



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

PROVIAS
NACIONAL

**ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO MEJORAMIENTO
DE LA CARRETERA SANTA MARÍA - SANTA TERESA -
PUENTE HIDROELÉCTRICA MACHU PICCHU.
MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE
CARPETA ASFÁLTICA
(0073-2016-MTC/20)**

RESUMEN EJECUTIVO

Historial de versiones

FECHA	CAUSAS
28.08.2017	Versión inicial Informe N°03 (Informe Final)
05.09.2017	Segunda versión Informe N° 03 – Informe Final
15.12.2017	Tercera versión Informe N°03 – Informe Final
27.05.2019	Actualización de Informe N°03 – Informe Final
19.11.2019	Actualización de Informe N°03 – Informe Final

Creado por:

Ing. Carina Patricia Farfan Jimenes

Revisado por

Armando González González

Lima, 20 de Noviembre de 2019

Índice

1	Generalidades	2
1.1	Ubicación	3
1.2	Descripción de la carretera actual	4
1.3	Recursos utilizados	11
2	Plano de ubicación, Clave y Secciones Típica	13
3	Descripción del proyecto	20
3.1	Descripción de la infraestructura proyectada.....	20
3.2	Metrados, Presupuesto y Cronogramas	25
3.3	Evaluación Económica	49
3.4	Documento que integran el EDI.....	50
3.5	Conclusiones y Recomendaciones	51



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

1 GENERALIDADES

Por Resolución Directoral N° 1627-2015-MTC/20 de fecha 04.12.2015 se aprobó administrativamente las Bases del Proceso de Selección correspondiente al Concurso Público N°0071-2015-MTC/20 para la contratación de EL CONSULTOR encargado de elaborar el Estudio convocado por PROVIAS Nacional, y con fecha 08.04.2016 se otorgó la Buena Pro del Proceso de consultoría a URCI CONSULTORES S. L. Sucursal del Perú cuyo contrato (073-2016-MTC/20) fue firmado el 26.04.2016, por un monto de S/ 3,543,155.10 y un plazo 210 días calendario.

Mediante Oficio N° 244-2016-MTC/20.6 recibido en URCI CONSULTORES S. L. SUCURSAL DEL PERÚ el 28.04.16, PROVIAS NACIONAL comunicó la fecha de inicio del servicio para el día 12.05.2016.

Mediante carta S-2016-0245, el Consultor solicita a la empresa EGEMSA el día 07.06.16 información sobre las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Machu Picchu que opera en el macizo rocoso donde se ubica el Túnel N° 02, y se procede a informar a PROVIAS NACIONAL según carta S-2016-0248 con cargo de entrada N° 57433, para que apoye y realice estas gestiones con el fin de obtener la información solicitada en el menor tiempo posible.

A través del Oficio N° 563-2016-MTC/20.6 recibido el día 15.08.16, se indica que *“se recomienda no realizar los trabajos de investigación geotécnica en el túnel N°02 de la carretera Santa María -Santa Teresa – Puente Hidroeléctrica Machu Picchu propuestos en el estudio de factibilidad, y su representada evalúe otra solución técnica del trazado de la carretera en ese sector”*, por este motivo el día 23.08.16 se entrega por mesa de partes de PROVIAS NACIONAL la carta S-2016-0401 y cargo N° 86362 un análisis de posibles alternativas al trazado previsto para la construcción del Túnel 02.

Con fecha 07.09.2016, se recibió el Oficio N°621-2016-MTC/20.6 donde PROVIAS NACIONAL indica que *“recomendamos proceder a desarrollar la alternativa propuesta en el sector comprendido entre los Km. 28+000 y Km. 31+500, la cual reemplazaría al tramo donde se proyectó el túnel N°02, para su revisión y evaluación correspondiente”*.

Con fecha 21.11.2016, mediante Carta S-2016-0624, el consultor remite a PROVIAS NACIONAL, la propuesta de Modificaciones Contractuales incluyendo el Presupuesto Adicional y el Deductivo para la elaboración del estudio, así como el cronograma de los trabajos a desarrollar.

Con fecha 22.02.2017, se emite la Resolución Directoral N°126-2017-MTC/20, mediante el cual se resuelve aprobar la Prestación Adicional N°01 al contrato de Consultoría de Obra N°073-2016-MTC/20, para la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto *“Mejoramiento de la carretera Santa María – Santa Teresa – Puente Hidroeléctrica Machu Picchu”*. Con fecha 25.07.2017 PROVIAS NACIONAL suscribe con URCI CONSULTORES S. L.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

SUCURSAL DEL PERÚ la Adenda nº1 al Contrato de Consultoría de Obra Nº 073-2016-MTC/20 actualizando el monto contractual a S/.4,141,719.57.

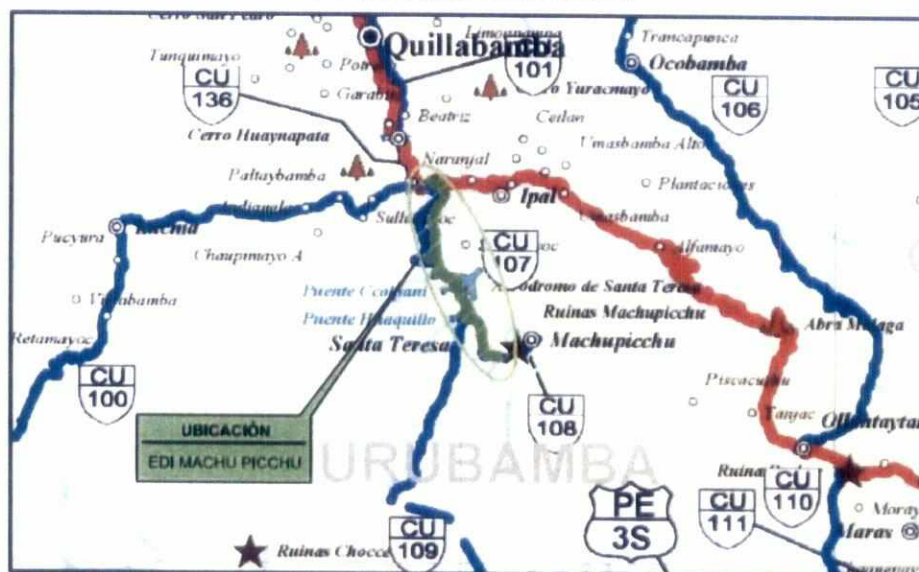
En la citada R.D. Nº126-2017-MTC/20 se indica que deberá estudiarse un trazado alternativo a la inicial, planteado en el estudio de factibilidad, de tal manera que implica un cambio de trazado desde el Km. 27+098 hasta el final del tramo (Puente Aobamba).

A efectos de identificación de puntos o lugares, se adopta en este Estudio el criterio de denominar Punto Kilométrico (P.K.) a referencias al kilometraje de las carreteras existentes, mientras que se denomina Kilómetro (KM) las referencias al eje del Estudio.

1.1 Ubicación

El tramo objeto de estudio se desarrolla por los distritos de Maranura y Santa Teresa, ambos de la Provincia de la Convención, así como por el distrito de Machu Picchu perteneciente a la Provincia de Urubamba, todos ellos englobados en el Departamento de Cusco (ver Gráfico 1).

Gráfico 1: Ubicación de la actuación



La carretera de Santa María – Santa Teresa – Puente Central Hidroeléctrica, pertenece a la Red Vial Nacional Ruta PE – 3SJ (Categoría de ruta temporal, según RM. Nº 057-2010-MT/02), y abarca desde la carretera Emp. PE-28 B (Santa María – P.K. 0+000) pasando por la localidad de Santa Teresa y finaliza al inicio del puente sobre el río Aobamba (KM 30+566.69).

Las coordenadas UTM de inicio y fin del proyecto, se detallan en la Tabla 1.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP Nº1929-T

JEFE DE ESTUDIO

Tabla 1: Coordenadas UTM de la carretera actual

	P.K.	NORTE	ESTE
Punto Inicial	Km. 101+379 (PE-28B)	8560862.610	756584.282
Punto Final	Inicio Puente Aobamba	8452205.563	763539.777

1.2 Descripción de la carretera actual

El EDI Machu Picchu está compuesto por dos expedientes. El primer expediente se corresponde con el mejoramiento de la carretera actual a nivel de carpeta asfáltica, mientras que el segundo expediente se corresponde con la construcción de los accesos al túnel 1 definido en el Estudio de Factibilidad.

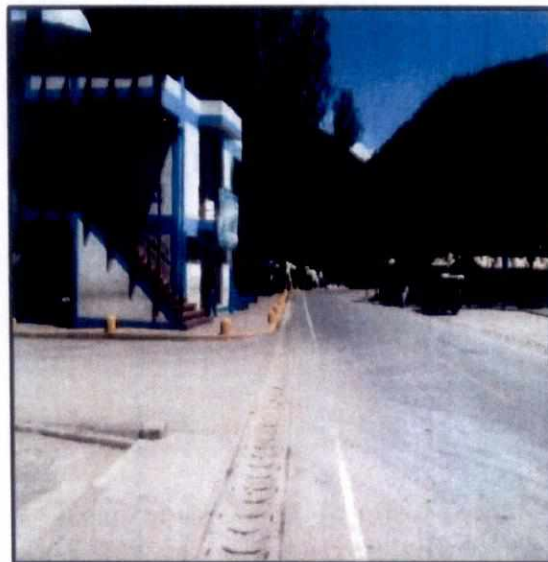
En alzado, la carretera discurre entre la altitud 1166 m.s.n.m., cerca del inicio del trazo en la conexión con la carretera PE-28B, y una altitud máxima de 1782 m.s.n.m. al final del tramo.

La sección transversal de la vía actual dispone de un ancho que oscila entre los 4,0 y 5,0 dependiendo del tramo, toda ella se encuentra afirmada y su estado de conservación no es el adecuado, situación que es más deficiente en las zonas donde la escorrentía superficial le incide directamente, ya que no existe un sistema de drenaje adecuado.

El inicio de la vía se sitúa en una intersección en T con la carretera Emp. PE-28 B, Cusco – Quillabamba, en el P.K. 101+379, en la zona urbana de Santa María perteneciente al Distrito de Maranura (Fotografía 1).

La intersección se encuentra condicionada por la falta de visibilidad, ya que existen edificaciones en ambos márgenes de la misma. Posteriormente, la carretera en este punto gira 90° y se pone paralela al río Vilcanota que se sitúa en su margen derecha y donde existe un desnivel importante con respecto al mismo, mientras que en la otra margen se encuentra limitada por las construcciones mencionadas.

Fotografía 1: Inicio actuación. Santa María



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Fotografía 2: Vista del Puente de Santa María



A la altura del P.K. 0+884 la vía supera el citado río por el denominado puente de Santa María (ver Fotografía 2), que corresponde a un antiguo puente ferroviario que dispone de una sección reducida que solo puede albergar un carril, situación que provoca el paso alternativo entre los sentidos, y donde destaca el mal estado de conservación del mismo.

Superado el cauce del río Vilcanota, éste pasa a situarse en la margen izquierda de la vía, situación que provoca en algunas zonas por su proximidad la socavación del pie del

relleno; mientras que en la margen derecha, la existencia de materiales coluviales unidos al deficiente drenaje de la zona provoca deslizamientos de especial envergadura.

Alcanzado el P.K. 6+200 se llega a la quebrada Huancarccasa, donde se ha generado una cerrada profunda por la escorrentía superficial de las aguas y además se detectan síntomas de inestabilidad de taludes, tal como se aprecia en la Fotografía 3.

Fotografía 3: Quebrada Huancarccasa. Entrada al túnel 01



A partir de este punto y hasta alcanzar aproximadamente el P.K. 8+000, la vía se desarrolla por una zona condicionada en su margen izquierda por el río Vilcanota y la altura con respecto a éste, así como la socavación en algunos puntos. Con respecto al margen derecho, las paredes verticales con material rocoso fracturado en muchas zonas provocan la caída de grandes bloques, por lo que hace imposible la ampliación de la plataforma en esta zona.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Por este motivo, en el Estudio de Factibilidad se plantea la construcción de un túnel de una longitud aproximada de 900 m que salva parte de los problemas detectados en este tramo, actuación que es objeto de otro Estudio Definitivo de Ingeniería. No obstante, hay que destacar que el problema que se pretende resolver continúa hasta las cercanías del P.K. 8+000, a lo que hay que sumar que el Estudio de Factibilidad plantea la construcción del portal de salida en una zona de suelos con material suelto que conllevaría una difícil ejecución, por lo que finalmente el túnel a proyectar tendrá una longitud mayor.

Las actuaciones a plantear en esta zona dentro de este documento irán encaminadas a conseguir la adecuada transitabilidad entre los PP.KK. 6+140 hasta 7+260 de la vía actual.

A partir de este punto, la carretera avanza por terrenos coluviales aparentemente estables, exceptuando algunos puntos de inestabilidad y deslizamientos hacia el río, destacando los cruces sobre las quebradas en los PP.KK. 8+650 (Chaupiorco), 9+100 (Machaypunco), 9+500 (Capillayoc 1) y 9+800 (Capillayoc2).

