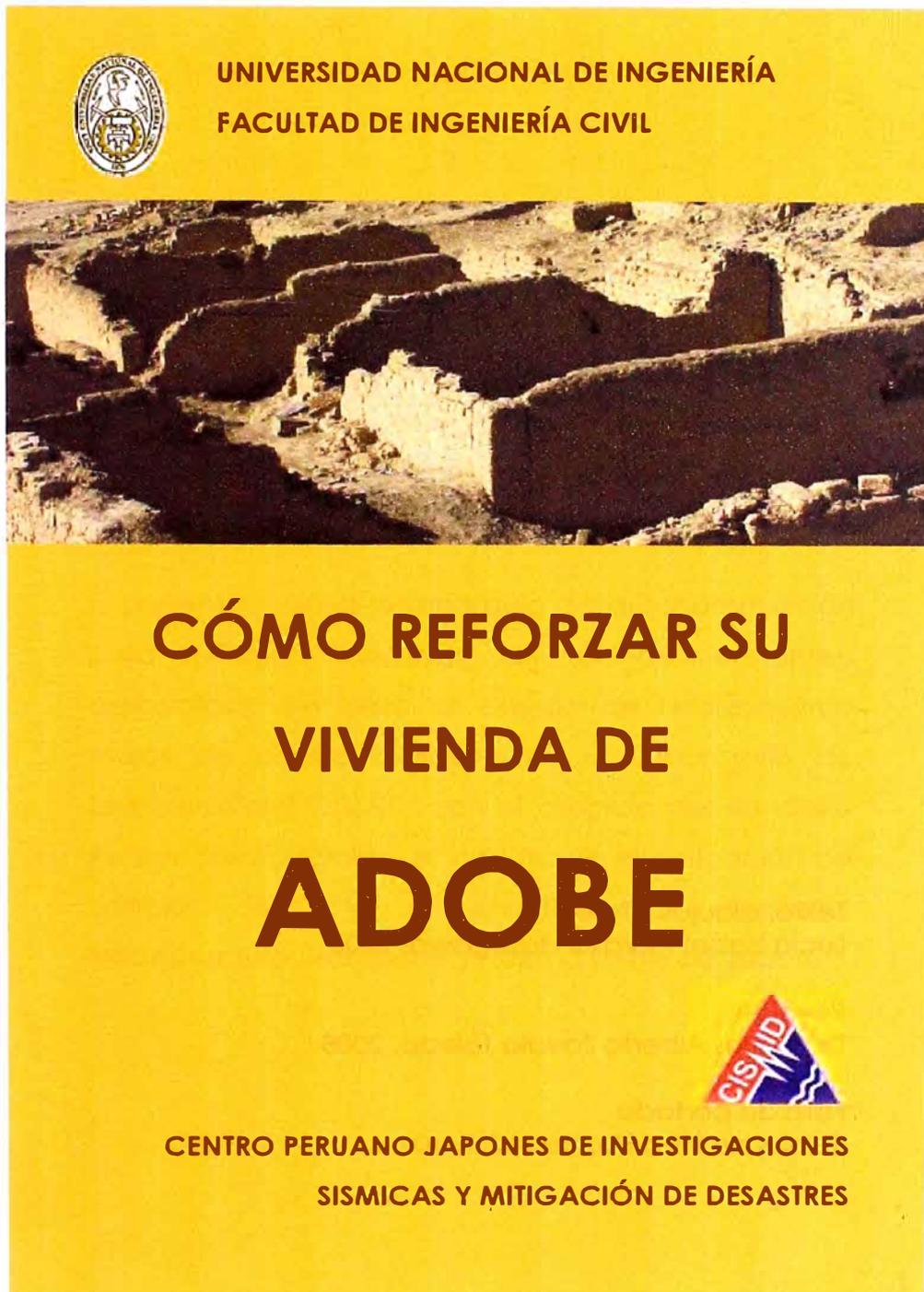


ANEXO 1: MANUAL DIDÁCTICO





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



CÓMO REFORZAR SU VIVIENDA DE ADOBE



**CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONES
SISMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**

INTRODUCCIÓN

Un muro de adobe debe estar confinado para que trabaje en forma óptima. Partiendo de esta premisa, se ha desarrollado este método de reforzamiento para mejorar el comportamiento de los muros de adobe ante la acción de los sismos.

El presente manual es una guía de autoconstrucción para reforzar viviendas de adobe existentes, desarrollado en base al estudio de reforzamiento muros de adobe realizado en el Laboratorio de Estructuras del CISMID, con el auspicio del Kenchiku Kenkyu Shinku Kyokai, el Instituto de Investigación de Edificios (BRI) y el Ministerio de Territorio, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT) de Japón.

¿POR QUÉ REFORZAR SU VIVIENDA DE ADOBE?

El adobe es un material frágil que en caso de no estar reforzado es altamente vulnerable ante la acción de los sismos. Prueba de ello son las numerosas viviendas que han colapsado en el sismo de Pisco del 2007.

Si bien es imposible lograr que el adobe no sufra daño alguno en caso de presentarse un sismo severo, el reforzamiento retardaría o impediría el colapso de la estructura, brindando el tiempo suficiente para realizar una evacuación segura y salvar vidas.

¿EN QUÉ CONSISTE EL REFORZAMIENTO DEL ADOBE?

Este manual muestra un método sencillo y económico para reforzar una vivienda de adobe, empleando materiales disponibles en todo el país.

El reforzamiento consiste en colocar listones de madera verticales en los extremos de los muros, las cuales sirven para fijar un costalillo sintético que hará que el muro trabaje como una unidad.

¿QUÉ NECESITO PARA EL REFORZAMIENTO?

Se requieren los materiales listados en el cuadro a continuación. Las cantidades son referenciales.

Material	Descripción	Cantidad
Listón de madera	Sección: 1 ½" x 1 ½" Longitud: Altura de muro + 10 cm	3 por cada extremo libre o esquina
Costalillo	Sintético	1 por cada extremo libre o esquina
Alambre negro	No. 16	0,3 - 0,5 kg por cada extremo libre o esquina
Clavos	Longitud 1" o 2"	0,1 – 0,2 kg por cada extremo libre o esquina
Cemento	Pórtland	Aprox. 0,5 bolsa por cada extremo libre o esquina

También se requieren las siguientes herramientas:

- Taladro con broca de ¼" o un tornillo
- Pala, martillo, comba y cincel

PROCEDIMIENTO

Paso 1: Preparación del mortero suelo cemento 7:1.

- Mezclar 7 partes (en volumen) de suelo sin piedras con 1 parte de cemento y 4 partes de paja.



