251350006	VIGAS DE MADERA EUCALIPTO DE 12 M.	und		4.0000	40.00	160.00
0254720002	PRESERVANTE DE MADERA	gln		0.2500	60.00	15.00
483.14						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	63.06	3.15
3.15						
Partida	05.02	BASE GRANULAR MANUAL e=0.10 m.t				
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		16.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.1333	14.72	1.96
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	11.85	1.58
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.5333	10.70	5.71
9.25						
Materiales						
0238510003	AFIRMADO PARA BASE	m3		0.1300	25.00	3.25
3.25						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.25	0.46
0348040036	CAMION CISTERNA 4x 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	hm	0.1000	0.0133	91.95	1.22
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1333	17.58	2.34
4.02						

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto 30/06/2010

Presupuesto	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Partida	05.03	TRATAMIENTO SUPERFICIAL				
Rendimiento	m2/DIA	4,400.0000	EQ. 4,400.0000	Costo unitario directo por : m2	2.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.5000	0.0045	10.70	0.05
Materiales						
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.2385	6.10	1.45
0253000000	KEROSENE INDUSTRIAL	gln		0.0520	6.72	0.35
Equipos						
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	hm	1.0000	0.0018	85.99	0.15
0.15						

Análisis de precios unitarios

Fecha presupuesto 30/06/2010

Presupuesto	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA				
Partida	06.01	PINTURA SIMBOLOS, LETRAS Y ZONAL				
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	28.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.1333	14.72	1.96
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	0.5333	13.38	7.14
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.5333	11.85	6.32
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	10.70	2.85
18.27						
Materiales						
0230000014	MICROESFERAS	kg		0.4300	11.00	4.73
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln		0.0200	39.41	0.79
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gln		0.0900	40.34	3.63
9.15						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.27	0.91
0.91						

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0491024** MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
Subpresupuesto **001** MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA Fecha presupuesto **30/06/2010**

Partida **(900401030091-0491024-01) CONCRETO F'c=140 KG/CM2**
Rendimiento **m3/DIA** MO.16.00 EQ.16.00 Costo unitario directo por : m3 **181.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
04701003	OFICIAL	hh	10000	0.5000	1185	5.93
04701002	OPERARIO	hh	10000	0.5000	13.38	6.69
04701004	PEON	hh	20000	10.0000	10.70	10.70
23.32						
Materiales						
02210001	AGUA INC. TRANSPORTE	m3		0.1800	5.00	0.90
020501004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	36.00	18.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7500	4600	34.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.5000	14.50	94.25
147.65						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.32	0.70
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 150"	hm	10000	0.5000	3.08	1.54
034801008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11P3-18 HP	hm	10000	0.5000	17.49	8.75
10.98						

Partida **(930101910102-0491024-01) EXCAVACION A MANO HASTA 1.00 M DE PROFUNDIDAD**
Rendimiento **m3/DIA** MO.3.80 EQ.3.80 Costo unitario directo por : m3 **26.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
04701001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2105	14.72	3.10
04701004	PEON	hh	10000	2.1053	10.70	22.53
25.63						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	25.63	1.28
1.28						

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0491024** MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA
Subpresupuesto **001** MANTENIMIENTO DEL PONTON TINCO YAURICOCHA Fecha presupuesto **30/06/2010**

Partida **(930101930305) ENCOFRADO CARAVISTA DE MURO DE PROTECCION**
Rendimiento **m2/DIA** MO.12.00 EQ.12.00 Costo unitario directo por : m2 **35.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
014701001	CAPATAZ	hh	0.000	0.0667	11.72	0.98
014701004	PEON	hh	10000	0.6667	10.70	7.13
014701002	OPERARIO	hh	10000	0.6667	13.38	8.92
17.04						
Materiales						
0230200011	LACA DESMOLDANTE	gln		0.0700	31.00	2.17
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		2.8000	2.04	5.71
0244030003	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 19 mm	pln		0.1200	85.00	10.20
18.08						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.03	0.51
0.51						

Partida **(930101930502-0491024-01) MORTERO 1:8**
Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **112.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
02210001	AGUA INC. TRANSPORTE	m3		0.2680	5.00	1.34
020501004	ARENA GRUESA	m3		1.1100	36.00	39.96
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO I(42.5KG)	BOL		4.9000	14.50	71.05
112.35						