En los PP.KK. 11+300 y 14+100 resalta la presencia de dos quebradas importantes, Quellomayo y Pacaymayo, donde al inicio de redacción del estudio se estaban construyendo sendos puentes provisionales para asegurar el paso sobre las mismas, tal como se puede ver en la Fotografía 4.

Fotografía 4: Vista P.K. 11+300. Puente Quellomayo



En los siguientes kilómetros hasta llegar a Santa Teresa, se van combinando diferentes situaciones: coluviales estabilizados por la vegetación, algunas áreas inestables, afloramientos rocosos y zonas de topografía menos accidentada.

Entre los PP.KK. 15+600 y 15+900 el terreno sube abruptamente, por lo que la carretera adopta 2 curvas de vuelta para ganar el desarrollo necesario que permite superar la altura sin llegar a pendientes inadmisibles. Hay que destacar en el desarrollo de la vía las



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP Nº929-T
JEFE DE ESTUDIO

En el P.K. 26+700 hay un acceso hacia la izquierda para el campamento de Santa Teresa, perteneciente a la empresa eléctrica “Luz del Sur”, y superado éste, en el P.K. 27+300, se localiza el puente de Carrilluchayoc que cruza del río Vilcanota, y que aparentemente debido a su adecuado estado estructural y a que puede albergar dos carriles, el Estudio de Factibilidad no plantea su sustitución (ver Fotografía 6).

Fotografía 6: Puente de Carrilluchayoc



Tras el cruce del río, uno 800 m después, el terreno por el que discurre la carretera dispone de altas pendientes con presencia mayoritaria de coluviales y donde se detectan algunas inestabilidades.

Alcanzado el PK 28+100 la carretera actual vuelve a cruzar el río Vilcanota, sin embargo, el Estudio de Factibilidad evitaba el cruce y se mantenía por la misma margen, desarrollándose la plataforma a media ladera sobre una trocha existente hasta alcanzar el P.K. 29+100 donde se situaría el portal de entrada del Túnel 02 previsto inicialmente en el Estudio de Factibilidad pero que finalmente ha sido descartado de acuerdo con la R.D. N°126-2017-MTC/20.

El Túnel, según el Estudio de Factibilidad, disponía de una longitud aproximada de 1140 m, y se desarrollaba sobre un cerro donde actualmente se ubica una galería de descarga de la Central Hidroeléctrica (Ver Fotografía 7). Además, se ha informado que existe otra galería de la citada central sobre la misma formación montañosa que gestiona la empresa Luz del Sur. Ambas galerías condicionaban el diseño y ejecución del túnel a proyectar por lo que, tal como se ha indicado, finalmente ha sido descartado.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Fotografía 7: Salida de la galería de la Central Hidroeléctrica Machu Picchu



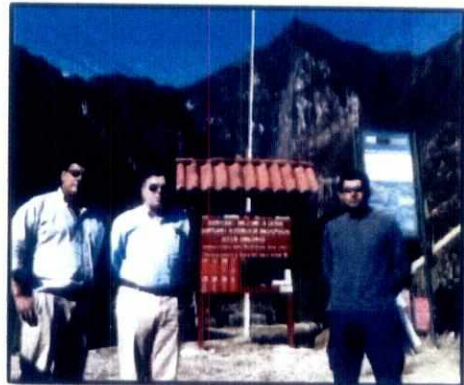
Salvada la zona del túnel, el trazo se preveía sobre una trocha existente que no dispone ni de sección, ni de plataforma por la circulación rodada. Esta trocha se sitúa a media ladera donde su margen derecha está limitada por el río Vilcanota y la altura con respecto a éste, mientras que la margen izquierda dispone de un talud vertical con zonas de rocas fracturadas donde puede existir caída de grandes bloques, así como deslizamientos importantes en algunos.

En la zona final de la actuación inicialmente prevista incluyendo el túnel 02, a la altura del P.K. 31+150, el Estudio de Factibilidad proponía el diseño y construcción de un intercambiador modal que permitiera la conexión entre la circulación rodada y el ferrocarril que da acceso a la zona turística de Machu Picchu.

El final de la actuación se situaba de este modo, según el Estudio de Factibilidad, en el denominado puente de EGEMSA que salva el cruce sobre el río Vilcanota y permite la conexión con el acceso a la zona del Santuario de Machu Picchu. El puente existente corresponde con un puente metálico de un solo carril que se preveía fuera sustituido por uno de nueva construcción.

Descartada la construcción del túnel 02 según la R.D. N°126-2017-MTC/20, la solución propuesta para la continuidad de la vía se sitúa sobre la trocha existente a partir del P.K. 28+100.

Fotografía 8: Final inicialmente previsto de la actuación



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Fotografía 9: Cruce puente Vilcanota



La carretera actual vuelve a cruzar el río Vilcanota (Fotografía 9), llamando la atención la escasa diferencia de cota entre el puente actual y el río. La carretera existente en este último tramo, ubicada en el margen izquierdo del río, presenta riesgo de socavación en la base del talud inferior donde el material corresponde a depósitos aluviales de baja calidad geotécnica que presentan erosión fluvial constante. Adicionalmente, se presenta el riesgo de posibles inundaciones durante eventos de crecidas extraordinarias del río motivada por la escasa diferencia de altura entre el cauce y la plataforma de la

carretera, lo que conlleva la necesidad de subir la rasante.

En diferentes secciones de la carretera se observan acumulación de bolos, bloques y gravas caídos al pie del talud, debido a las altas pendientes y a los procesos de erosión activos en la zona. Entre el K.M. 30+400 hasta el K.M. 30+700 existe un punto inestable de 300 m longitud con una altura de talud actual de unos 40 m con presencia de rasgos de deslizamientos de material, y caída constate de bolos y bloques de la sección media y superior de talud, que se han acumulado en la base como material suelto (Ver Fotografía 10).

Fotografía 10: Inestabilidad PK 30+500, se aprecia además el riesgo de socavación e inundación por el río



Al final del trazado se proyecta la ejecución del intercambiador modal previsto en los TdR, en una amplia zona que permite la construcción del edificio, así como zona de estacionamiento y áreas de esparcimiento. El tramo finaliza al inicio del puente sobre el río Aobamba.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO



Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

PROVIAS
NACIONAL

00011

1.3 Recursos utilizados

La redacción de este estudio ha sido dirigida por el Jefe de Estudios, el Ing. Armando González González, y apoyado en los profesionales indicados en la Tabla 2: Datos del Personal Profesional que participarán en el ESTUDIO para las diferentes materias.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

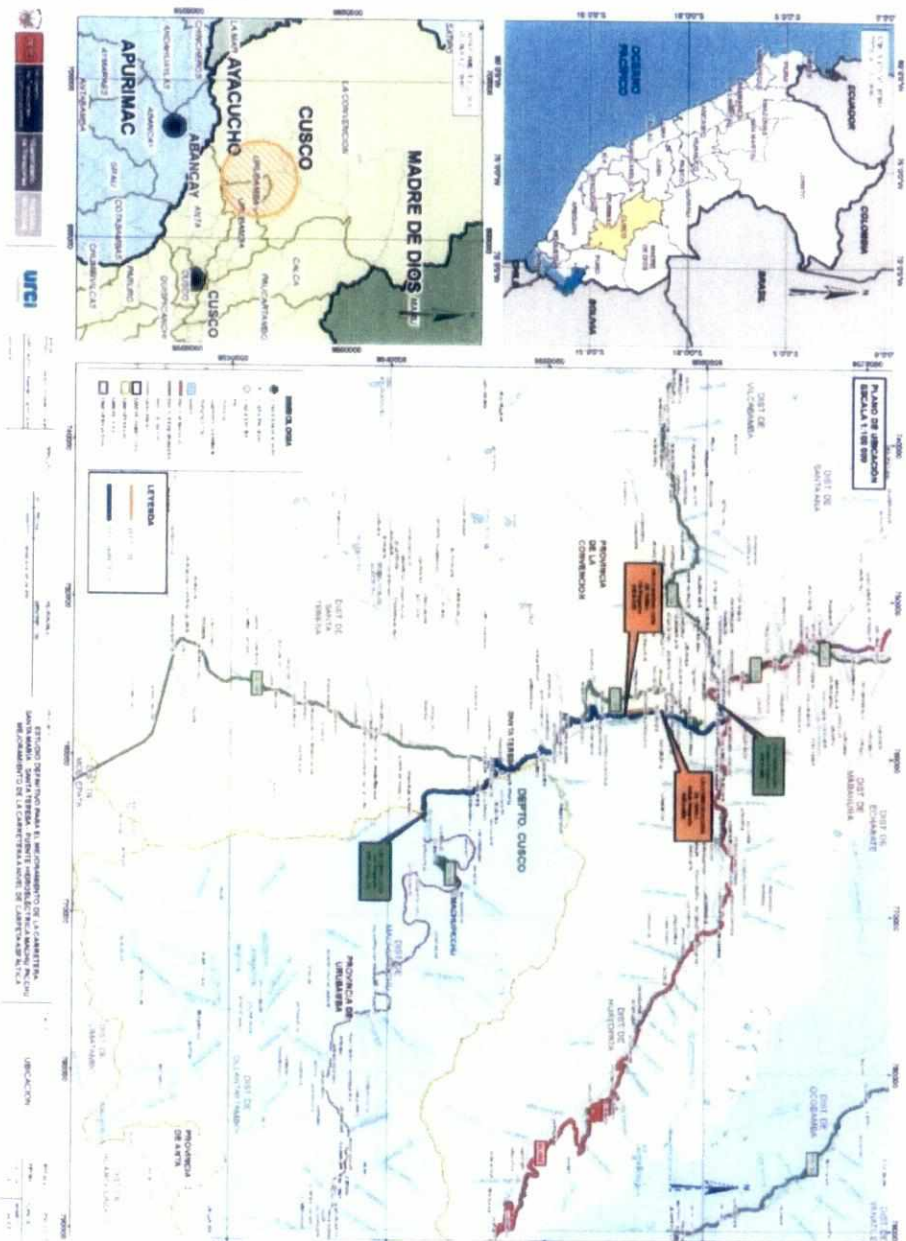
JEFE DE ESTUDIO

Tabla 2: Datos del Personal Profesional que participarán en el ESTUDIO

FOTOGRAFIA	NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO	PROFESIÓN	COLEGIADO	DIRECCIÓN	CELULAR	E-MAIL
	Armando González González	Jefe de Estudio	Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	CIP 929-T	Av. República de Colombia 671, DPTO 201, San Isidro, LIMA	961033529	armandogonzalez@urciconsultores.com
	Hugo Rafael Estremadoyro Moreno	Especialista de Tráfico	Economista	CIP 6631	Av. Las Arces 1455, San Borja, Lima	995068754	L.estremadoyro@yahoo.com
	Marina Sosa Méndez	Especialista en Señalización y Seguridad vial	Ing. Civil	CIP 2666	Av. San Martín 545, Dpto. 701, Miraflores, LIMA	998722822 / 4670173	marinasosamentede@hotmail.com
	Rosendo Torres Pujadas	Especialista de Topografía, trazo y diseño vial	Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	CIP 1531-T	Av. República de Colombia 671, DPTO 201, San Isidro, LIMA	4420815	rosendortorres@urciconsultores.com
	Luis Gil López	Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	En trámite	Avda. Camino Real Nº 111 Torre A Of. 401 San Isidro	4221886 / 4414691	lgil@urcosa.es
	Carolina Nuñez Cuaresma	Especialista en Hidrología e Hidráulica	Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	En trámite	Av. República de Colombia 671, DPTO 201, San Isidro, LIMA	4420815	carolinaquaresma@urciconsultores.com
	Juan Sergio Sánchez Guando	Especialista en Suelos y Pavimentos	Ing. Civil	CIP 59781	Jirón Paulljes 142, urb. Sta. Anita, Sta. Anita, Lima	3832672 / 97578989	lsanchez2000@yahoo.com
	Enrique Luis Hernández Velasco	Especialista en Estructuras y Obras de Arte	Ingeniero de Caminos Canales y Puertos	CIP 1529-T	Av. República de Colombia 671, DPTO 201, San Isidro, LIMA	4420815	ehernandez@ipressi.com
	Nilo Ova Enríquez	Especialista en Impacto Ambiental	Ing. Geógrafo	CIP 79932	JR. GARCIA VILLÓN N°671, Torre T, Dep. 106, Cercado de Lima.	98073850 / 951625919	ax914w@hotmail.com
	Elmer Perales Pachterres	Especialista en Afectaciones Prediales	Ing. Civil	CIP 72057	Paje C - 154 Urb. Carlos Cueto Fernandini, Los Olivos, LIMA	957293821	Elmerperales64@yahoo.com
	Leonardo de los Santos Delgado	Especialista en Arqueología	Lic. Arqueología	COARPE 40063	Calle Las Oropéndolas 181 Urb. Santa Cecilia, Bellavista, Callao	988036038	almerico88@outlook.com.pe
	Carina Patricia Farfan Jimenes	Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	Ing. Civil	CIP 171491	Calle Mama Ocho Mz. 9X Lote 2, Villa María del Triunfo	991290785	carinafarfan@urciconsultores.com
	Felicitas Isabel Hernández Cotrina	Especialista en Evaluación Económica de Transporte	Economista	CEL 03476	Jirón Paulljes 142, urb. Sta. Anita, Sta. Anita, Lima	3832672 / 968217786	iberhdez@hacsak.com



