MTC | PROVIAS NACIONAL
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

ORIGINAL

INFORME N°04
INFORME FINAL

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DELA CARRETERA DV. IMPERIAL-

Kallpa GENERACIÓN S.A.

ASTALDI GyM

Consorcio Río Mantaro

GMI

VOLUMEN N° 5

- **Resumen Ejecutivo**

PROYECTO N° 181152

GMI Ingenieros Consultores S.A.

001

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. IMPERIAL – PAMPAS

PROYECTO N° 181152

N° 181152-100-2-RES-1

181152-100-2-RES-1

RESUMEN EJECUTIVO

Rev. 0

Jefe de Proyecto Ing. Martha Herrera Montealegre

Cliente Provias Nacional

Revisión	Hecho Por	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado
A	R. García	Emitido para coordinación Interna	07/06/13	M. Herrera	A. Ponce
B	R. García	Emitido para aprobación del cliente	08/06/13	M. Herrera	A. Ponce
0	R. García	Emisión Final	10/07/13	M. Herrera	A. Ponce

COMENTARIOS DEL CLIENTE:

PROVIAS NACIONAL
TRAMITE DOCUMENTARIO
E- 28078
HORA
18 JUL 2013
FIRMA
ES SEÑAL DE RECEPCION, NO DE CONFORMIDAD
G. A.

INDICE

1.0 ANTECEDENTES.....3

2.0 OBJETO DE SERVICIO 3

3.0 BICACION DEL PROYECTO 4

4.0 RESUMENES DE LAS DISCIPLINAS DE INGENIERÍA 4

4.1 RESUMEN DEL ESTUDIO DE TRAFICO 4

4.2 RESUMEN DEL ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL 5

4.3.RESUMEN DEL ESTUDIO GEOTECNICO - GEOLOGICO.....5

4.4 RESUMEN DEL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRAULICA 6

4.5RESUMEN DEL ESTUDIO DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE 6

4.6 RESUMEN DEL ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y PAVIMENTO.....7

4.7 RESUMEN DEL ESTUDIO DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL 9

4.8RESUMEN DEL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA 11

4.9 RESUMEN DEL ESTUDIO DE ARQUEOLOGIA - PEA 11

4.10 RESUMEN DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO-PERIODICO 11

5.0 RESUMEN DEL INFORME DE METRADOS, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO Y CRONOGRAMAS DE EJECUCION DE OBRA.....11

6.0 VERIFICACION DE LA VIABILIDAD 12

CARRETERA DV. IMPERIAL - PAMPAS

1.0 ANTECEDENTES

El Estado Peruano continuando con su política de mantenimiento y conservación de la red nacional, ha considerado necesario intervenir en la carretera Dv. Imperial-Pampas, la cual forma parte de la Ruta Nacional N° PE-3SD, ubicada en la provincia de Tayacaja, Región Huancavelica.

Por tal motivo, los estudios de rehabilitación y mejoramiento de esta carretera serán elaborados por la empresa consultora **GMI S.A Ingenieros Consultores**, en virtud a un contrato vigente con las firmas Kallpa Generación SAC y Consorcio Rio Mantaro, formada por las compañías Astaldi y GyM, quienes financiarán los estudios definitivos mencionados. Los Terminos de Referencia han sido elaborados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El estudio se inicia con la recolección de información, seguida de la toma de datos, muestras en campo, procesamiento e interpretación de los mismos para definir las actividades técnicamente válidas y aplicables al proyecto.

Así mismo para la ejecución del estudio, se tendrán en cuenta los criterios ingenieriles y la documentación técnica que se detalla a continuación:

- Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000), aprobadas mediante R.D. N°1146-2000-MTC/15.17, modificadas por R.D. N°051-2005-MTC/14 y R.D. N°087-2005-MTC/14.
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2000), aprobadas mediante R.D. N°028-2001-MTC/15.17.
- Manual de Diseño Geometrico de Carreteras (DG-2001) y modificatorias.
- Manual ASSHTO, donde sea de aplicación.
- Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado mediante R.M.N°210-2000-MTC/15.02.
- Estudio de Factibilidad elaborado por el Gobierno Regional de Huancavelica, elaborado el año 2009 y aprobado por el MTC el año 2012.