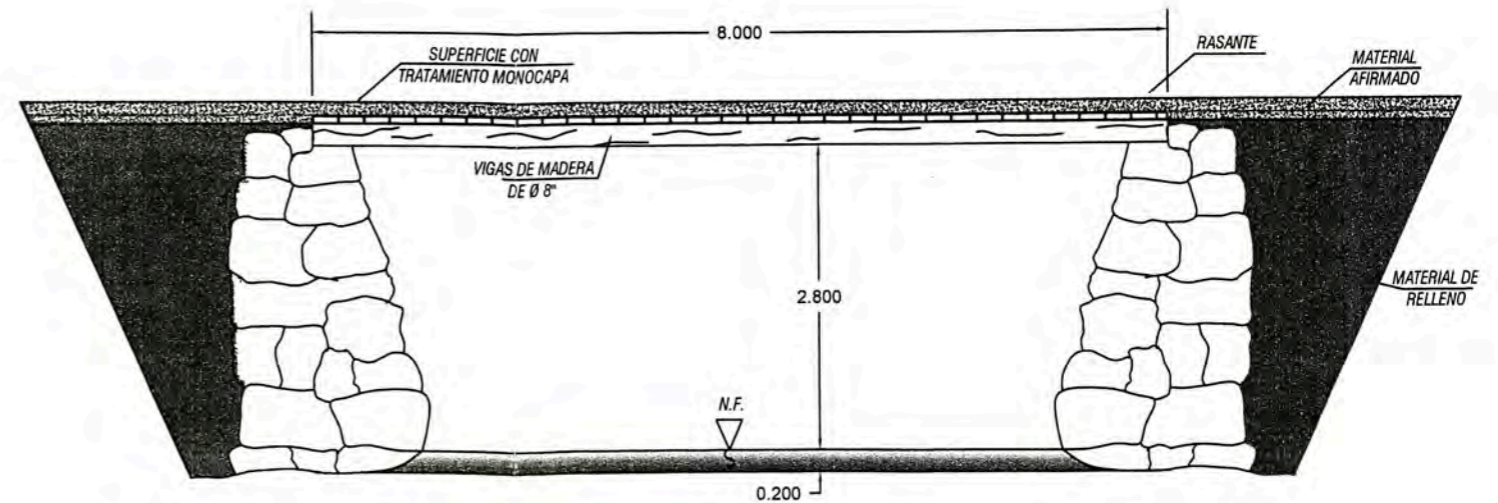
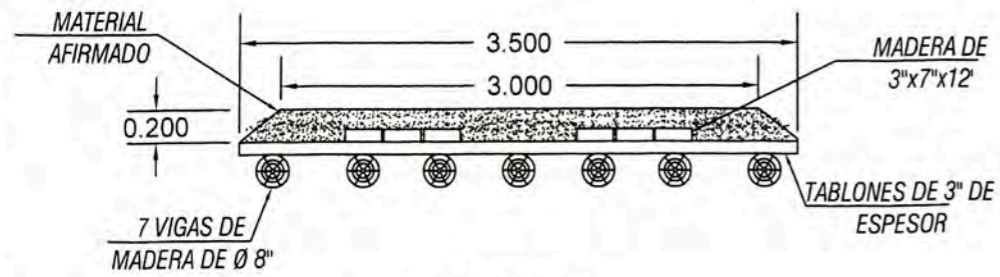