2 PLANO DE UBICACIÓN, CLAVE Y SECCIONES TÍPICAS



Estudio Definitivo del Proyecto Mejoramiento de la Carretera Santa María - Santa Teresa -
 Puente Hidroeléctrico Machu Picchu - Nivelamiento de la Carretera a nivel de Carpeta
 Asfáltica (0075-2009-0151/1929-T)

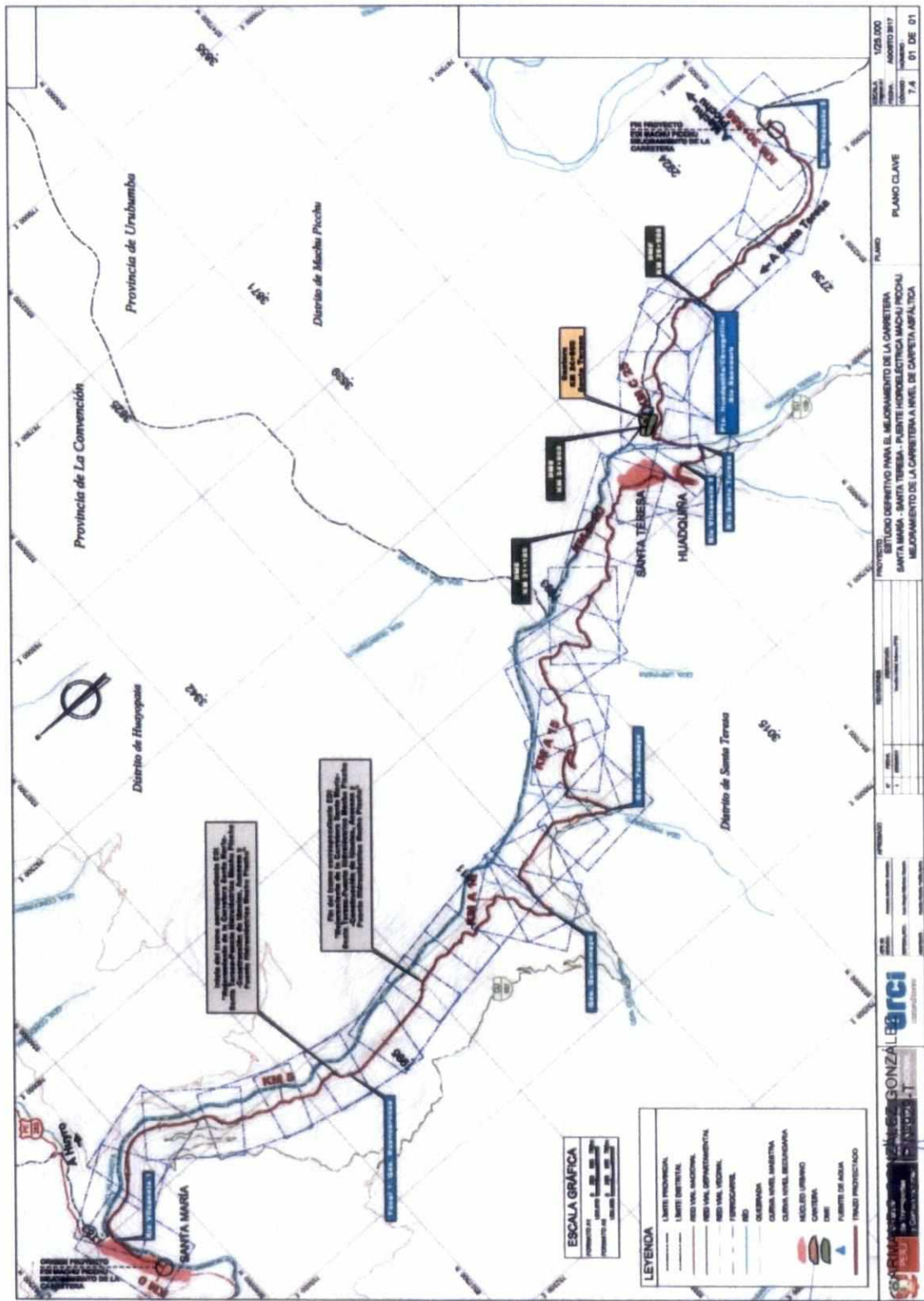
JEFE DE ESTUDIO



Resumen Ejecutivo

Página 13

00013



PROYECTO	MEJORA DEL SERVICIO DE LA CARRETERA SANTA MARÍA - SANTA TERESA - PUNTE HIDROELECTRICA MACHU PICCHU MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE CARPETA ASFALTADA
FECHA	1/2010
ESCALA	1:25,000
HOJA	01 DE 01
PLANO CLAVE	PLANO
PROYECTADO POR	URCI
REVISADO POR	URCI
APROBADO POR	URCI
FECHA DE APROBACIÓN	1/2010



JEFE DE ESTUDIO

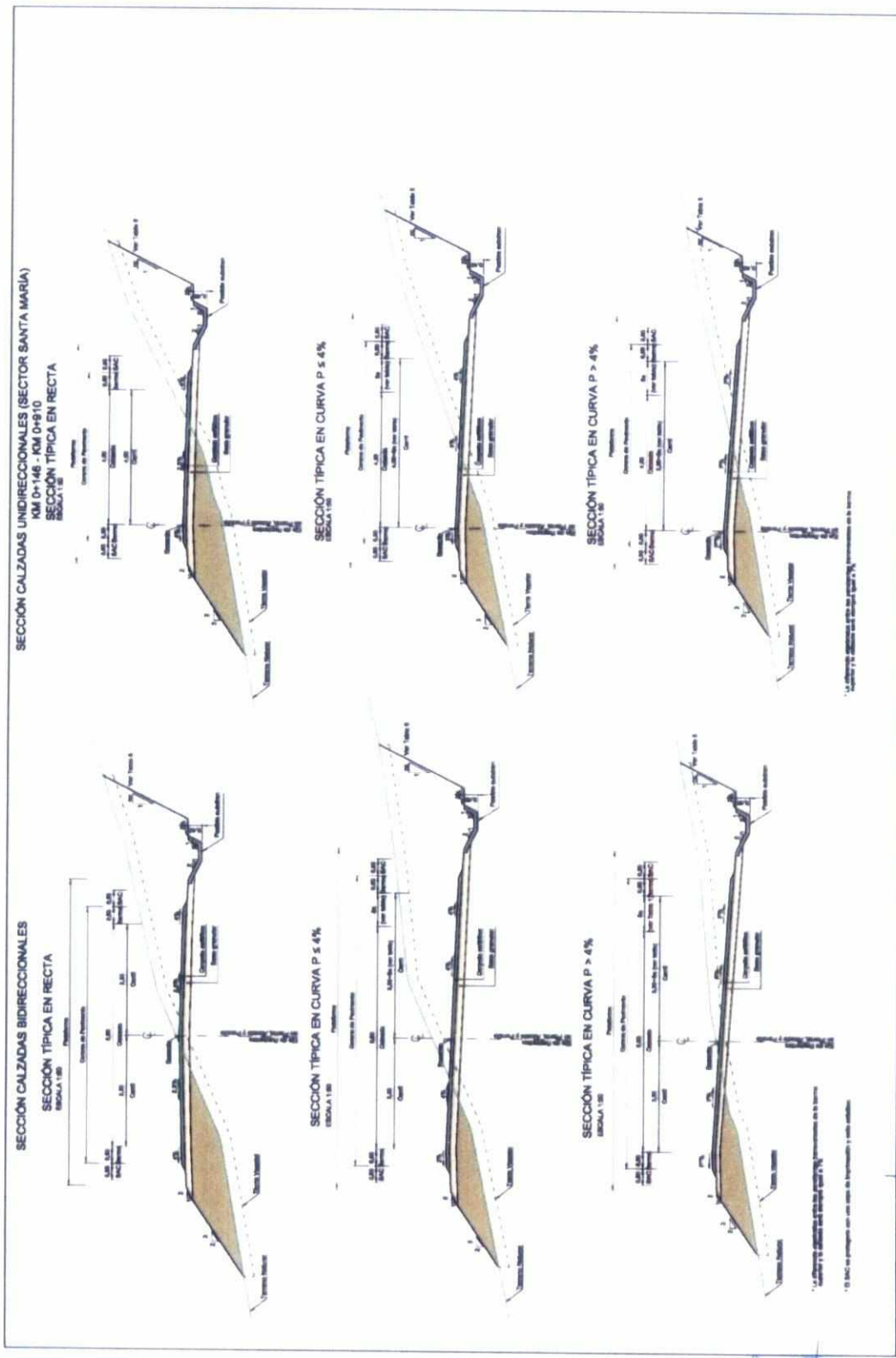


PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL



		GONZALES INGENIERIA CIVIL INGENIERIA DE OBRAS DE FERROCARRIL Y VEHICULOS INGENIERIA DE OBRAS DE PUENTES Y CALZADAS	PROYECTO: MEJORAMIENTO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARIA - SANTA TERESA - PUNTE INDIENITA MICHU PICHU MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE CARRETERA ASFALTADA	PLANO: SECCIONES TÍPICAS	INDICADA: 7.5 ADOPTO: 01 DE 05
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-----------------------------------



JEFE DE ESTUDIO

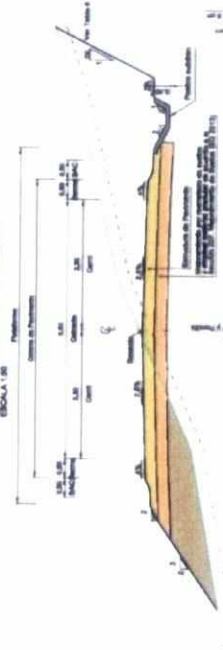


Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

PROVIAS NACIONAL

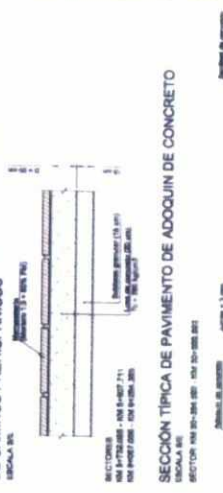
MEJORAMIENTO DE SUELOS ESCALA 1:50



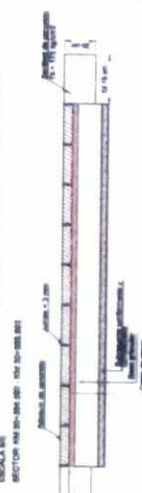
SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO SOBRE ROCAS ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO RÍGIDO EN ENTORNO DE CAMINOS PREHISPÁNICOS ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO DE ADOQUIN DE CONCRETO ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO RÍGIDO EN ENTORNO DE CAMINOS PREHISPÁNICOS ESCALA 1:50

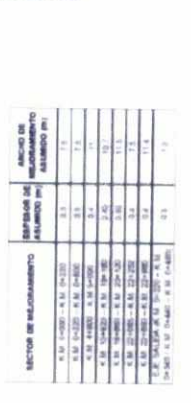


TABLA 5: TIERRA VEGETAL

Table with columns: EJE, FINAL, DISTANCIA ESPESOR, OBSERVACIONES. Lists various road sections and their soil types.

TABLA 2: UBICACIÓN DE SECTORES CON MEJORAMIENTO DE SUELOS POR REEMPLAZO DE MATERIAL

Table with columns: SECTOR DE MEJORAMIENTO, SUPERFICIE DE PAVIMENTO (m²), ANCHO DE SECTOR (m), ANCHO DE CARRETERA (m). Lists improvement sectors.

TABLA 4: TRATAMIENTO SUPERFICIAL SICAPA

Table with columns: ANCHO CARRETERA (m), ANCHO CARRILLO (m), ANCHO SECTOR (m), ANCHO SECTOR (m), ANCHO SECTOR (m), ANCHO SECTOR (m). Lists surface treatment data.

SECCION ADICIONAMIENTO TROCHAR+080 - 8+120) E INTERSECCIONES EXISTENTES ESCALA 1:50

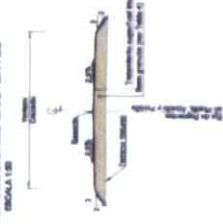


TABLA 3: ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

Large table with multiple columns: CANTONAMIENTO, CALZADA, CARRILLO, BASE GRANULAR, SUBCUBA DE BASE GRANULAR, PAVIMENTO CON ADICIONES, CANTONAMIENTO, OBSERVACIONES. Lists pavement structures for various sections.