- Añadir 2,5 partes de agua y mezclar hasta que tenga una consistencia fácil de trabajar. La cantidad de agua variará dependiendo de la humedad natural del suelo.



Paso 2: Reparación de fisuras.

Si el muro de adobe presenta fisuras profundas, es recomendable parchar el muro de la siguiente manera:

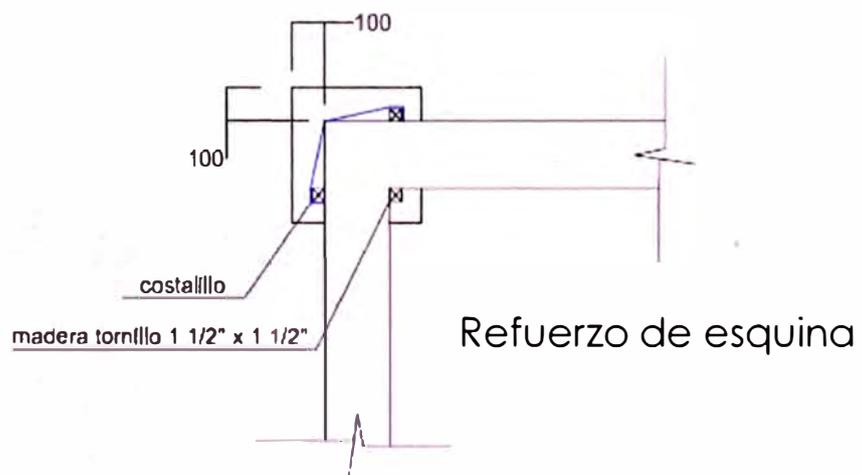
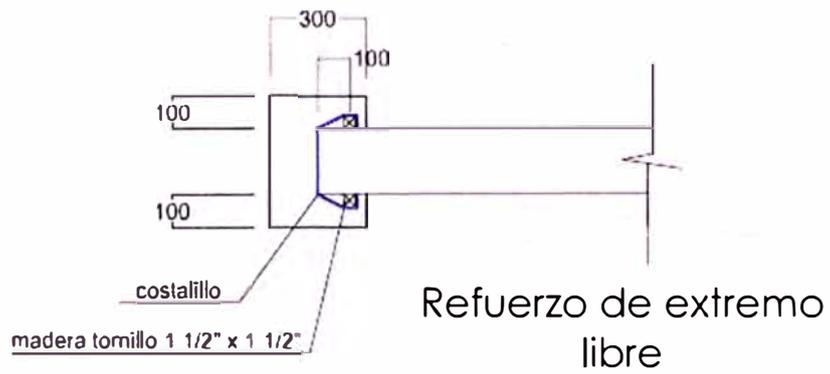
- Remover el material adyacente a la fisura con un taladro provisto de una broca de 1/4" o con un cincel fino. Para facilitar este proceso es recomendable humedecer el muro. El resultado es una grieta de 2 cm de espesor.
- Humedecer el interior de la grieta y rellenarla con el mortero hecho en el paso 1.



Nota: La reparacion de fisuras debe hacerse por etapas (grietas de menos de 50 cm de longitud) para no comprometer la integridad del muro.

Paso 3: Colocación de las maderas.

- Los listones de madera se ubican según los esquemas siguientes, dependiendo de si el refuerzo es en un extremo libre o en una esquina.



- Una vez definida la ubicación, se perfora en el suelo orificios de 10 cm de profundidad para anclar las maderas. Esto puede hacerse con la ayuda de un taladro percutor y/o con comba y cincel.



Las maderas se colocan en los agujeros y se aseguran, amarrándolas una con otra con alambre N° 16, el cual se pasa a través de perforaciones hechas en el muro con una broca de 1/4" o con un tornillo.



Nota: Se perfora en la unidad y no en la junta.

- Una vez fijadas las maderas, el resto del orificio se rellena con un material similar al del piso existente (si es concreto pobre, se puede usar un mortero arena-cemento en proporción 4:1, si es tierra se puede usar mortero suelo-cemento del paso 1).



Paso 4: Colocación del costalillo

- Se rellena el espacio de sección triangular comprendido entre el borde de la madera y el borde del muro con el mortero del paso 1.



- Se fija el costalillo como se muestra en la figura a continuación a las maderas, empleando clavos de 1" en cantidad necesaria. Todo material excedente será doblado.

- Para mejorar la adherencia entre el costalillo y el mortero, se colocan clavos con parte de su sección sobresaliendo y se trenza alambre negro No. 16, como se muestra a continuación.



Paso 5: Acabado

- Se completa la sección pañeteando con el mortero del paso 1 para dar un recubrimiento de 10 cm al costalillo.
- Finalmente se enrasa la superficie y se le da el acabado deseado.



El presente manual forma parte de la Tesis
"Reforzamiento Estructural de Muros de Adobe",
desarrollada por
Lucía Isabel Igarashi Hasegawa.
Asesor
Dr. Carlos Alberto Zavala Toledo

Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Nacional de ingeniería

Lima MMVIII

www.cismid-uni.org

lab-estructuras@uni.edu.pe

ANEXO 2: ENSAYOS COMPLEMENTARIOS

A.2.1 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE

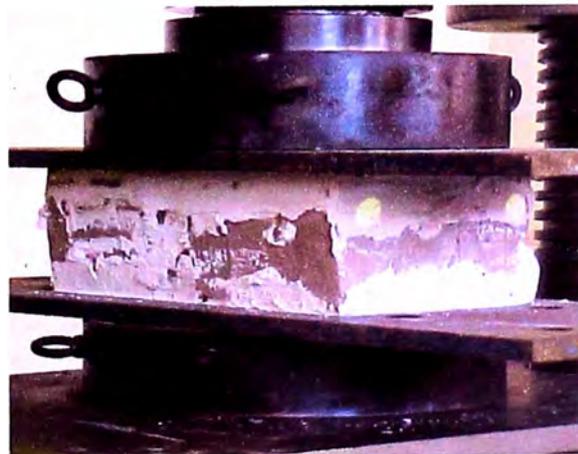
Para determinar la resistencia a la compresión de las unidades de adobe, se tomaron 10 especímenes de las unidades de adobe fabricadas para construir los muros a ser sometidos al ensayo monotónico. Cada unidad fue medida 10 veces en cada sentido para determinar las dimensiones promedio, las cuales se muestran en la tabla A.2.1.

Estos especímenes fueron sometidos a una prueba de compresión axial empleando una máquina de compresión Shimadzu del Laboratorio de Estructuras del CISMID, que opera en un rango de 5 t. En este caso se ensayaron unidades de adobe de dimensiones similares a las empleadas en la construcción de los muros, no los cubos de barro recomendados en las normas. Para una mejor distribución de la carga se niveló la superficie de las unidades con yeso y se colocaron planchas de acero, ya que las dimensiones de la cabeza del pistón eran menores que las unidades de adobe a ensayar.