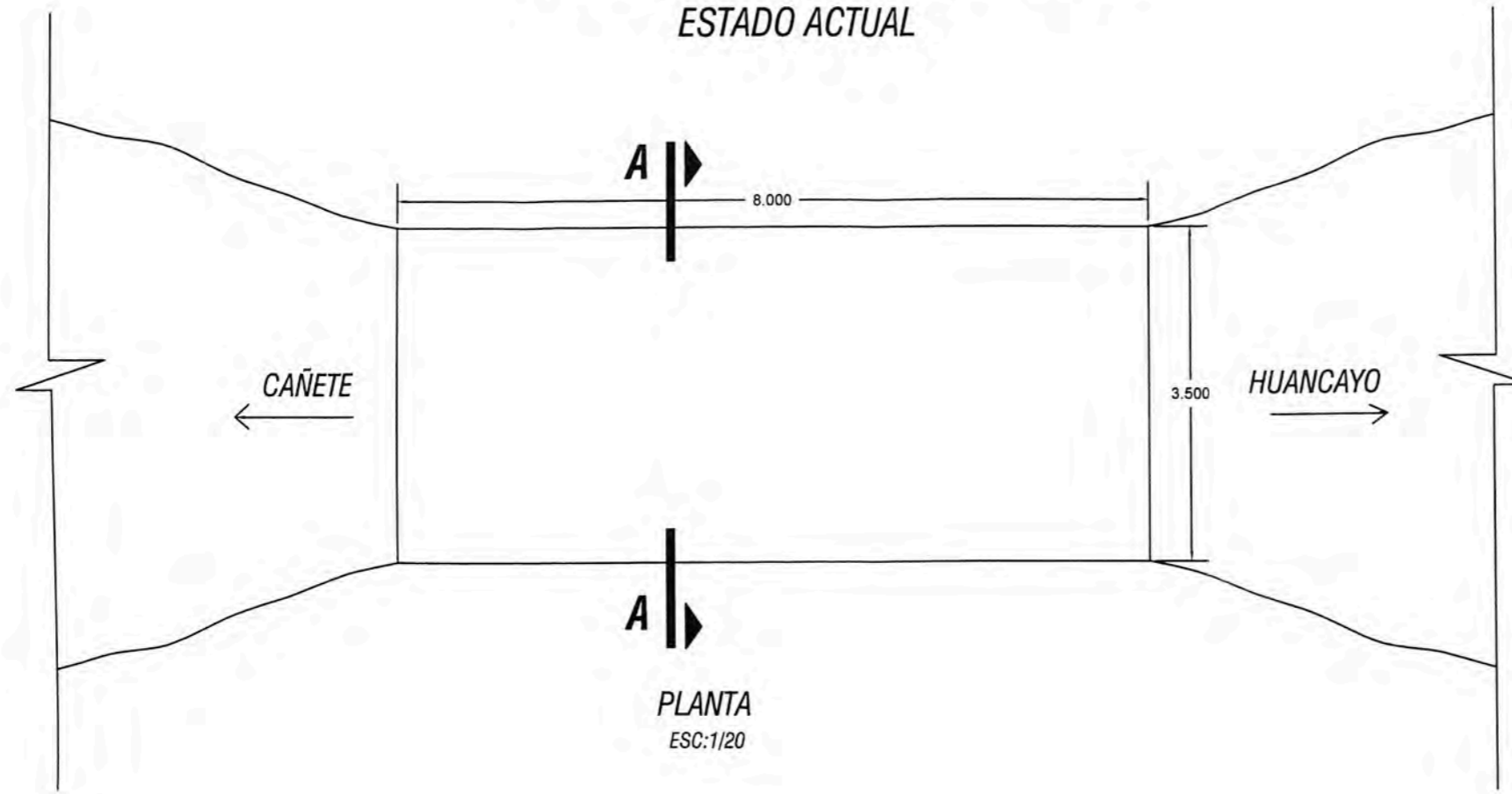
ANEXO N° 06