JEFE DE ESTUDIO





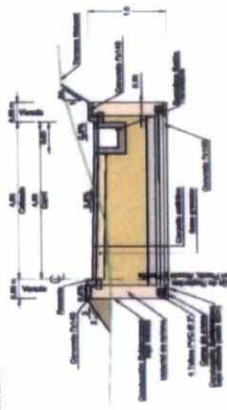
PERU

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

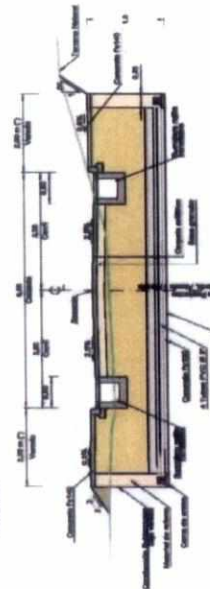
PROYMAS NACIONAL

SECCIÓN ZONAS URBANAS UNIDIRECCIONALES (KM 0+000 A KM 0+148)
ESCALA 1:50



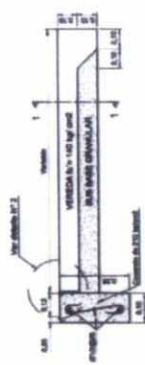
(1) NOTA: Las veredas dependen de 1:50 de anchuras de al rededor de 1.50m (2) 21+000 a 22+000

SECCIÓN ZONAS URBANAS BIDIRECCIONALES (KM 21+000 A 22+551)
ESCALA 1:50



(1) NOTA: En las zonas de Huancayo por 21+000' 1.50 m de ancho de vereda (2) 21+000' 1.50 m de ancho de pavimento asfáltico

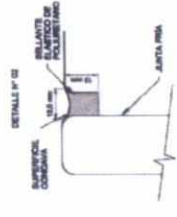
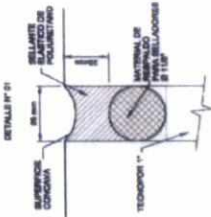
DETALLE TÍPICO DE VEREDA Y SARDINEL
ESCALA 1:10



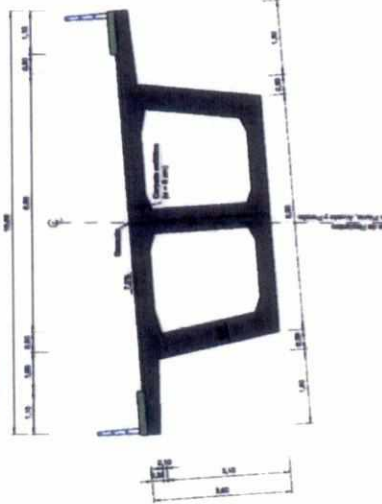
DETALLE TÍPICO DE VEREDA
ESCALA 1:10



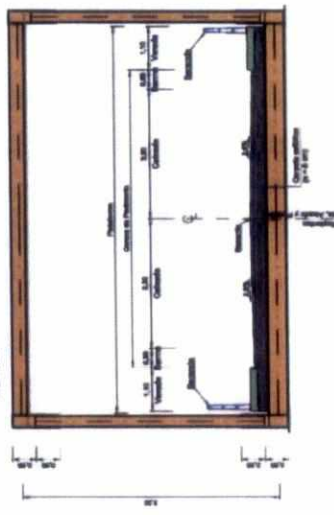
SECCIÓN TÍPICA DE PAVIMENTO RÍGIDO
ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA EN PUENTES PACAYMAYO Y QUELLOMAYO
ESCALA 1:50



SECCIÓN TÍPICA EN PUENTES SANTA MARÍA, HUACQUIÑA, SANTA TERESA Y VILCANOTA
ESCALA 1:50



PROYECTO	ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARÍA - SANTA TERESA - PUENTE HIDROELECTRICA MARUY (LOCAL) MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE CARRETERA ASFALTICA	PLANO	SECCIONES TÍPICAS
INDICADA	INDICADA	INDICADA	INDICADA
NOVA	NOVA	NOVA	NOVA
7/3	7/3	7/3	7/3
08	08	08	08
08	08	08	08



JEFE DE ESTUDIO

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 Descripción de la infraestructura proyectada

Debido a las características montañosas del ámbito de la carretera, y a que la adopción del rango más alto de velocidades supondría un cambio de trazo muy grande respecto a la carretera existente, provocando grandes movimientos de tierra en una zona de especial sensibilidad ambiental y arqueológica, se ha tomado la velocidad mínima de diseño de 40 km/h, tal como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3: Clasificación de la vía proyectada

DEL	KM	DEMANDA	TERRENO	VELOCIDAD DISEÑO (KM/H)
0+000	27+100	Carretera 2ª Clase	Escarpado	40

Este Estudio Definitivo fija como objetivo el cumplimiento de la velocidad de diseño de 40 km/h, debiendo justificarse la adopción de velocidades más reducidas en algunos tramos por:

- ◆ En los tramos urbanos de Santa María y Huadquiña y en la variante de Santa Teresa, de característica muy urbanas, donde se establecerán limitaciones de velocidad de 30 km/h.
- ◆ En algunas curvas en vuelta presentes en el trazo, que se justifican por lo abrupto de la topografía que dificulta la adopción de un trazo adaptado a 40 km/h.
- ◆ En las intersecciones con el camino prehispánico en los KM 5+800 y 9+200 con una limitación de 30 km/h.

En el inicio de este trazo se ha planteado una importante modificación respecto a lo establecido en el Estudio de Factibilidad, ya que se plantea un desdoblamiento de la carretera en su conexión con la carretera PE-28B de la siguiente manera:

- ◆ Desde la carretera PE-28B se accede a la carretera mejorada a través del casco urbano de Santa María, estableciéndose una vía unidireccional de 1 carril de 4 m de anchura más las bermas exteriores de 0.50 m.
- ◆ Para acceder desde la carretera mejorada hacia la carretera PE-28B se crea una nueva vía unidireccional con las mismas dimensiones que asciende por una ladera



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

para plasmarse la conexión en una zona situada fuera del casco urbano de Santa María, hacia el Este.

En ambos casos se habilitará en la carretera PE-28B un tercer carril central que aloje los giros a la izquierda entre ambas vías.

Este desdoblamiento genera la necesidad de definir 2 ejes: "Eje Entrada", que da inicio a la carretera mejorada desde el casco urbano de Santa María, y "Eje Salida", que corresponde al final de la carretera mejorada en su conexión hacia la carretera PE-28B. Dichos ejes se unen en el KM 0+865 del "Eje Entrada", de forma que a partir de este momento se constituye una sola carretera de dos carriles uno por sentido y donde el eje que mantiene el avance de la kilometración es el "Eje Entrada".

Poco después de esta confluencia, en el KM 0+900 se ubica el nuevo puente de Santa María, situado al Sur del actual. La sustitución se debe a que el puente actual tiene una anchura insuficiente para permitir el paso de dos carriles.

Una vez pasado el puente, la carretera mejorada se sitúa siguiendo la carretera actual, en una situación de media ladera entre la montaña y el margen izquierdo del río Vilcanota. En aquellos puntos donde la topografía es más ondulada, y que se refleja por la ubicación de plantaciones, se plantean mejoras de trazado separándose la carretera mejorada de la actual.

En el KM 5+800 se localiza uno de los accesos al camino Prehispánico, por lo cual en este tramo de carretera se propone un pavimento rígido terminado con mampostería para resaltar la presencia de estos restos arqueológicos y se limita la velocidad a 30 km/h.

A partir del K.M. 6+080 y hasta el K.M. 8+120, la actuación contemplada consiste en asegurar la transitabilidad de la vía existente. No obstante, en el Estudio Definitivo del Proyecto de Túneles, Accesos y Puente Hidroeléctrica Machu Picchu se definen los accesos y el túnel que da continuidad a esta vía, completando la actuación prevista en este documento en otro expediente independiente.

En el KM 8+120 finaliza el ámbito del EDI del Túnel y se reemprende la definición del presente EDI.

A la altura del KM 9+200 se produce un nuevo encuentro con el camino Prehispánico, por lo que se repite la limitación de velocidad a 30 km/h y el tipo de pavimento rígido con terminación de mampostería.

El trazo sigue de forma aproximada la trocha existente, aunque con las mejoras necesarias para asegurar una velocidad de diseño de 40 km/h.



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

En el KM 11+000 la traza cruza la quebrada Quelcomayo, para lo que se define un nuevo puente en curva de 45 m de radio, situado aguas abajo del puente provisional recientemente inaugurado.

Esta solución tipológica resuelve de la misma manera el paso por la quebrada Pacasmayo en el KM 13+600, donde una curva de radio de 45 m, al igual que el anterior, y situándose aguas abajo del puente provisional permite la continuidad de la vía.

Desde este punto la vía proyectada describe un recorrido similar al de la trocha existente, y en el momento que alcanza el K.M. 15+000 define dos curvas en vuelta para conseguir un mayor desarrollo y ganar cota, por lo que la nueva infraestructura consigue aumentar el radio actual hasta los 16.50 m, situación que permitirá mejorar el giro de los vehículos.

La carretera se sitúa a media ladera donde el diseño ha perseguido la minimización del movimiento de tierras, ya que en esta zona es muy acusada las complicaciones de la orografía abrupta, a esto se une la calidad de los materiales existentes y los deslizamientos provocados por la falta de drenaje de la escorrentía de la zona.

En el KM 21+000 la carretera mejorada entra en Santa Teresa. El trazo proyectado se sitúa al Oeste de la población, en una franja de terreno reservada para la localización de la carretera mejorada. Dadas las condiciones urbanas de este tramo, se propone una sección urbana, con veredas a ambos lados, y limitación de velocidad a 30 km/h para no poner en peligro a la circulación prevista de peatones.

Estas circunstancias urbanas se prolongan hasta el KM 22+540, ya que, además de Santa Teresa, la carretera proyectada también cruza por Huadqiña, aprovechando en esta población el trazo ya existente.

Una vez pasada la población de Huadqiña, se propone la construcción de un nuevo puente sobre el río Saqsara paralelo al provisional que se ha construido recientemente, y cuya sección no permite el paso de dos vehículos simultáneamente.

El trazo sigue por unas zonas edificadas con plantaciones. La propuesta de diseño vial modifica el trazo de la trocha existente para dirigirse a una nueva traza del puente de Santa Teresa, que disponga de una altura superior respecto al río Santa Teresa que el puente actual.

El trazo en los siguientes kilómetros se dispone en el margen izquierdo del río Vilcanota, siguiendo aproximadamente la trocha existente pero con las mejoras de trazo necesarias para adaptar el trazo a la velocidad de diseño de 40 km/h.

A la altura del KM 26+300 el trazo cruza el Vilcanota mediante el puente de Carrilluchayoc. Este puente existente dispone de una sección suficiente para el paso de dos



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

vehículos simultáneamente, y presenta un nivel de mantenimiento óptimo, por lo que se conserva y se incorpora al trazo de la carretera modificada.

El trazo pasa a ubicarse en el margen derecho del río Vilcanota, hasta llegar el KM 27+100. En este punto es donde el Estudio de Factibilidad iniciaba una carretera de acceso hasta el Túnel 2, para acabar el trazo propuesto en el puente EGEMSA.

Habiéndose descartado la construcción del Túnel 2, a partir del KM 27+100 el trazo sigue sensiblemente el trazo de la trocha existente. De esta manera se llega en el KM 27+540 al puente Vilcanota. El presente EDI propone la sustitución de este puente existente por uno nuevo, con la sección necesaria para el cruce simultáneo de 2 vehículos, ubicándolo aguas arriba del existente y una altura superior respecto al cauce que proporcione una mayor seguridad respecto al nivel de agua en caso de grandes crecidas.

A partir de este punto el trazo se ubica en el margen izquierdo del Vilcanota, de forma similar a la trocha actual, pero con una tendencia generalizada a subir la rasante de la carretera para protegerla más de las crecidas del río.

A partir del KM 30+240 se propone la construcción de una plataforma intermodal con una zona de parqueo, por lo que el trazo estará muy condicionado a partir de este momento a la presencia de los accesos y salidas a dicha plataforma. Además, en el KM 30+400 se propone ubicar el final de la circulación para la mayoría de los vehículos. Desde este KM hasta el final del trazo en el KM 30+566.693 la carretera mejorada se adoquina y se reserva para la circulación de vehículos autorizados (mantenimiento, vehículos pertenecientes a la estación de tren de Hidroeléctrica, etc.).

Como complemento a la zona de parqueo, se establece la ubicación de un Módulo de Orientación Multifuncional que consiste en un edificio que abarca un área de 337.5 m² de una planta con techo a dos aguas. En su interior se divide en múltiples espacios donde albergar diferentes servicios para los usuarios entre los que se proyectan zona administrativa, zona de restaurante, área de atención turística, zona para exposiciones y tiendas de souvenirs entre otras.

En el exterior, entre la zona natural de la ribera del Vilcanota y la plataforma modal se establecen unas áreas de descanso y recreo, así como itinerarios peatonales a lo largo de estas zonas y de la zona más cercana al río, actuando de mirador hacia el mismo. Se entiende que estas áreas pueden ser un adecuado complemento para los usuarios del parqueo y excursionistas en general

La infraestructura proyectada se completa con el diseño de un sistema de drenaje que consta de un drenaje transversal que se compone de un total de 89 obras de diferentes tipologías a lo que se suman 16 badenes, así como del drenaje longitudinal necesario formado por cunetas trapeciales que resuelven la continuidad de la escorrentía superficial.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°9929-T

JEFE DE ESTUDIO

Como obras singulares se han definido un total de 6 puentes de diferente tipología y luz, tal como se resume en la Tabla 4.