Figura 51: Equipo de ensayo



Figura 52: Unidad de Adobe



Los resultados de cada prueba se muestran en la tabla 15 Se obtuvo una resistencia a la compresión a la primera fisura promedio de 9.286 kg/cm² y una resistencia última promedio de 18,792 kg/cm², valor mayor a los 12 kg/cm² de resistencia mínima establecido en la Norma de Adobe E-080.

Tabla 15: Resistencia de una Unidad de adobe

Fecha de ensayo: 15 y 16 de junio del 2002

Adobe	Dimensiones (cm)			Área (cm ²)	Carga (t)		Resistencia (kg/cm ²)	
	Espesor	Largo	Ancho		Primera Fisura	Última	Primera Fisura	Última
A1	11,910	40,598	20,912	848,985	13,000	16,710	15,312	19,682
A2	11,910	40,306	20,532	827,563	9,200	13,590	11,117	16,422
A3	12,796	40,170	20,310	815,853	1,250	12,610	1,532	15,456
A4	12,560	39,776	20,146	801,327	3,000	15,010	3,744	18,731
A5	12,294	40,120	20,430	819,652	3,000	15,160	3,660	18,496
A6	12,658	39,878	20,116	802,186	6,600	13,830	8,228	17,240
A7	12,464	39,926	20,374	813,452	9,000	14,890	11,064	18,305
A8	11,784	39,682	20,226	802,608	9,300	18,410	11,587	22,938
A9	12,078	39,764	20,092	798,938	9,200	16,750	11,515	20,965
A10	12,250	39,500	20,116	794,582	12,000	15,640	15,102	19,683
Promedio	12,270	39,972	20,325	812,515	7,555	15,260	9,286	18,792

A.2.2 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO SUELO-CEMENTO

Los métodos de reforzamiento propuestos en la presente tesis emplean un sistema de listones de madera y costalillos o esteras para confinar los muros y mejorar su comportamiento estructural. Adicionalmente, este sistema emplea un mortero suelo cemento para reparar las fisuras existentes en el muro, así como para integrar los elementos de refuerzo y dar un acabado superficial más estético.

Inicialmente se propuso emplear un mortero de barro simple para hacer la reparación, por ser la opción más simple y económica. Sin embargo, como los trabajos de reparación y reforzamiento de los muros se realizaron en pleno invierno limeño, este material no llegaba a endurecerse en un periodo adecuado debido a la elevada humedad del ambiente, lo que dificultaba la ejecución del pañeteo para crear la apariencia final de las pseudos-columnas. El barro no lograba sostenerse por si mismo sobre la superficie del muro.

Para solucionar este problema, se incorporó una pequeña proporción de cemento en el barro, lo que mejoró la consistencia y trabajabilidad del mortero, ya que al fraguar el cemento, éste se mantenía adherido al costalillo o a la estera. Este mortero también fue usado para reparar las fisuras del muro.

Se decidió tomar como base un mortero suelo-cemento en proporción 1:7 en volumen. Para determinar la resistencia a la compresión de este material, se realizaron 4 tandas de mezcla en las que se determinó la proporción de los otros elementos, como agua y paja. Se prefiere trabajar con proporciones en volumen en vez de proporciones en peso por ser más práctico para el uso en campo.

La siguiente tabla muestra las proporciones promedio en volumen de los elementos que conforman el mortero empleado.

Tabla 16: Proporciones del Mortero Suelo-Cemento

Muestra	Proporción en Volumen			
	Agua (l)	Cemento (l)	Suelo (l)	Paja (l)
1	11,68	4,65	32,55	18,60
2	12,18	4,65	32,55	18,60
3	11,11	4,65	32,55	18,60
4	11,66	4,65	32,55	18,60
Proporción promedio	2,5	1,0	7,0	4,0

Se fabricaron 12 especímenes cúbicos de 5 cm de lado para ser sometidos ensayos de resistencia a la compresión. Fueron ensayados en grupos de 3 a los 3, 7, 20 y 31 días, para obtener una curva que indique la evolución de la resistencia a través del tiempo. En la tabla 17 se muestra los resultados de la resistencia a la compresión de los especímenes.