2.0 OBJETO DEL SERVICIO

El objeto del servicio de consultoría es elaborar el **Estudio definitivo para la Rehabilitacion y Mejoramiento de la Carretera Dv. Imperial – Pampas, Tramo: Km 00+000 – Km 36+850**, dicho estudio toma en cuenta las consideraciónes técnicas estabvlecidas en el informe de factibilidad aprobado por la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

GMI S.A.
Martin A. Pineda Montalegre, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
VºBº
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

3.0 UBICACION DEL PROYECTO

Imagen 1.2 - 2.- Plano de Ubicación de la Carretera Dv. Imperial – Pampas

4.0 RESUMENES DE LAS DISCIPLINAS DE INGENIERIA

La carretera presenta dos sectores claramente diferenciados, por lo que el diseño vial se ha sectorizado en dos tramos distintos.

A continuación se presentan los resúmenes de los estudios efectuados para cada especialidad:

4.1 Resumen del Estudio de Tráfico:

El conteo vehicular efectuado en diciembre del 2012, arrojó los valores siguientes:

IMDA 2012 VEHICULAR DE LOS TRAMOS HOMOGÉNEOS

TIPO DE VEHÍCULO	DV. IMPERIAL -DV. PAZOS		DV. PAZOS - PAMPAS	
	IMDA	%	IMDA	%
Auto+SW+Camioneta.	479	71.3%	434	63.6%
Camioneta Rural	11	1.6%	18	2.6%
Micro	6	0.9%	6	0.9%
Ómnibus	37	5.5%	39	5.7%
Camión Unitario	109	16.2%	156	22.9%
Camión Articulado	30	4.5%	29	4.3%
IMDA	**672**	100.0%	**682**	100.0%

Fuente: Elaboración propia

GMI S.A.
Ing. Marina C. Herrera Montenegro, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
V°B°
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

Del estudio de tráfico se muestra el resumen de la demanda vehicular a 20 años:

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA VEHICULAR PARA EL PERIODO 2013-2034

TRAMO	AÑO							
	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2034
Dv. Imperial - Dv. Pazos	672	696	865	896	1068	1273	1518	1747
Dv. Pazos - Pampas	682	706	878	910	1085	1294	1543	1776

Fuente: Elaboración propia

Dado este valor del IMD al horizonte de diseño, se concluye que el tráfico corresponde a una via de segunda clase acorde a la clasificación definida en la DG-2001.

4.2 Resumen del Estudio de Topografía, Trazo y Diseño Vial:

El vehículo de diseño es el T3S3, el ancho de calzada adoptado es 6.60m, asimismo, se ha provisto de plazoletas de estacionamiento acorde a la norma, posee 06 intersecciones a lo largo del recorrido, cuyos diseños específicos se encuentran en la especialidad correspondiente y una intersección giratoria en el area urbana, al final del tramo, con un diámetro de 40m para el circulo inscrito, para la cual se prevé pavimento rigido de 9" de espesor en la calzada anular y en sus accesos.

En los aspectos de diseño vial, se ha tramificado la carretera en dos sectores:

Tramo I: Km 0+000 al Km 21+350: Posee velocidad de diseño de 50km/h, bermas de 2m de ancho, bombeo de 2.5%, CAC de 3.5", base granular de 12", pendiente máxima 7.82%,la orografía predominante es tipo 1 y 2. Las bermas llevarán TSB.

Tramo I: Km 21+360: Posee velocidad de diseño de 40km/h, berma de 0.90m, par berma-cuneta, CAC de 3.5", base granular de 12", pendiente máxima 9.6%, este tramo posee carriles de ascenso de 3.30m de ancho, en algunos sectores y posee una orografía tipo 3 y 4. En este sector la berma será asfaltada.

4.3 Resumen del Estudio Geotecnico - Geológico

- Se ha definido los taludes de corte en promedio de 1:3 (H:V) para el tramo II y 1:6 (H:V) para el tramo 1.
- Se ha estudiado a detalle la cantera de roca caliza del km 10+300, propuesta en la Factibilidad.
- mediante el tendido de talud con una relación de corte H:V de 1:1, complementariamente se proyecta obras de drenaje de evacuación, dado que no inciden directamente sobre la estructura proyectada.

GMI S.A.
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATO
V°B°
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

- En los alrededores y circundantes al área de emplazamiento de la vía, se tiene la presencia de algunos procesos de erosión por cárcavas, los que no inciden sobre la estructura proyectada.
- El Perfil Estratigráfico de las estructuras proyectadas, está conformado por suelos de moderadas a buenas características físico mecánicas gravas, arenas, limos, arcilla, y en algunos casos circundantes se encuentran, suelos orgánicos (de baja compresibilidad) y en otros casos sobre rocas, lo que determinaría el diseño de los taludes, dada la altura necesaria para el emplazamiento de la Carretera: Dv. Imperial – Pampas, proyectada.
- Se debe considerar la ejecución de banquetas de estabilidad, en las secciones en relleno, considerando el ancho mínimo de 3.0m., ó en su defecto el ancho de la compactadora.
- Se ha identificado y reportado diversos sectores de depósitos de suelos con características de bofedales circundantes y adyacentes, sobre las laderas adyacentes a la vía proyectada, los mimos que no serán intervenidos.