Tabla 4: Resumen de los puentes proyectados

PUENTE	PROGRESIVA	TIPOLOGIA	LONGITUD (m)
Santa María	0+940	Puente Reticulado	60
Quelcomayo	11+010	Puente Cajón Postensado	60
Pacaymayo	13+615	Puente Cajón Postensado	60
Huadquiña	22+615	Puente Reticulado	45
Santa Teresa	23+150	Puente Reticulado	60
Vilcanota	27+540	Puente Reticulado	60

A lo largo del corredor existen tres localidades que se ven afectadas directamente por el trazo diseñado, son las detalladas en la Tabla 5, donde en la primera se produce el inicio de la actuación, mientras que en Santa Teresa se define un evitamiento y en la tercera el trazo se ajusta al espacio reservado para él.

Tabla 5: Ubicación de los núcleos de población

CENTRO POBLADO	UBICACIÓN KK.MM.
Santa María (salida de población)	0+000 a 0+900
Santa Teresa	21+000 a 21+800
Huadquiña	21+980 a 23+100



Además de estas poblaciones, a lo largo de la vía existen otras poblaciones que utilizan esta vía como conexión principal, por ello se ha establecido las correspondientes conexiones con ellas y que se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6: Localización de intersecciones

Nº	KM	LADO	TIPO	CONEXIÓN
1a	0+000.000	Frontal	Origen	Carretera PE-28B
1b	0+614 (Eje Salida)	Frontal	Origen	Carretera PE-28B
2	1+270.000	Derecho	Local	Sullucuyo
3	1+860.000	Izquierdo	Local	Cantera río
4	2+540.000	Derecho	Local	Inca Jungle
5	2+630.000	Derecho	Local	Inca Jungle
6	2+920.000	Izquierdo	Poblacional	Puente sobre Vilcanota a San Pablo
7	4+410.000	Derecho	Poblacional	Cochabamba
8	4+960.000	Izquierdo	Local	Combinados en el mismo acceso

ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
201.B	DESEROCHE Y LIMPIEZA DEL TERRENO EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	13.38
202.B1	EXCAVACION CLASIFICADA EN ROCA FIJA	m3	717,189.82
202.B2	EXCAVACION CLASIFICADA EN ROCA FRACTURADA	m3	107,799.65
202.B3	EXCAVACION CLASIFICADA EN MATERIAL SUELTO	m3	992,727.26
203.A	REMOCION DE DERRUMBES	m3	135,527.13
204.A	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	167,151.46
205.A	TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	695,994.45
206.A	PEDRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	63,155.53
207.A	MEJORAMIENTO DE SUELOS CON MATERIAL PROPIO	m3	6,065.49
208.A	OBRAS DE ENCAUZAMIENTO (MATERIAL D<2.00m.)	m3	450,907.60
208.B	OBRAS DE ENCAUZAMIENTO (MATERIAL D>2.00m.)	m3	263,376.67
400	PAVIMENTOS		
402.A	SUB BASE GRANULAR	m3	707.05
403.A	BASES GRANULARES	m3	46,715.96
416.A	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	282,274.35
417.A	REGO DE LIGA	m2	3,320.00
418.B	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MULTIPLE (2 CAPAS)	m2	25,053.44
419.A	SELLO ASFALTICO	m2	28,343.90
423.A	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m3	14,511.15
426.A	CEMENTO ASFALTICO	kg	2,061,209.61
427.A	EMULSION ASFALTICA	L	1,962.00
428.A	ASFALTO LIQUIDO MC-30	L	336,729.22
429.A	FILLER MINERAL	kg	321,369.71
430.A	MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	6,153.89
438.A	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO (F' C=280KG/CM2)	m3	808.29
438.B	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION	m	182.61
438.C	JUNTA LONGITUDINAL CONSTRUCCION	m	186.01
438.D	JUNTA TRANSVERSAL DE EXPANSION	m	8.80
440.A	PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO (18X20X8CM)	m2	1,304.54
601.A	MAMPOSTERIA (MORTERO 1:3+80%PM)	m3	2,834.80
500	DRENAJE		
501.C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	56,586.56
502.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	21,059.88
503.C	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 280 kg/cm ²)	m3	2,086.57
503.D	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 Kg/cm ²)	m3	2,002.39
503.E	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 175 kg/cm ²)	m3	77.28
503.E1	CONCRETO CICÓPEO (f'c= 175 kg/cm ² +30%P.M.)	m3	3,318.47
503.H	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 100 kg/cm ²)	m3	363.93
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	300,192.58
507.A	ALCANTARILLA DE TUBERIA METALICA CORRUGADA D=48"	m	907.90
508.A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=150mm	m	501.48
509.A	SUBDRENAJE BAJO CUNETAS	m	2,860.00
510.A	CUNETAS REVESTIDAS TIPO I	m	21,900.00
510.B	CUNETAS REVESTIDAS TIPO II	m	5,518.00
510.C	CUNETAS ZONA URBANA, TIPO III	m	3,836.00
526.D	CUNETAS DE PIE DE RELLENO TIPO IV	m	4,343.00
510.E	CUNETAS DE BANQUETA TIPO V	m	10,350.00


 ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
1017.A	MICROPILOTES D=177.80mm	m	2.374.16
700	TRANSPORTE		
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES ENTRE 120 m Y 1000 m	m3k	480.464.73
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A MÁS DE 1000 m	m3k	902.868.65
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120 m Y 1000 m	m3k	1.472.497.13
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES A MÁS DE 1000 m	m3k	11.948.471.04
700.E	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS HASTA 1000 m	m3k	14.510.14
700.F	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS A MÁS DE 1000 m	m3k	231.770.37
700.G	TRANSPORTE DE ROCA ENTRE 120 m Y 1000 m	m3k	28.046.41
700.H	TRANSPORTE DE ROCA A MÁS DE 1000 m	m3k	72.230.67
800	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		
801.A	SEÑALES PREVENTIVAS (D.80 x 0.60 m)	u	279.00
801.B	SEÑALES PREVENTIVAS (CHEVRONES)	u	1.178.00
802.A	SEÑALES REGLAMENTARIAS (D.80 x 0.90 m)	u	155.00
803.A	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	153.77
804.A	POSTES DELINEADORES	u	3.864.00
804.A.A	TACHAS RETROREFLECTIVAS	u	6.843.00
805.A	MARCAS EN EL PAVIMENTO PRELIMINAR	m2	9.410.05
805.B	MARCAS EN EL PAVIMENTO FINAL	m2	9.410.05
806.A	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL METÁLICA PARA TERRAPLEN	m	28.378.00
806.B	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL METÁLICA SOBRE PUENTE	m	850.00
806.C	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL METÁLICA SOBRE MURO	m	690.30
810.A	POSTES DE KILOMETRAJE	u	29.00
815.A	REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL	m	45.80
900	PROTECCIÓN AMBIENTAL		
	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA		
906.C	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERA	m2	37.243.00
906.D	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE MATERIALES	m2	10.725.24
906.E	READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	m2	3.910.00
906.F	RETIRO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DEL TOPSOIL	m2	145.050.00
907.A	ACONDICIONAMIENTO (CONFORMACION DE LOS DME)	m3	1.737.584.95
908.A	REPOSICIÓN DEL TOPSOIL	m2	145.050.00
908.B	REVEGETACIÓN (DME)	m2	145.050.00
900	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		
909.A	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	pto	72.00
910.A	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	pto	45.00
911.A	MONITOREO DE RUIDO	pto	45.00
912.A	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL SUELO	pto	9.00
900	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		
913.A	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL PERMANENTE	m2	52.80
1100	ESTRUCTURAS		
1100.1	PUENTE SANTA MARIA KM. 0+949 (L=60M.)		
	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES	m2	847.00
	SUB ESTRUCTURA		
501.C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	2.813.24
501.D	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m3	457.32



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. QIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
502 A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	2 656.57
503 C	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 280 kg/cm²)	m3	434.26
503 D	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 Kg/cm²)	m3	165.60
503 D1	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 Kg/cm²) BAJO AGUA	m3	317.40
503 H1	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 100 kg/cm²) BAJO AGUA	m3	28.55
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	111 954.86
508 A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=150mm	m	37.80
511 A	GEOTEXTIL DRENANTE	m2	330.81
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	456.41
517 A1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m2	108.70
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	408.07
525 A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m2	324.51
1003 A	PILOTE D= 1.2 m. EXCAVADO	m	444.00
1004 A	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES EXCAVADOS	v	24.00
SUPER ESTRUCTURA			
503 A	CONCRETO (f'c= 350 kg/cm²)	m3	129.69
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	58 419.37
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	64.03
1001 A	PRELOSAS PARA ENCOFRADO	m2	567.80
1007 A	ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
1009 A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
VARIOS			
523 A	TUBERIA DE PVC SAP D=80mm (INCL. SUMIDERO)	m	3.24
096 A	BARANDA METALICA	m	151.60
1000 A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	16.60
1002 A	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	dec3	168.46
1010 A	ACABADO DE VEREDAS	m2	171.60
1016 A	PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	gb	1.00
1100 2	PUENTE QUELLOMAYO KM. 10+991 (L=40M)		
OBRAS PRELIMINARES			
102 B	TRAZO Y REPLANTO DE PUENTES	m2	1 179.00
SUB ESTRUCTURA			
501 C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	6 568.95
502 A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	7 091.53
503 C	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 280 kg/cm²)	m3	758.50
503 D	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 Kg/cm²)	m3	758.90
503 H	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 100 kg/cm²)	m3	32.94
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	130 050.36
508 A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=150mm	m	40.40
511 A	GEOTEXTIL DRENANTE	m2	457.21
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	738.67
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	605.91
525 A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m2	457.21
SUPER ESTRUCTURA			
503 A1	CONCRETO (f'c= 480 kg/cm²)	m3	758.33
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm²	kg	269 932.13
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	698.96



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	666.91
525.A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m2	457.21
	SUPER ESTRUCTURA		
503.A1	CONCRETO (f _c = 480 kg/cm ²)	m3	758.33
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	266,932.13
517.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	896.90
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	1,085.68
1005.A	PRETENSADO DE CAJON PARA PUENTE	1m	519,592.21
	VARIOS		
523.A	TUBERIA DE PVC SAP D=80mm (INC. SUMIDERO)	m	1.08
690.A	BARANDA METÁLICA	m	150.40
1000.A	JUNTA DE DILATACIÓN PARA PUENTES	m	21.80
1002.A	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	dm3	1,476.20
1010.A	ACABADO DE VEREDAS	m2	165.44
1013.A	FALSO PUENTE - PTE. QUELLOMAYO	gb	1.00
1016.A	PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	gb	1.00
1100.3	PUENTE PACAYMAYO KM. 13+614 (L=46M.)		
	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES	m2	1,137.26
	SUB ESTRUCTURA		
501.C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	6,428.95
502.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	4,916.93
503.C	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 280 kg/cm ²)	m3	796.81
503.D	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 kg/cm ²)	m3	866.76
503.H	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 100 kg/cm ²)	m3	90.72
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	174,724.48
108.A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D=150mm	m	58.60
511.A	GEOTEXTIL DRENANTE	m2	551.94
517.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,131.73
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	565.94
525.A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m2	551.94
1003.A	PILOTE D= 1.2 m. EXCAVADO	m	320.00
1004.A	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES EXCAVADOS	v	16.00
	SUPER ESTRUCTURA		
503.A1	CONCRETO (f _c = 480 kg/cm ²)	m3	758.33
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	266,932.13
517.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	896.90
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	1,085.68
1005.A	PRETENSADO DE CAJON PARA PUENTE	1m	511,232.78
	VARIOS		
523.A	TUBERIA DE PVC SAP D=80mm (INC. SUMIDERO)	m	1.08
690.A	BARANDA METÁLICA	m	150.40
1000.A	JUNTA DE DILATACIÓN PARA PUENTES	m	21.80
1002.A	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	dm3	1,476.20
1010.A	ACABADO DE VEREDAS	m2	165.44
1013.A	FALSO PUENTE - PTE. PACAYMAYO	gb	1.00
1016.A	PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	gb	1.00
1100.4	PUENTE HUADQUÑA KM. 22+616 (L=45M.)		
	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES	m2	909.50
	SUB ESTRUCTURA		
501.C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	946.18
502.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	489.06