Figura 53: Compresión de muestras de mortero suelo – cemento 7:1

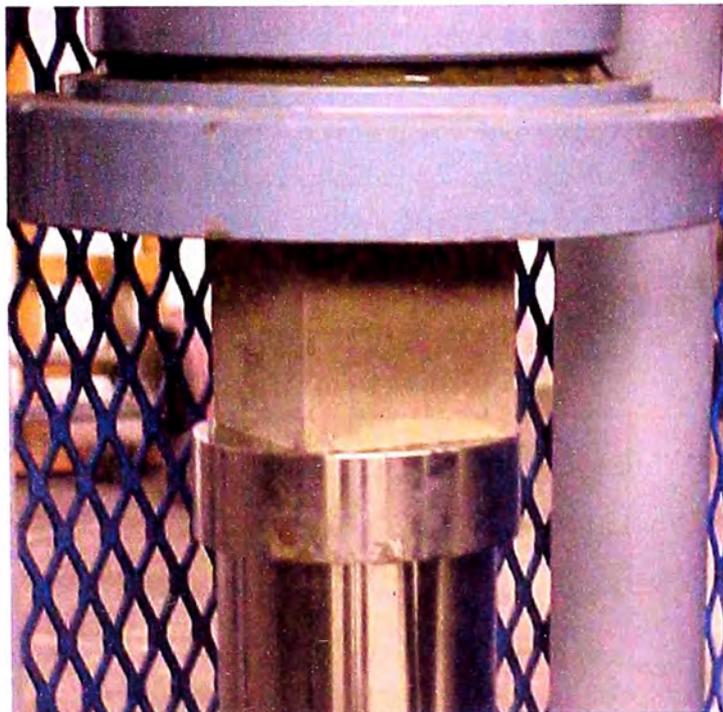


Tabla 17: Resistencia a la Compresión de los Cubos de Mortero

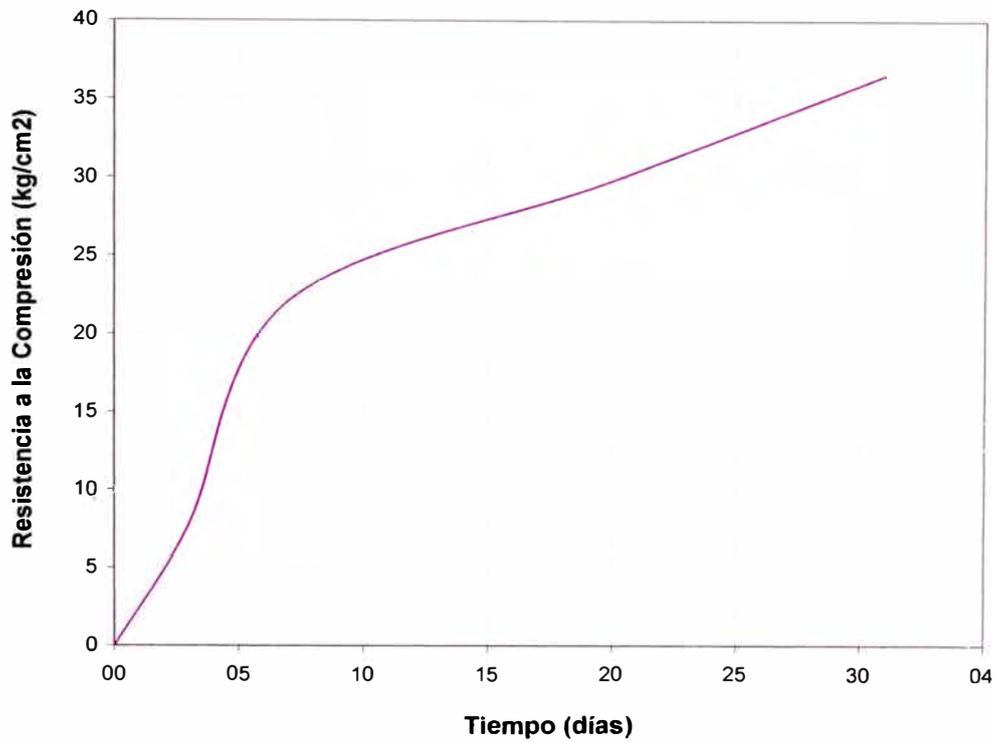
Fecha de elaboración	Fecha de ensayo	Días	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
10/08/2002	10/09/2002	31	5,116	5,108	5,021	970	37,118
10/08/2002	10/09/2002	31	5,108	5,090	5,090	970	37,308
10/08/2002	10/09/2002	31	5,059	5,111	5,098	910	35,194
21/08/2002	10/09/2002	20	5,064	5,051	5,061	750	29,322
21/08/2002	10/09/2002	20	5,089	5,072	5,059	720	27,895
21/08/2002	10/09/2002	20	5,076	5,082	5,076	830	32,175
12/09/2002	19/09/2002	07	5,075	5,045	5,085	440	17,185
12/09/2002	19/09/2002	07	5,090	5,055	5,115	650	25,262
12/09/2002	19/09/2002	07	5,055	5,045	5,125	610	23,919
16/09/2002	19/09/2002	03	5,070	4,980	5,085	200	7,921
16/09/2002	19/09/2002	03	5,015	5,140	5,040	210	8,147
16/09/2002	19/09/2002	03	5,050	5,050	5,060	180	7,058

La tabla 18 muestra la evolución de la resistencia a la compresión máxima promedio según la edad de los especímenes. Estos valores se encuentran graficados en la Figura 54.

Tabla 18: Resistencia máxima Vs. Edad del mortero

Días	Resistencia a la Compresión Promedio (kg/cm ²)
31	36,540
20	29,797
07	22,122
03	7,709

Figura 54: Gráfica resistencia máxima - edad del mortero cemento-suelo 1:7



Se puede observar que la resistencia a la compresión promedio a los 31 días (36,54 kg/cm²) es aproximadamente el doble de la resistencia a la compresión última promedio obtenida para las unidades de adobe (18,792 kg/cm²). Cabe resaltar que la resistencia a la compresión del mortero alcanza una resistencia similar al de las unidades de adobe alrededor del 5to día.

A.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ADOBE

Para determinar la resistencia a la compresión de la mampostería de adobe, se construyeron 5 pilas de adobe de aproximadamente 55 cm de altura, 40 cm de ancho y 20 cm de espesor, consistentes cada una de 4 unidades de adobe. Estos especímenes se llamaron Pila-1, Pila-2, Pila-3, Pila-4 y Pila-5. Las dimensiones de cada pila se muestran en la tabla 19.

Tabla 19: Dimensiones de las Pilas de Adobe – Serie Pila

Pila	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Area (cm ²)
Pila-1	54,00	39,00	20,00	780,00
Pila-2	54,10	39,00	19,90	776,10
Pila-3	54,10	39,20	19,80	776,16
Pila-4	53,40	39,30	19,90	782,07
Pila-5	53,50	39,20	19,90	780,08

En agosto 2002, estas pilas fueron sometidas a una carga de compresión axial empleado la máquina de compresión del Laboratorio de Estructuras del CISMID en un rango de 15 t (ver figura 55) La edad de los especímenes de ensayo fue de 30 días, de acuerdo con la Norma Nacional de Adobe E-80. Se colocaron cuatro transductores en la parte central de la pila para medir los desplazamientos verticales y horizontales en cada cara del espécimen. Durante el ensayo de la primera pila, el ángulo donde se apoyaban los transductores del lado izquierdo se desprendió, por lo que no se consideran los resultados de este espécimen.

Para complementar la pérdida de uno de los especímenes, se fabricaron 3 pilas adicionales, llamadas P-1, P-2 y P-3, las cuales fueron ensayadas en diciembre 2002: En este caso no se encontraba disponible la máquina de compresión Shimadzu del CISMID, por lo que se montó un sistema con el mecano del Laboratorio de Estructuras al que se fijó una gata de 20 t (ver figura 56). Las dimensiones de estas pilas se muestran a continuación.

Tabla 20: Dimensiones de las Pilas de Adobe – Serie P

Pila	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Area (cm ²)
P-1	54,40	40,316	20,682	833,816
P-2	52,40	39,200	20,300	795,76
P-3	52,50	38,500	20,400	779,28