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0491024	MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO DEL PONTÓN TINCO YAURICOCHA				
Fecha	30/06/2010					
Lugar	151002	LIMA - YAUYOS - ALIS				
Código	Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MA NO DE OBRA						
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	16.0000	13.38	214.08
014700032	TOPOGRAFO		hh	2.0000	14.72	29.44
0147010001	CAPATAZ		hh	21.3566	14.72	314.37
0147010002	OPERARIO		hh	41.2464	13.38	551.88
0147010003	OFICIAL		hh	32.7945	11.85	388.61
0147010004	PEON		hh	177.6028	10.70	1,900.35
						3,398.73
MATERIALES						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16		kg	5.0000	2.88	14.40
0202510029	PERNOS 3/8" X 3 1/2" + PAR DE ANILLOS		pza	20.0000	1.50	30.00
0202830002	CLAVOS PROMEDIO		kg	5.0000	2.88	14.40
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3	1.3500	46.00	62.10
0205000031	PIEDRA SELECCIONADA PARA MANPOSTERIA		m3	44.1000	80.00	3,528.00
0205010004	ARENA GRUESA		m3	1.8324	36.00	65.97
0213000006	ASFALTO RC-250		gln	10.4940	6.10	64.01
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	15.8160	14.50	229.33
0221210001	AGUA INC. TRANSPORTE		m3	0.5508	5.00	2.75
0226070057	ALDABA Y CANDADO DE 4" FORTE		und	1.0000	25.00	25.00
0226080055	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" x 3"		und	6.0000	3.50	21.00
0230000014	MICROESFERAS		kg	4.0635	11.00	44.70
0230000015	BATERIA DE REPUESTO P/LAMPARAS		und	4.0000	16.50	66.00
0230020001	YESO DE 28 Kg		BOL	1.0000	15.00	15.00
0230200011	LACA DESMOLDANTE		gln	0.6608	31.00	20.48
0230320007	SEÑAL INFORMATIVA REGLAMENTARIA R-1 (PARE) 0.75 X 0.75 M.		und	2.0000	250.00	500.00
0230320008	SEÑAL PREVENTIVA P-48 (CRUCE DE PEATONES) 0.75 x 0.75 m.		und	2.0000	250.00	500.00
0237620037	CHALECOS DE SEGURIDAD		und	4.0000	55.00	220.00
0238510003	AFIRMADO PARA BASE		m3	5.7290	25.00	143.00
0239130016	ESTERA DE 2.00 X 3.00 M.		und	8.0000	10.00	80.00
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2	26.4298	2.04	53.92
0243000032	PARANTES DE EUCALIPTO (PALOS REDONDOS DE H=3.00 M)		und	10.0000	10.00	100.00
0243010003	MADERA TORNILLO		p2	90.0000	4.50	405.00
0243510013	ESTACAS MADERA 2"x2"x1'		pza	20.0000	1.50	30.00
0243570051	MADERA		p2	1,208.4000	2.04	2,465.14
0244030003	TRIPLAY LUPUNA DE 4'x8'x 19 mm		pln	1.1327	85.00	96.28
0244030021	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm		pln	12.0000	23.00	276.00
0244050002	TRANQUERA DE MADERA 1.2 X 1.1 PROV. P/DESIVIO		und	4.0000	65.00	260.00
0251350006	VIGAS DE MADERA EUCALIPTO DE 12 M.		und	32.0000	40.00	1,280.00
0253000000	KEROSENE INDUSTRIAL		gln	2.2880	6.72	15.38
0254440001	DISOLVENTE XILOL		gln	0.1890	39.41	7.45
0254450070	PINTURA DE TRAFICO		gln	0.8505	40.34	34.31
0254720002	PRESERVANTE DE MADERA		gln	2.0000	60.00	120.00
						10,789.62
EQUIPOS						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO			108.70
0337020046	MIRA TOPOGRAFICA		HE	2.0000	1.03	2.06
0337530002	CORDEL ROLLO DE 50 m.		pza	0.1000	13.56	1.36
0337540009	JALON		HE	2.0000	0.63	1.26
0337540011	TEODOLITO		HE	2.0000	20.00	40.00
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP		hm	0.9000	17.49	15.74
0348040017	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.		hm	4.0000	154.98	619.92
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.		hm	8.6472	152.68	1,320.25
0348040036	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl		hm	0.5852	91.95	53.81
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM		hm	0.0044	46.65	0.21
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	5.8652	17.58	103.11
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3		hm	4.3232	79.80	344.99
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	16.0000	131.06	2,096.96
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.9000	3.08	2.77
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	4.0000	87.97	351.88
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,800 G		hm	0.0792	85.99	6.81
						5,069.83
Total					S/.	19,258.18