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°829-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
503 C	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 280 kg/cm ²)	m ³	71.12
503 D	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m ³	233.95
503 H	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 100 kg/cm ²)	m ³	14.04
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	14,244.08
508 A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D= 150mm	m	29.00
511 A	GEOTEXTIL DRENANTE	m ²	51.40
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	194.44
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	69.39
525 A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m ²	51.40
1003 A	PILOTE D= 12 m EXCAVADO	m	243.00
1004 A	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES EXCAVADOS	u	12.00
SUPER ESTRUCTURA			
503 A	CONCRETO (fc= 350 kg/cm ²)	m ³	98.91
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	44,145.53
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	49.00
1001 A	PRELOSAS PARA ENCOFRADO	m ²	452.80
1007 A	ESTRUCTURA METALICA	t	124.75
1009 A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	t	124.75
VARIOS			
523 A	TUBERIA DE PVC S.M.P. D=80mm (INC. SUMIDOR)	m	3.24
690 A	BARANDA METALICA	m	111.00
1000 A	JUNTA DE DILATACIÓN PARA PUENTES	m	19.00
1002 A	APoyo DE NEÓPRENO ZUNCHADO	dm ³	136.60
1010 A	ACABADO DE VEREDAS	m ²	122.76
1018 A	PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	gb	1.00
1100 S	PUENTE SANTA TERESA - KM. 23+137 (L=60M)		
OBRAS PRELIMINARES			
102 B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	793.70
SUB ESTRUCTURA			
501 C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m ³	2,907.05
501 D	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m ³	53.89
502 A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m ³	1,441.85
503 C	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 280 kg/cm ²)	m ³	144.33
503 D	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m ³	164.35
503 D1	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²) BAJO AGUA	m ³	67.28
503 H	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 100 kg/cm ²)	m ³	7.84
503 H1	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 100 kg/cm ²) BAJO AGUA	m ³	7.84
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	20,504.07
508 A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D= 150mm	m	21.90
511 A	GEOTEXTIL DRENANTE	m ²	76.23
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	216.47
517 A1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	37.40
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	121.27
525 A	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIE	m ²	78.12
1003 A	PILOTE D= 12 m EXCAVADO	m	320.00
1004 A	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES EXCAVADOS	u	16.00
SUPER ESTRUCTURA			



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°29-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
503.A	CONCRETO (f'c= 350 kg/cm ²)	m ³	129.69
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	58.419.37
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	94.03
525.A	PRELOSAS PARA ENCOFRADO	m ²	597.80
1007.A	ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
1009.A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
	VARIOS		
523.A	TUBERIA DE PVC SAP D=80mm (INCL. SUMIDERO)	m	3.24
690.A	BARANDA METALICA	m	151.80
1000.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	19.80
1002.A	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	dm ³	168.48
1010.A	ACABADO DE VEREDAS	m ²	149.80
1016.A	PRUEBA DE CARGA DEL FUENTE	gb	1.00
1300	PUENTE VILCANOTA KM. 27+571 (L=60M.)		
	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	633.70
	SUB ESTRUCTURA		
501.C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m ³	1.597.24
501.D	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m ³	496.17
502.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m ³	1.886.17
503.C	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 280 kg/cm ²)	m ³	240.96
503.D	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 kg/cm ²)	m ³	130.81
503.D1	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 210 kg/cm ²) BAJO AGUA	m ³	241.90
503.H	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 100 kg/cm ²)	m ³	7.84
503.H1	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 100 kg/cm ²) BAJO AGUA	m ³	14.27
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	81.734.04
508.A	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD D= 150mm	m	28.90
511.A	GEOTEXTIL DRENANTE	m ²	205.24
517.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	332.46
517.A1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	82.25
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	296.58
525.A	IMPERMEABILIZACION DE SUPERFICIE	m ²	139.03
1063.A	PILOTE D= 1.2 m. EXCAVADO	m	304.00
1064.A	PRUEBA DE INTEGRIDAD EN PILOTES EXCAVADOS	u	20.00
	SUPER ESTRUCTURA		
503.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f'c= 350 kg/cm ²)	m ³	129.69
504.A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	58.419.37
517.B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	94.03
1001.A	PRELOSAS PARA ENCOFRADO	m ²	597.80
1007.A	ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
1009.A	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA	t	183.24
	VARIOS		
523.A	TUBERIA DE PVC SAP D=80mm (INCL. SUMIDERO)	m	3.24
690.A	BARANDA METALICA	m	151.80
1000.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	19.80
1002.A	APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO	dm ³	168.20
1010.A	ACABADO DE VEREDAS	m ²	149.80



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
1014 A	PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	gb	1.00
1200	MUROS		
501 C	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN	m3	31,573.39
502 A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	20,357.17
503 C	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 280 kg/cm ²)	m3	2,522.11
503 D	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	3,521.66
503 H	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 100 kg/cm ²)	m3	402.64
504 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	629,294.93
523 B	TUBERIA PERFORADA DE PVC D= 150 mm (Pí DREN)	m	723.58
511 A	GEOTEXTIL DRENANTE	m2	3,701.02
517 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4,869.82
517 B	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m2	3,701.02
525 A	IMPERMEABILIZACION DE SUPERFICIE	m2	3,701.02
1011 A	JUNTA DE DILATACION PARA MUROS	m2	1,317.33
2000	MODULO DE ORIENTACION MULTIFUNCIONAL		
	TRABAJOS PRELIMINARES		
2000 A	TRAZO Y REPLANTEO	m2	325.00
	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
2001 A	EXCAVACION CON MAQUINARIA	m3	594.42
2002 A	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	153.92
2003 A	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	482.64
	CONCRETO SIMPLE		
2004 A	SOLADO DE CONCRETO SIMPLE E=10 cm	m2	424.34
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL fc= 210 kg/cm ²	m3	95.60
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	192.31
	CONCRETO ARMADO		
	LOSA DE CIMENTACION		
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	164.11
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	41.18
2009 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	16,640.03
	COLUMNAS		
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	25.84
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	108.98
2009 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	6,586.25
	VIGAS		
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	28.67
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	164.92
2009 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	3,671.26
	DINTEL		
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	1.39
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	26.52
2009 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	164.63
	LOSA ALIGERADA		
2007 A	CONCRETO ESTRUCTURAL (fc= 210 kg/cm ²)	m3	25.27
2008 A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	318.86
2009 A	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm ²	kg	1,626.26
2010 A	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BLOQUES DE TECHO 30X30X15 cm	v	2,610.00



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N° 929-T

JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
MURO			
2007.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 Kg/cm ²)	m ³	36.06
2008.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	249.48
2009.A	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	kg	4,083.59
LOSA MACIZA			
2007.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 Kg/cm ²)	m ³	19.47
2008.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	97.36
2009.A	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	kg	2,147.31
ALBAÑILERIA			
2011.A	MURO DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO K. K. DE SOGA	m ²	364.45
COLUMNETA DE CONFINAMIENTO			
2007.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 Kg/cm ²)	m ³	6.52
2008.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	165.48
2009.A	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	kg	1,064.48
VIGUETA DE CONFINAMIENTO			
2007.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 Kg/cm ²)	m ³	3.45
2008.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	210.28
2009.A	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	kg	499.33
SOBRECIMIENTO			
2007.A	CONCRETO ESTRUCTURAL (f _c = 210 Kg/cm ²)	m ³	0.36
2008.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	2.70
2009.A	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	kg	35.37
REVOQUES Y ENLUCIDOS			
2012.A	TARRAJE EXTERIORES DE MUROS	m ²	149.02
2012.B	TARRAJE INTERIORES DE MUROS	m ²	532.61
2012.C	VESTIDURA DE DERRAME DE VANOS	m	245.90
2012.D	CIELO RASO	m ²	403.19
PISOS Y PAVIMENTOS			
2013.A	CONTRAPISO E=4 cm	m ²	331.25
2013.B	PISO DE PORCELANATO 45.72x45.72 cm	m ²	281.30
2013.C	PISO DE PORCELANATO 60x60 cm	m ²	40.95
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS			
2014.A	ZOCALO DE PORCELANATO	m ²	218.15
2014.B	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO H=0.10M	m	183.29
COBERTURA			
2015.A	COBERTURA CON TEJA ANDINA	m ²	356.40
CARPINTERIA DE MADERA			
2016.A	PUERTA MACIZA EXTERIOR BATIENTE	m ²	9.54
2016.B	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA	m ²	30.03
CARPINTERIA DE METAL / ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO			
2017.A	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO	m ²	61.09
CERRAJERIA			
2018.A1	CERRADURA CILINDRICA DE PASE	u	1.00
2018.A2	CERRADURA BARRA ANTIPANICO	u	4.00
2018.A3	CERRADURA DE PALANCA	u	12.00
2018.B1	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE 3/4"	u	24.00
2018.B2	BISAGRA PUCON	u	20.00



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
PINTURA			
2019 A	IMPRESADO DE MUROS	m ²	966.49
2019 B	PINTURA LATEX EN MUROS	m ²	966.49
2019 C	IMPRESADO DE CIELO RASO	m ²	403.19
2019 D	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m ²	403.19
INSTALACIONES SANITARIAS			
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			
2020 A	INODOROS COLOR BLANCO	u	9.00
2020 B	LAVATORIO FIJADO A LA PARED	u	9.00
2020 C	DUCHAS PARA BAÑOS	u	1.00
2020 D	LAVADEROS FIJADO A LA PARED	u	2.00
SISTEMA DE AGUA FRÍA Y CALIENTE			
2021 A	SALIDA DE AGUA FRÍA DE 1/2"	pts	22.00
2021 B	SALIDA DE AGUA FRÍA DE 3/4"	pts	2.00
2021 C	SALIDA DE AGUA CALIENTE DE 1/2"	pts	1.00
RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA			
2022 A1	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=1/2"	m	33.20
2022 A2	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=3/4"	m	29.30
2022 A3	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=1"	m	0.20
2022 A4	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=1.14"	m	4.10
2022 A5	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=1.52"	m	1.80
2022 A6	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=2"	m	6.00
2022 A7	TUBERÍA PVC SAP C-10 D=2.12"	m	7.07
ACCESORIOS DE REDES DE AGUA			
2023 A1	CODO 90° PVC SAP C-10 D=1/2"	u	31.00
2023 A2	CODO 90° PVC SAP C-10 D=3/4"	u	12.00
2023 A3	CODO 90° PVC SAP C-10 D=1"	u	7.00
2023 A4	CODO 90° PVC SAP C-10 D=2.12"	u	2.00
2023 A5	CODO 90° PVC SAP C-10 D=4"	u	1.00
2023 A6	CODO 90° FeGo D=1/2"	u	4.00
2023 A7	CODO 90° FeGo D=3/4"	u	6.00
2023 A8	CODO 90° FeGo D=1"	u	6.00
2023 B1	UNION UNIVERSAL D=1/2"	u	6.00
2023 B2	UNION UNIVERSAL D=3/4"	u	6.00
2023 B3	UNION UNIVERSAL D=1"	u	4.00
2023 B4	UNION UNIVERSAL D=1.12"	u	2.00
2023 C1	TEE PVC SAP C-10 D=1/2"	u	6.00
2023 C2	TEE PVC SAP C-10 D=2"	u	2.00
2023 C3	TEE PVC SAP C-10 D=3/4" - 1/2"	u	6.00
2023 C4	TEE PVC SAP C-10 D=1" - 1/2"	u	2.00
2023 C5	TEE PVC SAP C-10 D=1" - 3/4"	u	4.00
2023 C6	TEE PVC SAP C-10 D=1.14" - 1"	u	1.00
2023 C7	TEE PVC SAP C-10 D=1.14" - 1.12"	u	1.00
2023 C8	TEE PVC SAP C-10 D=1.14" - 3/4"	u	1.00
2023 C9	TEE PVC SAP C-10 D=4" - 1"	u	1.00
VALVULAS			
2024 A1	VALVULA ESFERICA D=1/2"	u	4.60



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
 Reg. CIP N°929-T
 JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
2024 A2	VALVULA ESFERICA D=3/4"	u	3.00
2024 A3	VALVULA ESFERICA D=1"	u	3.00
2024 A4	VALVULA ESFERICA D=2"	u	2.00
2024 A5	VALVULA ESFERICA D=4"	u	1.00
2024 B1	VALVULA CHECK D=1/2"	u	2.00
2024 B2	VALVULA CHECK D=3/4"	u	4.00
2024 B3	VALVULA CHECK D=1"	u	2.00
2024 B4	VALVULA CHECK D=2"	u	2.00
2024 B5	VALVULA CHECK D=4"	u	1.00
2024 C1	VALVULA FLOTADOR D=2" PI TANQUE ELEVADO	u	1.00
2024 D1	VALVULA DE PIE CON GANASTILLA	u	2.00
2024 E1	CAJA DE VALVULAS DE PARED	u	10.00
2024 F1	GRIFO DE RIEGO D=1/2" (INCL. ACCESORIOS)	u	1.00
2024 G1	BOQUILLA D=2" PLENADO DE CISTERNA	u	1.00
SISTEMA DESAGUE Y VENTILACION			
2025 A1	SAIDA DE DESAGUE TUBERIA PVC SAL 2"	pto	16.00
2025 A2	SAIDA DE DESAGUE TUBERIA PVC SAL 4"	pto	10.00
2025 B1	SAIDA P VENTILACION PVC SAL 2"	pto	8.00
RED DE RECOLECCION			
2026 A1	TUBERIA PVC SAL 2"	m	30.00
2026 A2	TUBERIA PVC SAL 3"	m	2.20
2026 A3	TUBERIA PVC SAL 4" (COLECTOR PRINCIPAL)	m	94.60
2026 A4	TUBERIA PVC SAL 4" (TUBERIA DE REBOSE)	m	38.50
2026 B1	TUBERIA DE VENTILACION 2"	m	31.70
2026 C1	CANALETA DESAGUE PLUVIAL	m	54.00
ACCESORIOS PARA REDES DE DESAGUE			
2027 A1	CODO 45° PVC SP 2"	u	10.00
2027 A2	CODO 45° PVC SP 3"	u	2.00
2027 A3	CODO 45° PVC SP 4"	u	8.00
2027 A4	CODO 90° PVC SP 4"	u	1.00
2027 B1	REDUCCION DE PVC DE 4" A 3"	u	5.00
2027 B2	REDUCCION DE PVC DE 4" A 2"	u	11.00
2027 C1	YEE DE PVC SANITARIA 2"	u	5.00
2027 C2	YEE DE PVC SANITARIA 4"	u	24.00
2027 D1	TRAMPA "P" DE PVC SAL 2"	u	6.00
2027 D2	TRAMPA "P" DE PVC SAL 3"	u	2.00
2027 E1	TEE DE PVC SANITARIA 4"	u	1.00
CÁMARAS DE REGISTRO			
2028 A1	TAPA DE REGISTRO DE 0.60X0.60M	u	2.00
2028 A2	TAPA DE REGISTRO DE 0.70X0.70M	u	2.00
2028 A3	TAPA DE REGISTRO DE 1.00X1.00M	u	6.00
2028 B1	CAJA DE REGISTRO DE 0.30 x 0.60m	u	6.00
2028 B2	CAJA DE REGISTRO DE 0.60 x 0.60m	u	2.00
2028 B3	CAJA DE REBOSE 0.40X0.40X0.40M	u	1.00
INSTALACIONES ESPECIALES			
2029 A1	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	u	6.00
2029 A2	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	u	2.00