Figura 55: Máquina de compresión



Figura 56: Actuador fijado en mecano



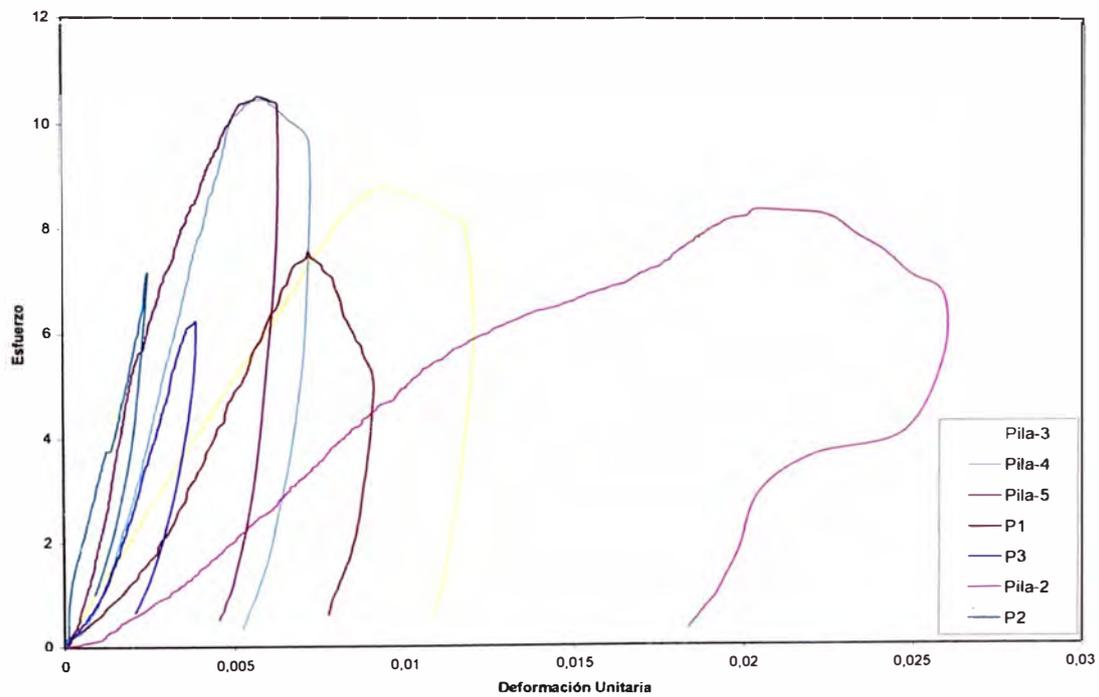
De los ensayos realizados se obtuvo la curva esfuerzo – deformación unitaria para cada pila, las que se muestran en la figura 58. Los especímenes muestran un comportamiento frágil, con un esfuerzo máximo a la compresión promedio de 8,437 kg/cm², y una deformación unitaria máxima promedio de 0,01. La primera fisura ocurre alrededor de una carga de 3t (esfuerzo a la compresión de 3,8 kg/cm²). El detalle de estos valores se muestra en la tabla 21.

Según la Norma E.080, el esfuerzo último a la compresión de una pila de adobe es el valor que sobrepasa 2 de 3 pilas ensayadas. En este caso, este esfuerzo último o f_m es 7,556 kg/cm². Si consideramos que el esfuerzo admisible a la compresión del muro f_m es 0,25 f_m , entonces equivale a 1,889 kg/cm², valor ligeramente menor al esfuerzo admisible alternativo de 2 kg/cm² recomendado en la Norma E.080.

Tabla 21: Esfuerzos a la compresión y deformaciones unitarias máximos para pilas de adobe

Especimen	Esfuerzo Máx (kg/cm ²)	Deformación Unitaria Máx
Pila-2	8,343	0,026
Pila-3	8,793	0,012
Pila-4	10,453	0,007
Pila-5	10,512	0,006
P-1	7,556	0,009
P-2	7,163	0,003
P-3	6,237	0,004
Promedio	8,437	0,010

Figura 57: Gráfica Esfuerzo – Deformación unitaria para pilas de adobe



A.2.4 RESISTENCIA AL CORTE DEL ADOBE

Para determinar la resistencia la corte de la albañilería de adobe inicialmente se planteó ensayar muretes a compresión diagonal. Para ello se fabricaron en el laboratorio tres especímenes de 82 cm x 82 cm x 20 cm, como se muestra en la figura 58. Desafortunadamente, los especímenes se desmoronaron al colocarlos en forma diagonal, sin la aplicación de carga alguna. Por ello se optó por determinar la resistencia al corte empleando una prueba de corte directo. Se fabricaron 5 especímenes que consisten a pilas de tres hiladas, donde la hilada central está compuesta por dos mitades de adobe sin mortero en la unión vertical (ver figura 59). Las dimensiones de los especímenes se muestran en la tabla 22.

Figura 58: Murete de adobe



Figura 59: Espécimen para corte

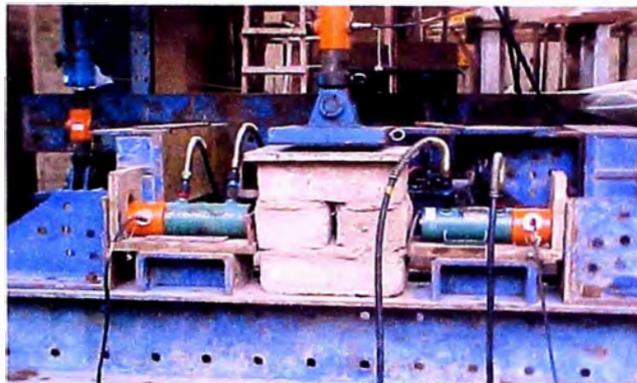


Tabla 22: Dimensiones de especímenes para ensayo de corte

Especimen	Altura (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	L. Bloque medio izq. (cm)	L. Bloque medio der. (cm)
C-1	39,70	38,90	19,70	18,70	18,00
C-2	39,00	38,80	21,00	16,40	18,00
C-3	39,00	39,20	20,10	18,50	18,20
C-4	39,00	39,50	20,10	18,00	18,70
C-5	38,00	39,00	20,50	18,60	18,50

Estos especímenes fueron ensayados en una estructura armada con el mecano del Laboratorio de Estructuras del CISMID. El sistema consistió de una gata de 20 t, que ejerce una carga vertical de confinamiento, y otras dos gatas de 20 t ubicadas en forma horizontal en el plano del módulo, las cuales ejercerán la fuerza cortante en los bloques de la hilada central del espécimen. También se colocaron 2 transductores para medir el desplazamiento horizontal de la muestra. El detalle de este sistema se puede observar en la figura 60.

Figura 60: Equipo de ensayo para determinar el esfuerzo cortante



El ensayo se realizó en dos etapas. Primero se aplicó la carga vertical de confinamiento, y luego se aplicaron ambas cargas laterales a la vez. Las cargas de confinamiento máximas para cada muestra se presentan en la tabla 23. Se presentaron problemas con el transductor izquierdo en el ensayo de C-3 y durante la etapa final del ensayo de C-5, por lo que no se consideran los resultados de estas muestras.