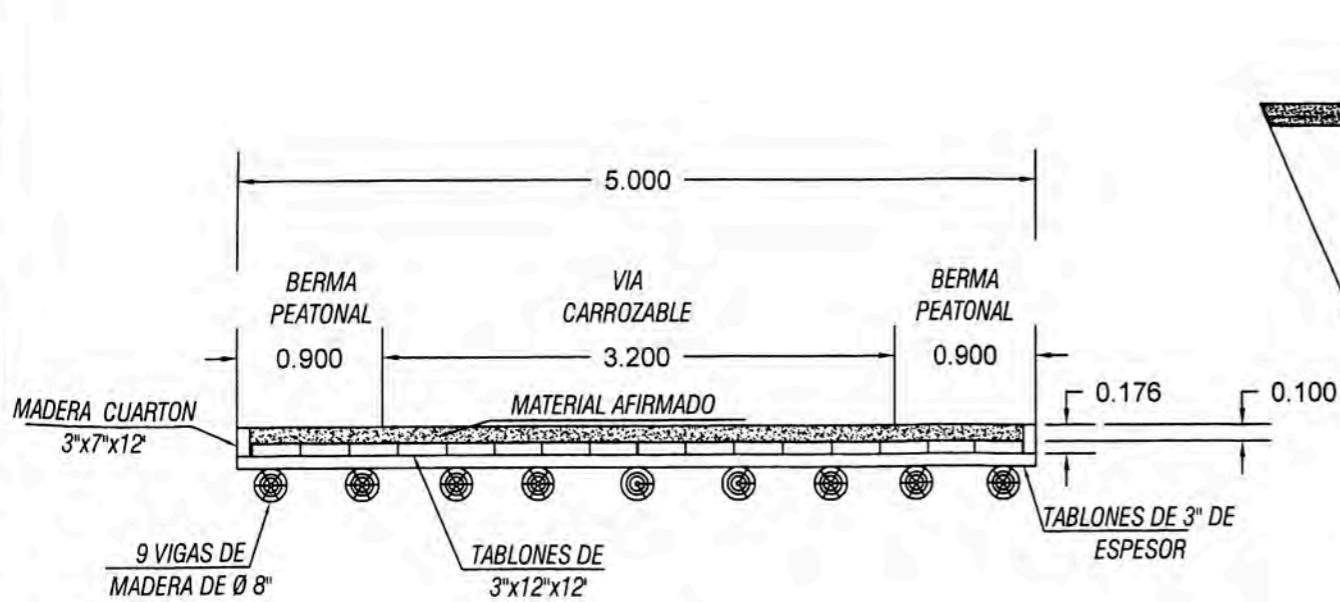
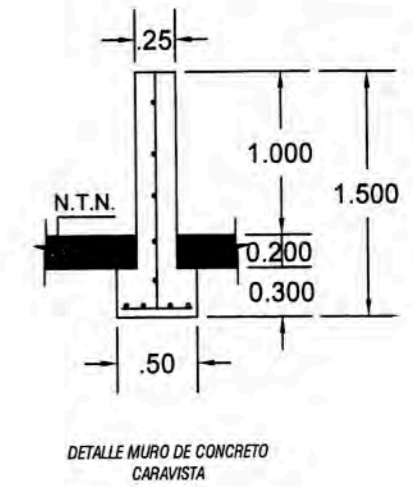
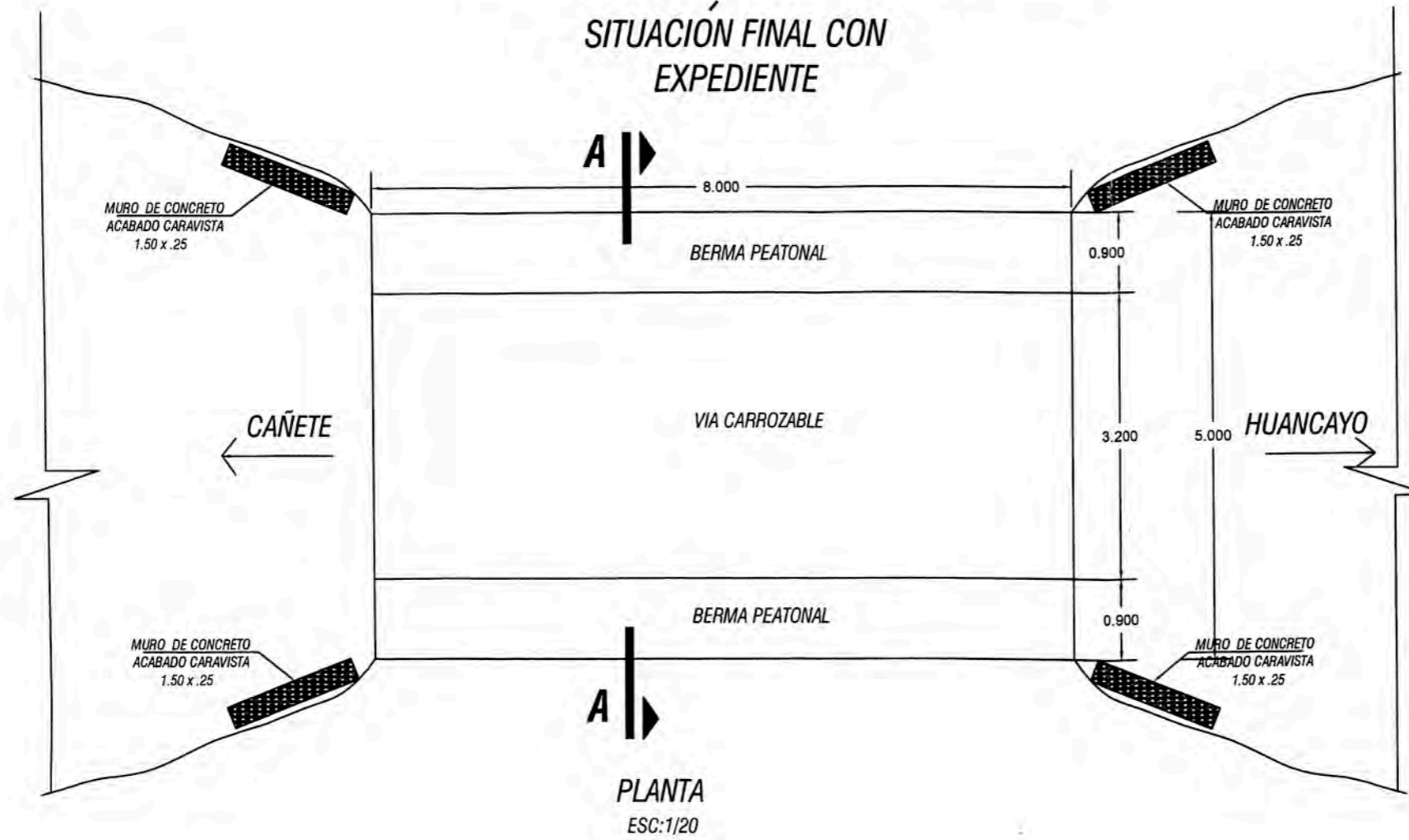
PONTÓN TINCO YAHURICOCHA