- Se ha tomado la información del IGP, para la elaboración del estudio de Riesgo Sísmico, del tramo:Dv. Imperial – Pampas recomendándose aplicar los siguientes valores:
  - 0.20 g. para puentes y
  - 0.15g. para muros y taludes.

4.4 Resumen del estudio de Hidrología e Hidráulica

- Se determinó el caudal de diseño para el futuro puente Upamayo (Q=78.67m3/s), estableciéndose su NAME, socavaciones (1.68m), necesarios para el diseño estructural del puente. Asimismo, se proyectó las defensas ribereñas necesarias, cuyos detalles se muestran en planos.

- Las longitudes de recorrido de las cunetas serán de 250 m como máximo, de acuerdo a la normativa peruana, por tanto la estimación de alcantarillas será de 04 cuatro alcantarillas por kilómetro, se han diseñado 151 alcantarillas TMC.

- Se prevé la proyección de cunetas en banquetas revestidas de concreto. Adicionalmente se proponen obras de subdrenaje donde se observaron filtraciones subsuperficiales.

- Se recomienda ejecutar la obra en época de estiaje, dado la gran magnitud de precipitaciones que se presentan en la zona. De lo contrario realizar obras de prevención como canales de desviación (drenaje preventivo), a fin de mitigar los efectos de las lluvias durante la construcción de la obra.

4.5 Resumen del Estudio de Estructuras y Obras de Arte:

Se diseñado el **puente Upamayo**, cuyas caractaristicas son:

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS V°B° UGE C. PALACIOS Provias Nacional

GMI S.A.
Ing. C. Herrera Montenegro, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

Puente tipo Losa simplemente apoyado con 9.74 m de luz libre, un ancho de vía de 15.64m. El puente tiene un esviaje aproximado con respecto al eje perpendicular a la vía en sentido horario de 11.00°. La superestructura del puente es una losa maciza de concreto armado f'c= de 280Kg/cm2, de 0.55m de espesor, un ancho de vía de 15.64m con un separador central de 2.00 y veredas de 1.58m con barandas metálicas en sus extremos.

Los estribos son de concreto armado de tipo cantiléver. La altura del estribo es variable, tiene 7.09m en el lado más alto y 6.7 en el lado más bajo. El ancho de la zapata es de 4.6m, la altura de la zapata es de 0.90m y el ancho de la cajuela de apoyo de la superestructura es de 0.50m, el nivel de desplante promedio de la zapata es de 2.20m, ya que la profundidad de socavación es 1.68m como máximo.

Muros de Contención:

Los muros de contención a ser colocados a lo largo de la via, son de 2 tipos:
a) Concreto armado y b) Concreto Ciclopeo.
Se han proyectado 1085 m de muros de concreto armado y 1057m de muros de concreto ciclópeo.

4.6 Resumen del Estudio de Suelos, Canteras, Fuentes de Agua y Pavimentos:

El estudio de suelos y pavimentos ha determinado que se requiere una carpeta asfáltica en caliente (C.A.C) de 3.5" y dos capas de base granular triturada de 6" de espesor, las bermas llevará TSB en el sector 1 y serán asfaltadas en el sector 2.
Se usará PEN 85/100, filler al 1% y aditivo mejorador de adherencia al 0.5% en peso. El recapeo al año 10 es de 1", en los sectores indicados en el estudio de la especialidad. El pavimento rigido en rotonda y accesos es de 9" de concreto hidraulico f'c=280kg/cm2, siendo el CBR de subrasante en este sector 22.25%. Llevará dowels ø1.25" de transferencia en las juntas espaciadas a 4m. El diseño se ha verificado por el método mecanistico.
Para el proyecto se define la estructura para 20 años en dos etapas, debiéndose construir inicialmente la correspondiente a 10 años, los espesores los siguientes:

SECTOR	DE	HASTA	C.A.	Base 1	Base 2	Total (pulg)
S1	0+000	5+780	3.50	6.00	6.00	15.50
S2	5+780	17+720	3.50	6.00	6.00	15.50
S3	17+720	36+232	3.50	6.00	6.00	15.50

- Para el diseño del pavimento rígido de la Rotonda y brazos se empleó la metodología de diseño AASHTO 1993 aplicada para un periodo de diseño de 20 años considerando una construcción en una etapa. Se empleo un Índice de Serviciabilidad Presente (PSI), inicial de 4.5 y un PSI final de 2.0 La resistencia de concreto hidráulico es de 280 kg/cm^2.