Tabla 23: Cargas de confinamiento máximas

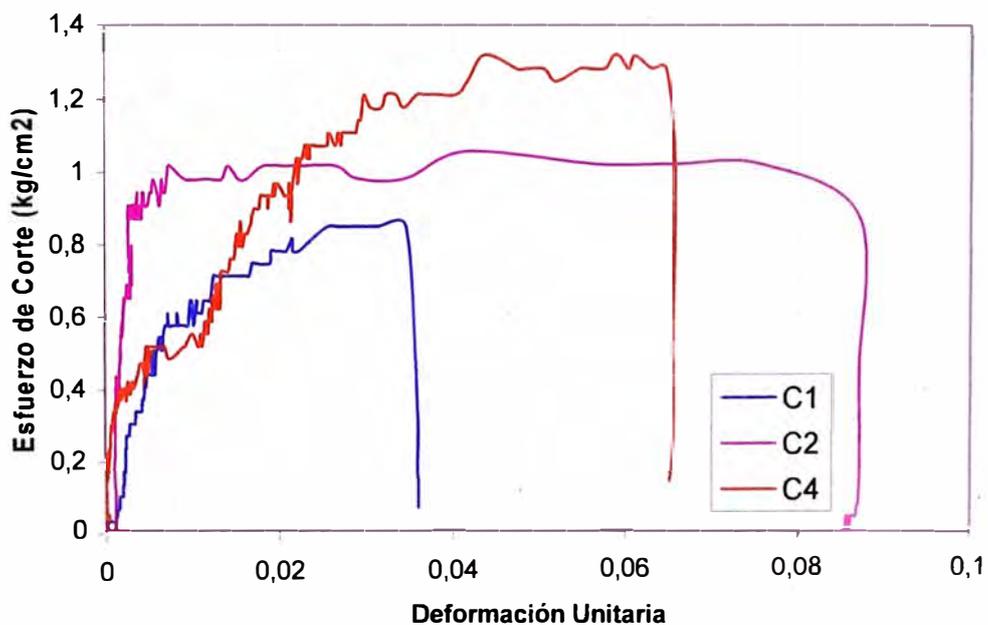
Especimen	Carga de confinamiento Máxima (t)	Esfuerzo de confinamiento máximo (kg/cm ²)
C-1	1,525	1,990
C-2	1,525	1,872
C-4	1,875	2,362
Promedio	1,642	2,074

Con los resultados obtenidos para C-1, C-2 y C-4 se procedió a calcular el esfuerzo cortante y la deformación unitaria, las cuáles se muestran en la figura 61. Para el cálculo del esfuerzo cortante se consideraron los valores registrados en el lado más desfavorable del espécimen, es decir, en el bloque central que soporta una menor carga. Los esfuerzos cortantes a la primera fisura, los esfuerzos cortantes máximos y las deformaciones unitarias máximas para los 3 especímenes se muestran en la tabla 24.

Tabla 24: Esfuerzos cortantes y deformaciones unitarias máximos

Especimen	Esfuerzo cortante primera fisura (kg/cm ²)	Esfuerzo cortante máximo (kg/cm ²)	Deformación unitaria máxima
C-1	0,33931	0,84829	0,03602
C-2	0,76220	1,05256	0,08716
C-4	0,93284	1,31288	0,06575
Promedio	0,67812	1,07124	0,06298

Figura 61: Esfuerzo de corte – Deformación unitaria



Como en este caso el ensayo de corte se realizó aplicando una carga de confinamiento, no se seguirá la premisa indicada en la Norma E.030 en la que se indica que el esfuerzo de corte admisible es el 40% del esfuerzo cortante último, ya que la presencia de una carga de confinamiento hace que la resistencia al corte aumente. Sin embargo se considerará que el esfuerzo cortante último para estas condiciones de confinamiento es el valor sobrepasado por 2 de 3 muestras ensayadas, en este caso 0,84829 kg/cm². Asimismo, el esfuerzo cortante máximo para no presentar fisuras es 0,3393 kg/cm². Si consideramos al adobe como un concreto de muy baja resistencia y le aplicamos el factor de reducción de capacidad más crítico (0,7), que corresponde a una falla frágil, se podría afirmar que el esfuerzo cortante admisible sería 0,2375 kg/cm².

A.2.5 GRANULOMETRÍA DEL SUELO EMPLEADO EN LOS ENSAYOS

Se desarrollaron 5 análisis de granulometría para conocer la gradación del suelo empleado tanto para la fabricación de los adobes, como del mortero de barro y del mortero suelo – cemento.

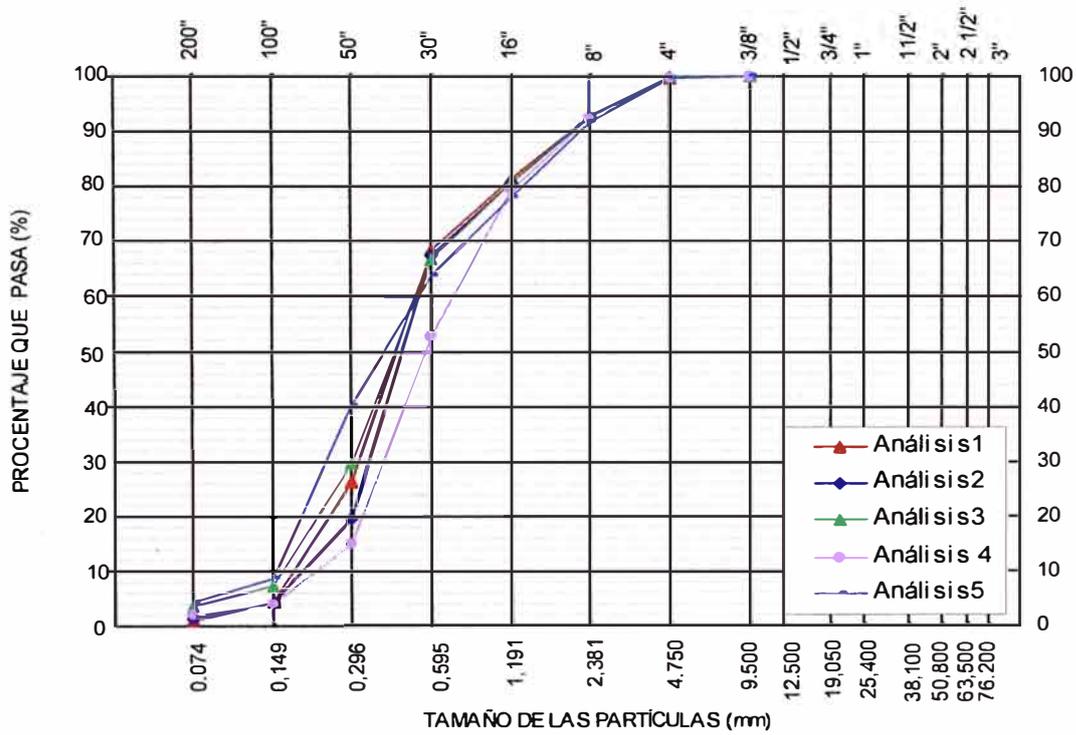
Para las muestras de suelo se descartaron manualmente las piedras, tal como se haría durante el proceso de elaboración de los adobes. Ya que se trata de material fino, las muestras de material seco fueron mayores a 0,5 kg, como se detalla en la tabla 25. Se emplearon los tamices 3/8", N^o4, N^o8, N^o16, N^o30, N^o50, N^o100, y N^o200 del Laboratorio de Estructuras del CISMID, los cuales fueron agitados manualmente.