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
 Reg. CIP N°929-T
 JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
2029 B1	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	v	2.00
2029 B2	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	v	5.00
2029 C1	SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 2"	v	9.00
2029 C2	SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 6"	v	2.00
2029 D	TRAMPA DE GRASA PREFABRICADA Y ACCESORIOS	v	1.00
	EQUIPAMIENTO		
2030 A	ELECTROBOMBA Qb-H 15 Lt/mg ADT+15.15m	v	2.00
	VARIOS		
2031 A	ESCALERA METALICA DE GATO	m	6.00
	PRUEBAS HIDRAULICAS		
2032 A1	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DE DESAGUE	m	32.20
2032 A2	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	m	75.80
2032 B	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	v	1.00
	INSTALACIONES ELECTRICAS		
	SALIDA DE ALUMBRADO		
2033 A1	SALIDA PARA ILUMINACION INTERIOR	pto	52.00
2033 A2	SALIDA TIPO BRAQUETE PARA ILUMINACION EXTERIOR	pto	6.00
2033 A3	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	16.00
	SALIDA DE TOMACORRIENTES, CIRCUITOS DE DISTRIBUCION Y FUERZA		
2034 A1	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DOBLES CON TOMA A TIERRA	pto	55.00
2034 A2	SALIDA PARA TOMACORRIENTES A PRUEBA DE AGUA DOBLES CON TOMA A TIERRA	pto	3.00
2034 A3	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DOBLES CON TOMA DE TIERRA ESTABILIZADA	pto	12.00
2034 A4	SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA	pto	1.00
2034 A5	SALIDA PARA RACK DE COMUNICACIONES	pto	1.00
	CONDUCTORES, ALIMENTADORES Y SUBALIMENTADORES		
2035 A1	CONDUCTORES TERMINAL Y ADITAMENTO ENTRE SUMINISTRO Y TG	m	26.32
2035 A2	CONDUCTORES TERMINAL Y ADITAMENTO ENTRE TG Y T-Int	m	5.00
2035 A3	CONDUCTORES TERMINAL Y ADITAMENTO ENTRE TG Y TE	m	10.00
2035 A4	CONDUCTORES TERMINAL Y ADITAMENTO ENTRE T-Int y Luminarias Ext	m	1120.00
	TABLEROS ELECTRICOS		
2036 A	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION	v	1.00
2036 B	TABLERO ESTABILIZADOR	v	1.00
2036 C	TABLERO DE ILUMINACION EXTERIOR	v	1.00
2036 D	PRUEBA DE AISLAMIENTO	v	1.00
	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA		
2037 A	POZO DE PUESTA A TIERRA	v	2.00
2037 B	CONDUCTOR 1x50mm ² Cu DESNUDO PARA MALLA	m	10.73
2037 C	CONDUCTOR 10mm ² NH-80 P/CONEXION A BARRA EQUIPOTENCIAL	m	13.94
2037 D	EXCAVACION MANUAL	m ³	7.02
2037 E	RELLENO MATERIAL FILTRANTE	m ³	3.02
2037 F	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	4.00
2037 G	PRUEBA DE RESISTENCIA	v	2.00
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE ILUMINACION		
2038 A1	LUMINARIA TIPO L01 (PANEL TIPO LED POT=37W)	v	6.00
2038 A2	LUMINARIA TIPO L02 (HERMETICA P/SUSPENDER POT=28W)	v	10.00
2038 A3	LUMINARIA TIPO L03 (DOWNLIGHT POT=20W)	v	10.00
2038 A4	LUMINARIA TIPO L04 (ORIENTABLE VOLARE POT=12W)	v	6.00



ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
Reg. CIP N°929-T
JEFE DE ESTUDIO

Item	Descripción	Und.	Metrado
2038 A5	LUMINARIA TIPO L05 (ORIENTABLE P/SUSPENDER POT=12W)	u	4.00
2038 A6	LUMINARIA TIPO L06 (DECORATIVA POT=7W)	u	8.00
2038 A7	LUMINARIA TIPO L07 (DECORATIVA LED OPALINO POT=18W)	u	8.00
2038 A8	LUMINARIA TIPO L08 (PROYECTOR DE ADOSAR POT=30W)	u	6.00
2038 A9	LUMINARIA TIPO ALUMBRADO PUBLICO 100W (INCL. POSTES METÁLICOS)	u	75.00
2038 A10	LUMINARIA DE EMERGENCIA 310 LM (TL6W Aut=2hr)	u	15.00
	EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO		
2039 A	TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 3 KVA (220 VAC)	u	1.00
2039 B	EQUIPO DE SISTEM ININTERRUMPIDO DE ENERGIA (UPS) DE 3KVA	u	1.00
	SISTEMA DE COMUNICACIONES		
2040 A	SALIDA PARA VOZ Y DATA	u	12.00
	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
2041 A	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	qb	1.00



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Presupuesto de obra

Tabla 8 Presupuesto de Obra

CAP	DESCRIPCION	PORCENTAJE	IMPORTE s/
01	TRABAJOS PRELIMINARES		3,234,980.80
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		47,095,108.38
03	PAVIMENTOS		14,681,596.14
04	DRENAJE		25,375,364.72
05	OBRAS COMPLEMENTARIAS		49,220,137.89
06	TRANSPORTE		37,945,303.11
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		10,134,535.57
08	PROTECCIÓN AMBIENTAL		4,817,821.15
10	ESTRUCTURAS		59,028,310.96
11	MODULO DE ORIENTACIÓN MULTIFUNCIONAL		1,142,404.22
COSTO DIRECTO			252,675,562.94
GASTOS GENERALES		13.35%	32,940,529.56
UTILIDAD		10%	25,267,556.29
SUB TOTAL S/			310,883,648.79
IGV (18%)		18%	55,959,056.78
TOTAL, PRESUPUESTO			366,842,705.57

El presupuesto total asciende a la cantidad de:

TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCO Y 57/100 SOLES (IGV incluido)



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

Fórmula polinómica

Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101006 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARÍA - SANTA TERESA - PTE. HIDROELECTRICA MACHU PICCHU (INFORME FINAL)
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE CARPETA ASFALTICA
 Fecha Presupuesto 31/08/2019
 Moneda NUEVOS SOLES
 Ubicación Geográfica 080908 CUSCO - LA CONVENCION - SANTA TERESA

$$K = 0.150(Mr / Mo) + 0.068(CCr / CCc) + 0.136(AMr / AMo) + 0.141(Dr / Do) + 0.201(MMr / MMo) + 0.116(Pr / Po) + 0.187(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.150	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.068	30.435	CC	20	CEMENTO ASFALTICO
		69.565	CC	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.136	94.853	AM	02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
		5.147	AM	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
4	0.141	100.000	D	30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCADO USA
5	0.201	38.308	MM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		61.692	MM	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.116	100.000	P	53	PETROLEO DIESEL
7	0.187	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

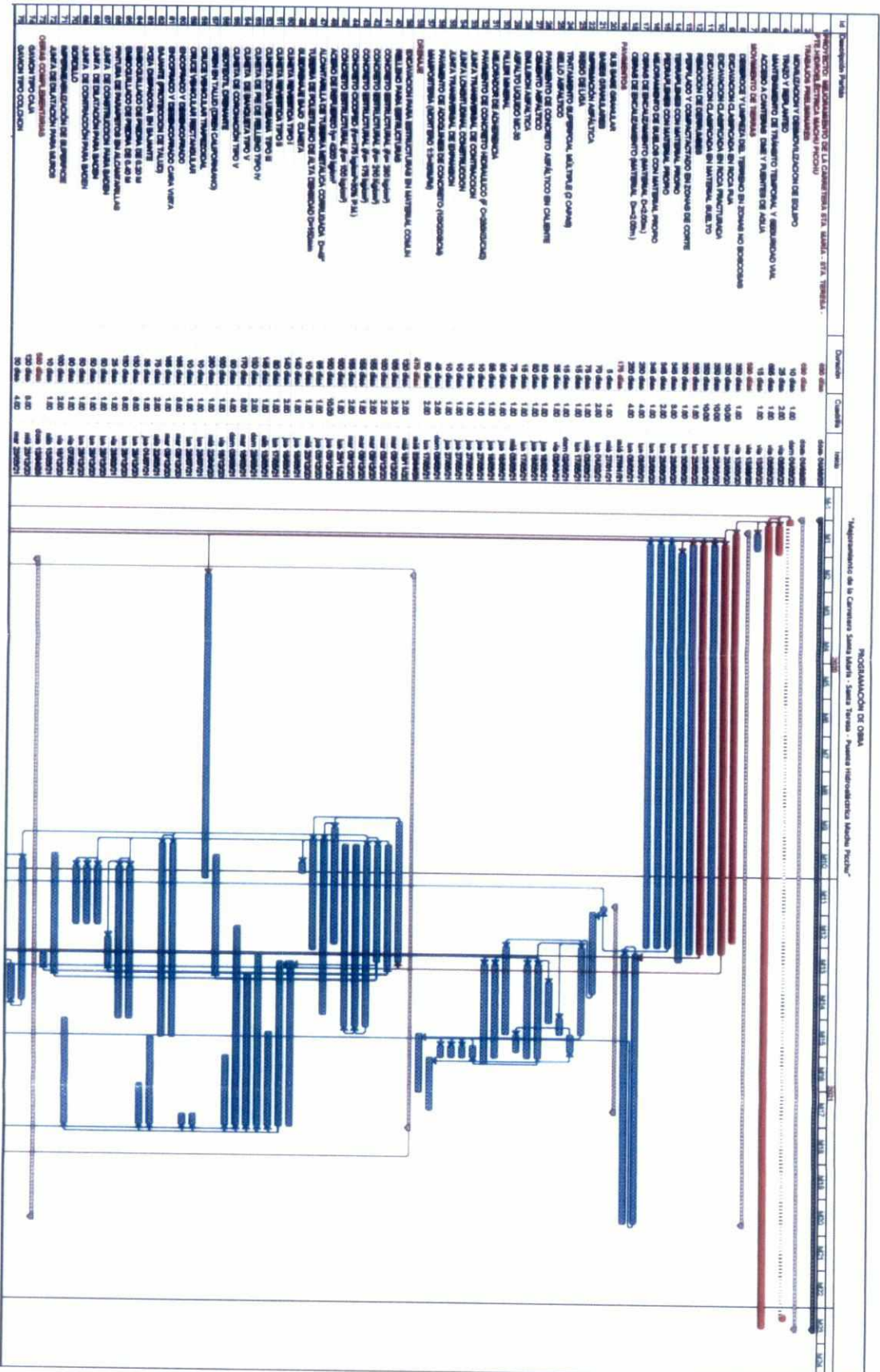
Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