- El número de ejes equivalentes para el diseño del pavimento rígido es 9.10 E+06 para un periodo de 20 años.

GMI S.A.
Ing. Manuel C. Herrera Montealegre, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
VºBº
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

- El espesor de la losa diseñada para la rotonda se muestra en el cuadro siguiente, la cual deberá ser colocada una vez terminados los trabajos de habilitación tomando en consideración instalaciones sanitarias y eléctricas, así como los empalmes a las calles colindantes.

Ubicación	Base Granular 2 (pulg.)	Losa de concreto (pulg.)
Rotonda y brazos Km 36+140 – Km. 36+232	6.0	9.0

- La ubicación de las plantas chancadoras y asfalto estarán ubicadas en las siguientes progresivas (ver plano: 181152-100-59-01-001).
  - Km 10+600: Planta chancadora y de asfalto (Lado Izquierdo).
  - Km 14+700 Patio de Maquinas (Lado Izquierdo).

Canteras y fuentes de agua :

Las cinco (05) canteras definidas para el abastecimiento del Proyecto y el uso en cada caso se indican a continuación:

CANTERA	USOS	DISPONIBILIDAD	PROPIETARIO
Cantera Rio Mantaro-Huayucachi	Mezcla Asfáltica en Caliente (Arena)	Época de estiaje (Abril - Noviembre)	Particular
Cantera Caliza 2 " km 10+200"	Relleno, Mejoramiento Sub Base Granular, Base Granular, Concreto, Mezcla Asfáltica en Caliente, Tratamiento Superficial Bicapa, Gaviones y Subdrenaje	Todo el año	Particular
Cantera "Km 15+630"	Relleno y Mejoramiento	Todo el año	Particular
Cantera "Km 19+760"	Relleno y Mejoramiento	Todo el año	Particular
Cantera "Km 23+160"	Relleno, Mejoramiento y Subdrenaje	Todo el año	Particular

- Se obtuvieron muestras representativas de las fuentes de agua existentes a lo largo de la vía para verificar, mediante ensayos químicos en laboratorio, las mismas se ensayaron en laboratorio, a partir de ello se determino que cumplen con las especificaciones técnicas del MTC para su empleo en la fabricación de Concreto Hidráulicos, así como para el caso de terraplenes y capas granulares del pavimento.

GMI S.A.
Mario C. Herrera Montenegro, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
V°B°
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

Fuente de Agua	Progresiva de referencia
Riachuelo Mullaca (pazos)	Km 6+800 de la vía en estudio L. Izq. con 3.1 km de acceso a través de la vía afirmada en regular estado, que conduce al pueblo de Mullaca.
Laguna Champaccocha	Km 23+120 de la vía en estudio, al pie de la vía. Lado Izq.
Manantial Z	Km 26+780 de la vía en estudio, al pie de la vía. Lado Izq.
Puente Pampas	km. 36+035 de la vía. Acceso 50 m por habilitar. Lado Der.

- No se ha propuesto el empleo de la fuente de agua del Rio Mantaro, dada su distancia al proyecto, sin embargo se ha muestreado y analizado en laboratorio.

4.7 Resumen del Estudio de Señalizacion y Seguridad Vial:

Se ha considerado señalización para la zona urbana al tramo correspondiente desde el Puente Upumayo hasta el Ovalo, donde se proyectaron señales reglamentarias y preventivas con dimensiones 0.60m X 0.60m. en ese tramo. Así mismo se proyectan las respectivas señales al tránsito peatonal y a la preferencia de circulación de los vehículos que están sobre la rotonda.

Intersecciones a Nivel:

Se ha señalizado conforme a lo dispuesto por el diseño geométrico en las distintas intersecciones a nivel encontradas en la vía siendo:

Progresiva	Tipo	Lado
Km 4+385	T	Izquierdo
Km 6+830	Y	Izquierdo
Km 14+670	T	Izquierdo
Km 15+100	T	Derecho
Km 21+350	Y	Izquierdo
Km 32+065	T	Derecha

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS V°B° UGE C. PALACIOS Provias Nacional

Cada intersección incluye señales preventivas tipo P-7, P-8, junto a las señales informativas de destino que indican al usuario la dirección que debe seguir para llegar al destino requerido y en cada intersección son 03 señales proyectadas. Así también cada una de ellas tiene dimensiones que varían de acuerdo a la dirección que quieren indicar.