Tabla 25: Tamaños de muestras de suelo

Análisis	Tamaño de Muestra (g)
1	587,0
2	623,0
3	712,0
4	706,0
5	715,0

Luego de efectuar los análisis, se determinó que en general, el suelo se trata de una arena media, con poco contenido de finos. La figura 62 muestra las curvas granulométricas obtenidas en los 5 análisis, donde se observa que el porcentaje de limos y arcillas es siempre menor al 5%. Esto no es favorable para la fabricación de adobes, ya que la presencia de limos y arcillas es lo que proporciona resistencia a las unidades. Sin embargo, la presente tesis muestra el adobe en condiciones desfavorables, tanto en dimensionamiento como en condiciones de fabricación, por lo que se aceptó el empleo de un suelo no idóneo.

Figura 62: Curva granulométrica del suelo empleado

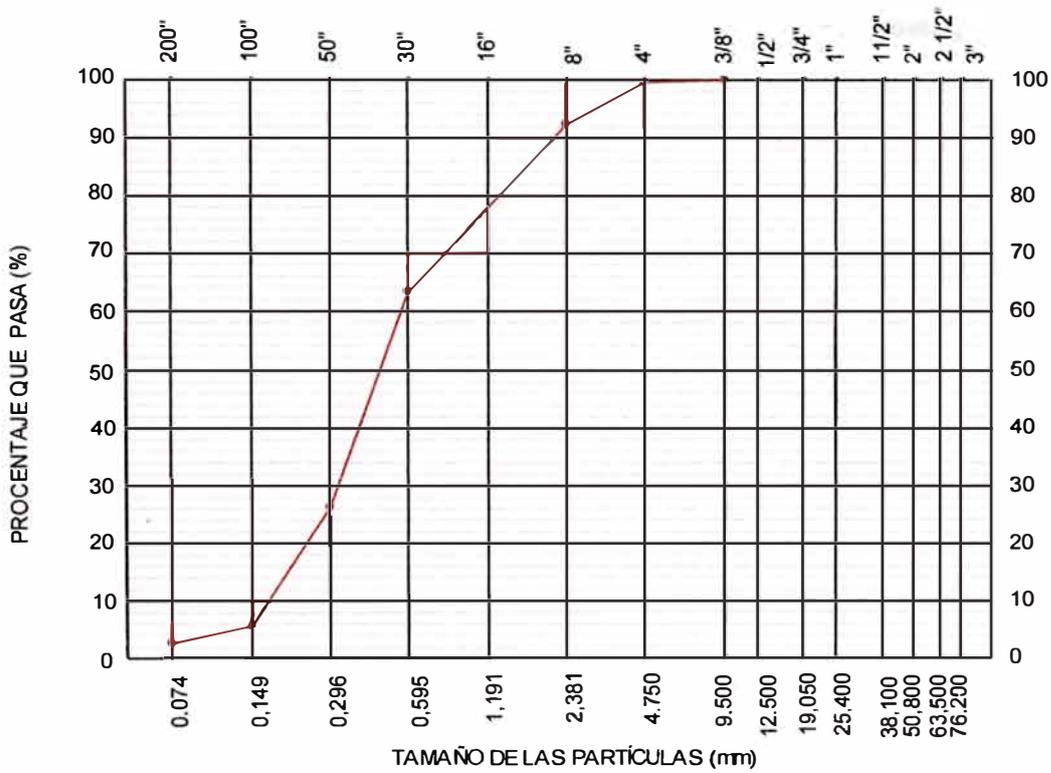


De los 5 análisis realizados elaboró una curva granulométrica promedio, la cual presenta los porcentajes retenidos y pasantes mostrados en la tabla 26. La figura 63 muestra la curva correspondiente a dicha tabla.

Tabla 26: Granulometría promedio del suelo

Tamiz	% Retenido	% Acumul.	% Pasante
3/8"			100,0
Nº4	0,2	0,2	99,8
Nº8	7,3	7,5	92,5
Nº16	12,5	20,0	80,0
Nº30	16,4	36,4	63,6
Nº50	37,2	73,6	26,4
Nº100	20,6	94,2	5,8
Nº200	3,3	97,5	2,5
< 200	2,5	100,0	0,0

Figura 63: Granulometría promedio del suelo



ANEXO 3: NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E.080 – ADOBE

Artículo 1 ALCANCE

La Norma comprende lo referente al adobe simple o estabilizado como unidad para la construcción de albañilería con este material, así como las características, comportamiento y diseño. El objetivo del diseño de construcciones de albañilería de adobe es proyectar edificaciones de interés social y bajo costo que resistan las acciones sísmicas, evitando la posibilidad de colapso frágil de las mismas. Esta Norma se orienta a mejorar el actual sistema constructivo con adobe tomando como base la realidad de las construcciones de este tipo, existentes en la costa y sierra. Los proyectos que se elaboren con alcances y bases distintos a los considerados en esta Norma, deberán estar respaldados con un estudio técnico.

Artículo 2 REQUISITOS GENERALES

- 2.1 El proyecto arquitectónico de edificaciones de adobe deberá adecuarse a los requisitos que se señalan en la presente Norma.
- 2.2 Las construcciones de adobe simple y adobe estabilizado serán diseñadas por un método racional basado en los principios de la mecánica, con criterios de comportamiento elástico.
- 2.3 Las construcciones de adobe se limitarán a un solo piso en la zona sísmica 3 y a dos pisos en las zonas sísmicas 2 y 1 definidas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente. Por encima del primer piso de adobe, podrán tenerse estructuras livianas tales como las de quincha o similares.
- 2.4 No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos, ni arcillas expansivas. Tampoco en zonas

propensas a inundaciones, cauces de avalanchas, aluviones o huaycos o suelos con inestabilidad geológica.

- 2.5 Dependiendo de la esbeltez de los muros, se deberá incluir la colocación de refuerzos que mejoren el comportamiento integral de la estructura.