ESTADO ACTUAL

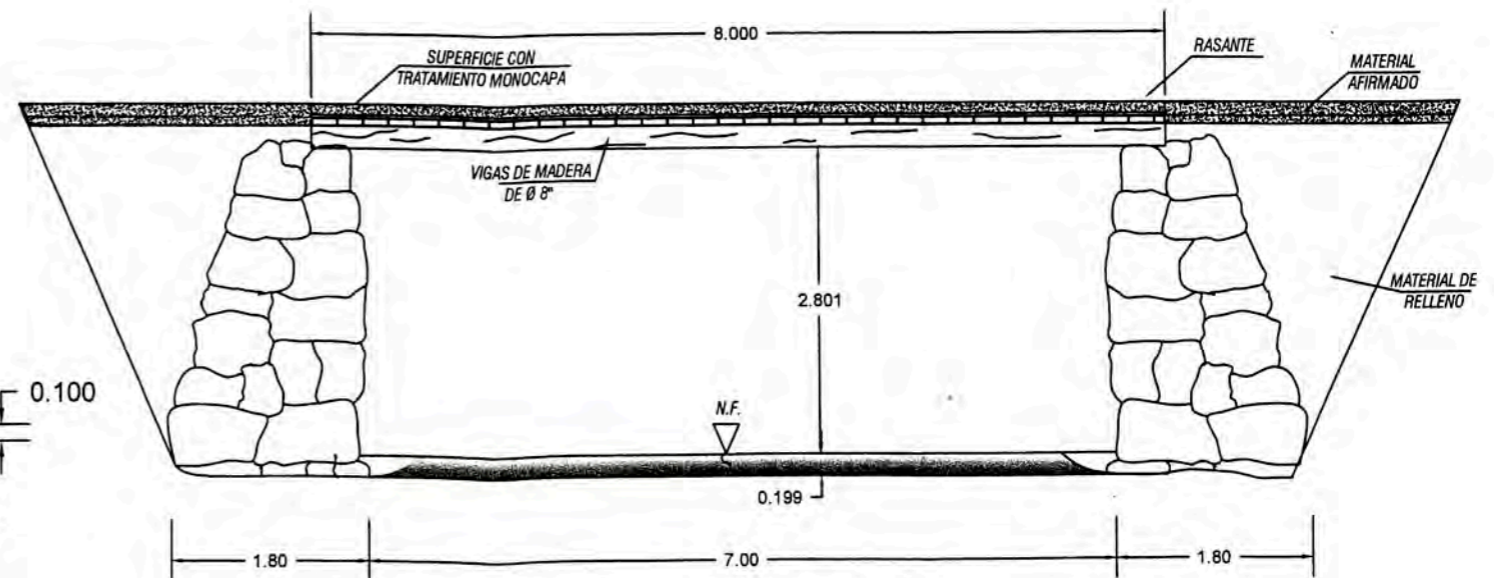


PONTÓN TINCO YAHURICOCHA

SITUACIÓN FINAL CON EXPEDIENTE



CORTE A - A
ESC:1/20



ELEVACION
ESC:1/20