La mayoría de ellas se han diseñado en Tipo "C" y con altura de letra = 20 cm, lo que cumple con la velocidad a la que pueden ser visualizadas.

GMI S.A.
Ing. Manuel Herrera Montesinos Negre, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

Carriles de ascenso:

Dado que estos sectores fueron diseñados por la circulación del tránsito pesado se requieren señales tipo R-30-2 para dirigirlo hacia el lado derecho de la vía y no dificulten la circulación de otros vehículos.

Se proyectan señales informativas que advierten la presencia de la reducción y ampliación de los carriles ubicados en los planos de planta. Del mismo modo se tiene un detalle de la demarcación de la zona de transición.

Sector	Progresiva	Longitud (m)
1	21+350 al 22+250	900
2	23+800 al 24+600	800
3	26+700 al 28+860	2160
4	29+000 al 29+585	585
5	30+600 al 31+180	580
6	34+300 al 34+740	440

Plazoletas de Estacionamiento:

En estos sectores se proyectan colocar las señales informativas I-19. De la misma manera se detalla su señalización típica en los planos correspondientes y su respectiva ubicación en los planos en planta.

#	Progresiva
1	22+370
2	23+660
3	24+800
4	25+220
5	26+140
6	29+750
7	30+600
8	31+270
9	32+820
10	33+620
11	34+300
12	35+140

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
V°B°
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional

GMI S.A.
Ing. Mario C. Herrera Montealegre, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

Rotonda y accesos:

Este tramo corresponde a zona urbana por lo que se consideran dimensiones de paneles distintos a los del eje, es decir con 0.60 x 0.60m, señales de tránsito peatonal tipo P-48, de resalto tipo P-33, indica aproximación de la rotonda P-15; señales reglamentarias tales como R-2 dando preferencia al tránsito vehicular en la rotonda, señales tipo R-30 indicando velocidades máximas de circulación de 25 Km/hr.
Sobre los accesos a la rotonda se están considerando implementar Reductores de Velocidad del Tipo Resalto cuyo diseño está basado en la Directiva N° 01-2011-MTC/14. Los detalles de este se presentan en el plano adjunto N° 181152-100-63-2-05-1.

4.8 Resumen del Estudio de Impacto Ambiental - EIA:

i. El Área de Influencia Directa ambiental del Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Dv. Imperial – Pampas se establece en los 200 m a cada lado del eje proyectado, franja que fue objeto de la Línea Base Socio ambiental del presente EIA. El Área de Influencia Directa social se determina sobre las localidades y/o comunidades que son directamente influenciadas por la vía en estudio.

A la fecha de presentación del presente informe ya se aprobó por parte de la DGASA el informe N°04 del componente ambiental.

4.9 Resumen del Estudio de Arqueologia - PEA

a) Se han reportado la existencia de dos (02) sitios arqueológicos afectados y de naturaleza superficial dentro del AID del proyecto vial, en consecuencia presentan impacto directo.

b) A la fecha de presentación del presente informe final, el Ministerio de Cultura ya emitio la Resolucion Directoral Final que aprueba el PEA.

4.10 Resumen del Estudio de Mantenimiento Rutinario y Periodico

Para el tramo de la carretera Dv Imperial Pampas, se estimó que el costo del mantenimiento rutinario asciende a S/. 2,653, 953.52 y el del mantenimiento periódico es S/. 13, 249, 911.06, estimándose el costo por mantenimiento de emergencia en S/. 454,734.84 por 10 años.

5.0 RESUMEN DEL INFORME DE METRADOS, ANÁLISIS DE PRECIOS, PRESUUPUESTO DE OBRA, CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA Y CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS

El monto del presupuesto de construcción asciende a: 138,870, 244.18 nuevos soles en costo directo.
Los gastos generales y utilidad ascienden a 32,883, 830.70 nuevos soles.
La duración de la obra se estimó en 570 dias.

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS V°B° UGE C. PALACIOS Provias Nacional

GMI S.A.
Ing. Martha C. Herrera Monteslegre, PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

Se utilizaron las especificaciones técnicas EG-2000 indicadas en los Terminos de Referencia.
Los precios unitarios son vigentes a setiembre 2013.

6.0 VERIFICACION DE LA VIABILIDAD:

Se determinaron los valores siguientes:
VAN (9%) = 5.381 millones de soles
TIR = 9.4%
B/C = 1.04

GMI S.A.
Ing. Mario [illegible], PMP
Jefe de Estudio
CIP 47624

ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
V°B°
UGE
C. PALACIOS
Provias Nacional