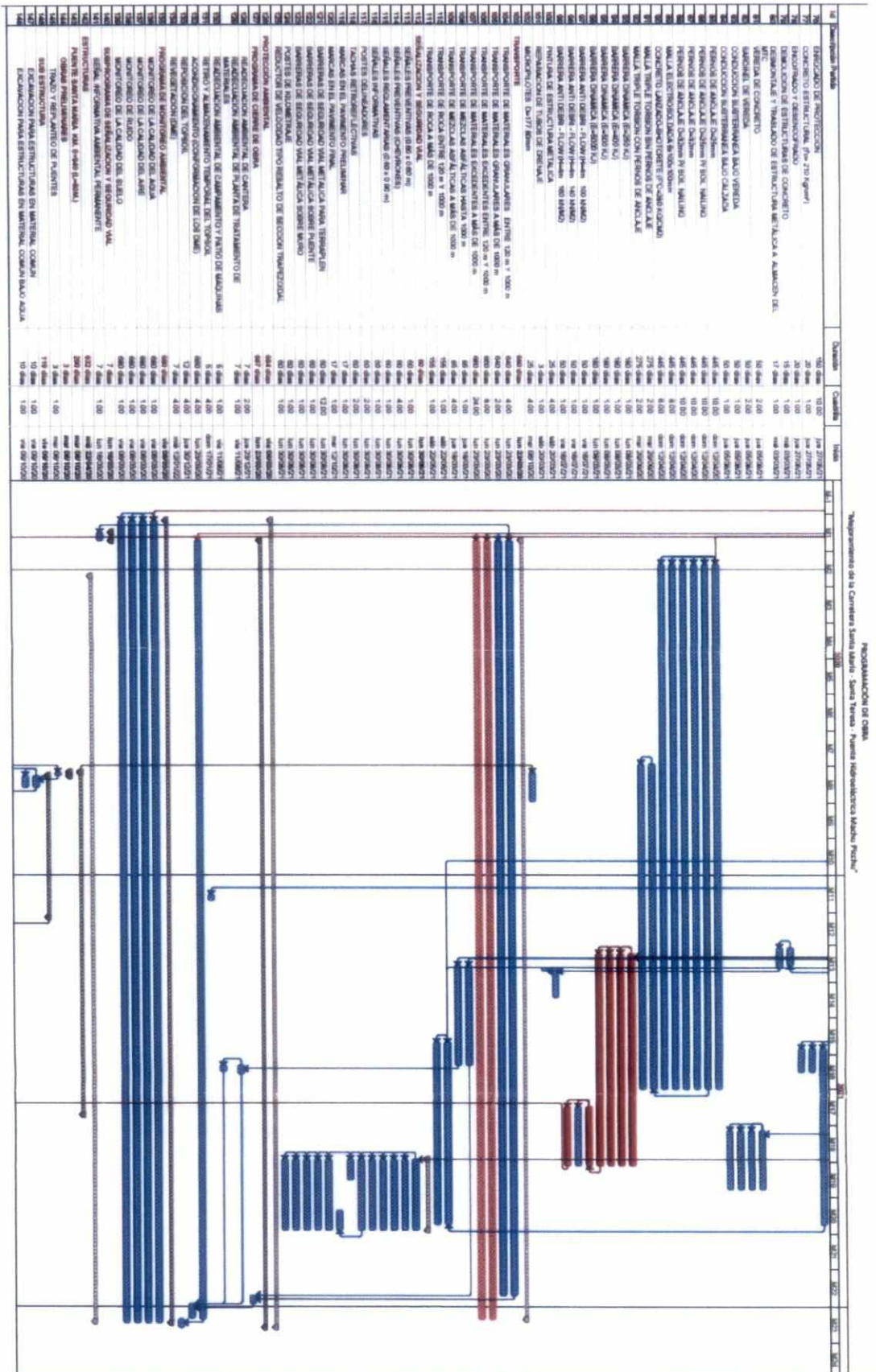
Presupuesto 1101006 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTA MARÍA - SANTA TERESA - PTE. HIDROELECTRICA MACHU PICCHU (INFORME FINAL)
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA A NIVEL DE CARPETA ASFALTICA
 Fecha presupuesto 31/08/2019
 Moneda NUEVOS SOLES

Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	6.801	12.981	-03-08-26-46-52-51-56-67-65-77
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	4.504	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	0.148	0.000	
10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA	0.001	0.000	
11	ARTEFACTO DE ALUMBRADO EXTERIOR	0.038	0.000	
12	ARTEFACTO DE ALUMBRADO INTERIOR	0.005	0.000	
13	ASFALTO	0.407	0.000	
17	BLOQUE Y LADRILLO	0.065	0.000	
19	CABLE NY Y NY	0.006	0.006	
20	CEMENTO ASFALTICO	1.792	2.109	-13
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	4.663	4.806	-17-21-72-74
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.001	0.000	
27	DETONANTE	0.748	0.000	
28	DINAMITA	1.064	0.000	
30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCADO USA	12.156	14.983	-10-11-12-27-28-54-60
31	DUCTO DE CONCRETO	0.001	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	1.284	0.000	
34	GASOLINA	0.087	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.530	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	18.757	18.757	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	0.688	0.691	-44-46
44	MADERA TERCADA PARA CARPINTERIA	0.002	0.000	
45	MADERA TERCADA PARA ENCOFRADO	0.001	0.000	
46	MALLA DE ALAMBRE	1.294	0.000	
47	MANO DE OBRA	14.457	14.987	-37
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	7.675	7.675	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	12.403	12.403	
51	PERFIL DE ACERO	0.009	0.000	
52	PERFIL DE ALUMINIO	0.003	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	10.251	11.602	-32-34
54	PINTURA LATEX	0.079	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.030	0.000	
57	PLANCHA DE ACERO LAF	0.001	0.000	
60	PLANCHA DE POLIURETANO	0.002	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO	0.089	0.000	
72	TUBERIA DE PVC	0.076	0.000	
74	TUBERIA DE PVC PARA ELECTRICIDAD (SAP)	0.001	0.000	
77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL	0.001	0.000	
Total		100.000	100.000	

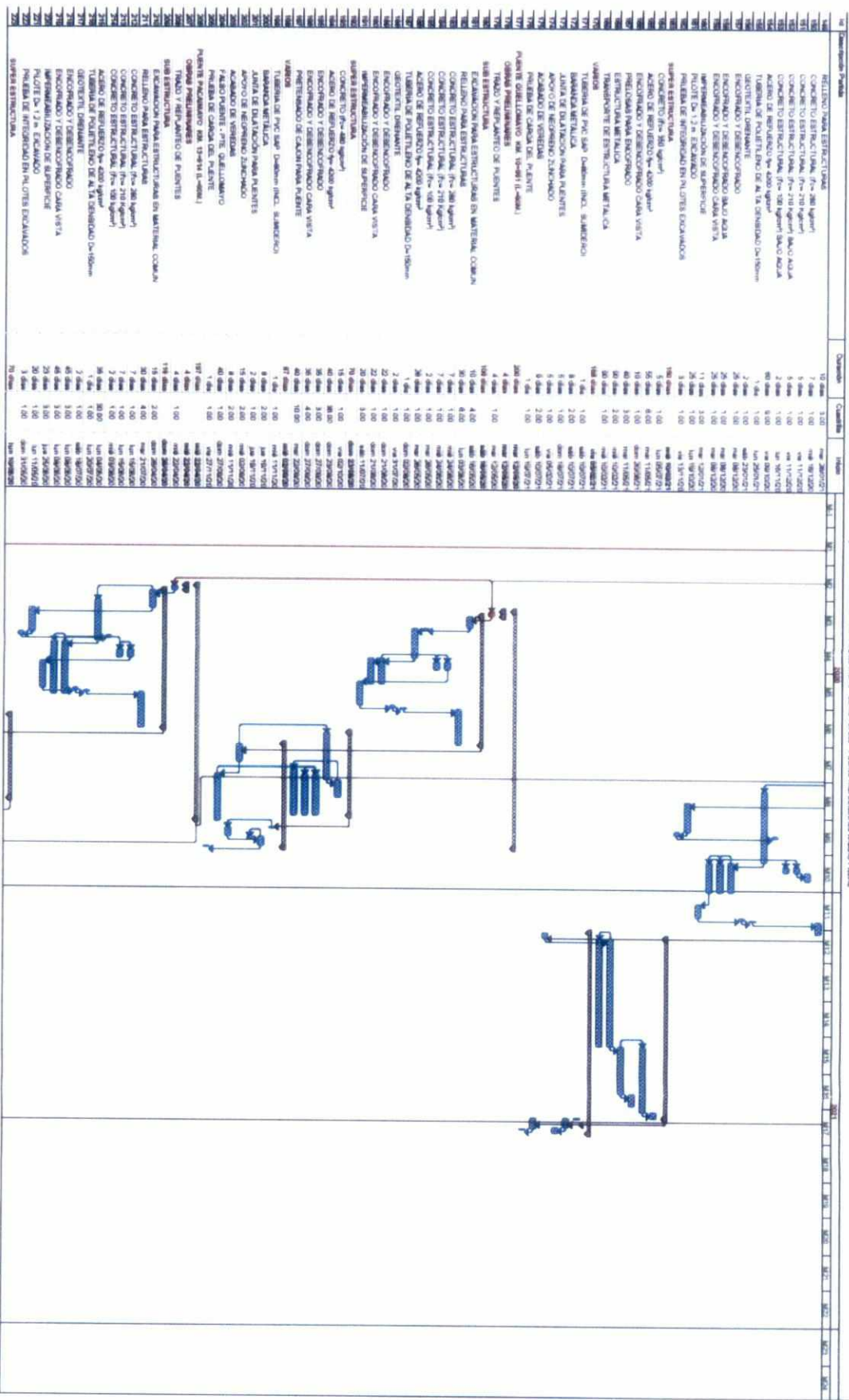

 ARMANDO GONZALEZ GONZALEZ
 Reg. CIP Nº 929-T

JEFE DE ESTUDIO





PROBABILIDAD DE OMBRA
Mejoramiento de la Carretera a Nivel de Carretera Suroeste Machu Picchu



Estudio Definitivo del Proyecto Mejoramiento de la Carretera a Nivel de Carretera Suroeste Machu Picchu - Santa Teresa - Puente Hidroeléctrica Machu Picchu
Mejoramiento de la Carretera a Nivel de Carretera Asfáltica (0073-2016-MTC/20)

ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N° 929-T
JEFE DE ESTUDIO



3.3 Evaluación Económica

- a) El costo total del proyecto integral, según el estudio definitivo, asciende a S/. **560.743** Millones de Soles (**US\$ 165.949** Millones de Dólares).
- b) Los indicadores económicos de evaluación para el tramo integral muestran indicadores positivos:

Tramos	Sub Tramos	Indicadores de Rentabilidad (Expresados en Millones de Dólares)		
		VANE	TIRE	B/C
1	Km 0+000 - Km 4+360	1.909	8.9%	5.79
2	Km 4+360 - Km 6+080	1.110	9.3%	6.21
	Km 6+080 - Km 8+120	0.201	8.2%	5.51
	Km 8+120 - Km 21+300	9.859	9.5%	6.35
3	Km 21+300 - Km 22+900	2.691	11.1%	7.75
4	Km 22+900 - Km 27+098	3.616	9.7%	6.45
	Km 27+098 - Km. 30+566	3.169	9.8%	6.41
VAN Integral (Expresados en Millones de Dólares)		22.556	9.44%	1.2
VAN Integral (Expresados en Millones de Soles)		76.215	9.44%	1.2

Elaboración: El Consultor
 Información base: Software HDM 4 versión v2.09.
 Tipo de cambio (Agosto 2019) = 3.379.

Recomendaciones:

Por lo tanto, SE RECOMIENDA la continuación para el Mejoramiento de la carretera Santa María – Santa Teresa – Puente Hidroeléctrica Machu Picchu, tomando en cuenta que el proyecto sigue siendo VIABLE, de acuerdo a los indicadores de evaluación social del proyecto.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
 Reg. CIP N°9929-T

JEFE DE ESTUDIO

3.4 Documento que integran el EDI

Este Estudio Definitivo de Ingeniería está compuesto por los documentos siguientes:

- ◆ Volumen N° 1.- Resumen Ejecutivo
- ◆ Volumen N° 2.- Memoria descriptiva
- ◆ Volumen N° 3.- Componente de Ingeniería
 - Estudio de Tráfico
 - Estudio de Georreferenciación, Topografía, Trazo y Diseño Vial
 - Estudio de Señalización y Seguridad Vial
 - Estudio de Suelos, Canteras, Fuentes de Agua y Pavimentos
 - Estudio de Geología y Geotecnia
 - Estudio de Hidrología e Hidráulica
 - Estudio de Estructuras y Obras de Arte
 - Proyecto de Terminal Multimodal
- ◆ Volumen N° 4.- Componente Ambiental
- ◆ Volumen N° 5.- Componente Arqueológico
- ◆ Volumen N° 6.- Interferencias y Derecho Vía
- ◆ Volumen N° 7.- Planos del proyecto
- ◆ Volumen N° 8.- Metrados
- ◆ Volumen N° 9.- Especificaciones Técnicas
- ◆ Volumen N° 10.- Análisis de Precios Unitarios, Cronograma y Presupuesto de Obra
- ◆ Volumen N° 11.- Mantenimiento Rutinario y Periódico



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP N°929-T

JEFE DE ESTUDIO

- ◆ Volumen Nº 12.- Estudio Técnico Económico

Así como los discos compactos con el contenido del proyecto.

3.5 Conclusiones y Recomendaciones

La finalidad del Estudio es mejorar las condiciones de la Infraestructura CU-107 de la Red Vial Nacional.

La mejora de la carretera y la construcción de las nuevas estructuras sobre los ríos atravesados permitirán la elevación de la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones aledañas, que repercutirá directamente en la reducción de los tiempos de traslados tanto de personas como de mercancías, así como en la disminución de los costos de operación de los vehículos.



ARMANDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Reg. CIP Nº 929-T

JEFE DE ESTUDIO