Artículo 3 DEFINICIONES

- 3.1 **Adobe:** Se define el adobe como un bloque macizo de tierra sin cocer, el cual puede contener paja u otro material que mejore su estabilidad frente a agentes externos.
- 3.2 **Adobe Estabilizado:** Adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad.
- 3.3 **Mortero:** Material de unión de los adobes. Puede ser barro con paja o con arena, o barro con otros componentes como asfalto, cemento, cal, yeso, bosta, etc.
- 3.4 **Arriostre:** Elemento que impide el libre desplazamiento del borde de muro. El arriostre puede ser vertical u horizontal.
- 3.5 **Altura Libre de Muro:** Es la distancia vertical libre entre elementos de arriostre horizontales.
- 3.6 **Largo Efectivo:** Distancia libre horizontal entre elementos de arriostre verticales o entre un elemento de arriostre y un ex-tremo libre.
- 3.7 **Esbeltez:** Relación entre la altura libre del muro y su espesor.
- 3.8 **Muro Arriostrado:** Es un muro cuya estabilidad lateral está confiada a elementos de arriostre horizontales y/o verticales.

3.9 Extremo Libre de Muro: Es el borde vertical u horizontal no arriostrado de un muro.

3.10 Vigas Collar o Soleras: Son elementos de uso obligatorio que generalmente conectan a los entrepisos y techos con los muros. Adecuadamente rigidizados en su plano, actúan como elemento de arriostre horizontal (Ver Artículo 6 (6.3)).

3.11 Contrafuerte: Es un arriostre vertical construido con este único fin.

Artículo 4 UNIDAD O BLOQUE DE ADOBE

4.1 Requisitos Generales

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados. El adobe debe ser macizo y sólo se permite que tenga perforaciones perpendiculares a su cara de asiento, cara mayor, que no representen más de 12% del área bruta de esta cara. El adobe deberá estar libre de materias extrañas, grietas, rajaduras u otros defectos que puedan degradar su resistencia o durabilidad.

4.2 Formas y Dimensiones

Los adobes podrán ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros con ángulos diferentes de 90°, de formas especiales. Sus dimensiones deberán ajustarse a las siguientes proporciones:

- a. Para adobes rectangulares el largo sea aproximadamente el doble del ancho.
- b. La relación entre el largo y la altura debe ser del orden de 4 a 1.
- c. En lo posible la altura debe ser mayor a 8 cm.

4.3 Recomendaciones para su Elaboración

Remojar el suelo y retirar las piedras mayores de 5mm y otros elementos extraños. Mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas. Secar los adobes bajo sombra.

Artículo 5 COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE LAS CONSTRUCCIONES DE ADOBE

5.1 Comportamiento Sísmico de las Construcciones de Adobe

Las fallas de las estructuras de adobe no reforzadas, debidas a sismos, son frágiles. Usualmente la poca resistencia a la tracción de la albañilería produce la falla del amarre de los muros en las esquinas, empezando por la parte superior; esto a su vez aísla los muros unos de otros y conduce a una pérdida de estabilidad lateral, produciendo el desplome del mismo fuera de su plano. Si se controla la falla de las esquinas, entonces el muro podrá soportar fuerzas sísmicas horizontales en su plano las que pueden producir el segundo tipo de falla que es por fuerza cortante. En este caso aparecen las típicas grietas inclinadas de tracción diagonal. Las construcciones de adobe deberán cumplir con las siguientes características generales de configuración:

- a. Suficiente longitud de muros en cada dirección, de ser posible todos portantes.
- b. Tener una planta que tienda a ser simétrica, preferentemente cuadrada.
- c. Los vanos deben ser pequeños y de preferencia centrados.
- d. Dependiendo de la esbeltez de los muros, se definirá un sistema de refuerzo que asegure el amarre de las esquinas y encuentros.

5.2 Fuerzas Sísmicas Horizontales

La fuerza sísmica horizontal en la base para las edificaciones de adobe se determinará con la siguiente expresión:

$$H = SUCP$$

- Donde:
- S: Factor de suelo (indicado en la Tabla 1),
 - U: Factor de uso (indicados en la Tabla 2),
 - C: Coeficiente sísmico (indicado en la Tabla 3) y
 - P: Peso total de la edificación, incluyendo carga muerta y el 50% de la carga viva.

TABLA 1

Tipo	Descripción	Factor S
I	Rocas o suelos muy resistentes con capacidad portante admisible 3 Kg/cm ²	1,0
II	Suelos intermedios o blandos con capacidad portante admisible 1 Kg/cm ²	1,2

TABLA 2

Tipo de las Edificaciones	Factor U
Colegios, Postas Médicas, Locales Comunes, Locales Públicos	1,3
Viviendas y otras edificaciones comunes	1,0

TABLA 3

Zonas Sísmica	Coeficiente Sísmico C
3	0,20
2	0,15
1	0,10

ZONAS SÍSMICAS*
FIGURA 1



5.3 Comportamiento del Adobe Frente a Cargas Verticales

Usualmente la resistencia de la albañilería a cargas verticales no presenta problemas para soportar la carga de uno o dos pisos. Se debe mencionar sin embargo que los elementos que conforman los entrepisos o techos de estas edificaciones, deben estar adecuadamente fijados al muro mediante la viga collar o solera.

5.4 Protección de las Construcciones de Adobe

La humedad y la erosión producidas en los muros, son principales causantes del deterioro de las construcciones de tierra, siendo necesaria su protección a través de:

- Recubrimientos resistentes a la humedad
- Cimientos y sobrecimientos que eviten el contacto del muro con el suelo
- Veredas perimetrales
- Aleros
- Sistemas de drenaje adecuados

Artículo 6 SISTEMA ESTRUCTURAL

El sistema estructural de las construcciones de adobe estará compuesto de:

- a. Cimentación
- b. Muros
- c. Elementos de arriostre horizontal
- d. Elementos de arriostre vertical
- e. Entrepiso y techo
- f. Refuerzos

6.1 Cimentación

- a. No se harán construcciones de adobe en suelos granulares sueltos, en suelos cohesivos blandos ni en arcillas expansivas. Tampoco en zonas

- arriostre vertical más próximo no será menor de 3 ni mayor de 5 veces el espesor del muro. Se exceptúa la condición de 3 veces el espesor del muro en el caso que el muro esté arriostrado al extremo (Ver Figura N° 5)
- Como refuerzo se podrá utilizar cualquier material de los especificados en el Artículo 6 (6.4).
 - Los muros deberán ser diseñados para garantizar su resistencia, según lo especificado en el Artículo 8.
 - En caso de muros cuyos encuentros sean diferentes a 90° se diseñarán bloques especiales detallándose los encuentros.

FIGURA 4

TIPOS AMARRE EN ENCUENTROS DE MUROS DE ADOBE

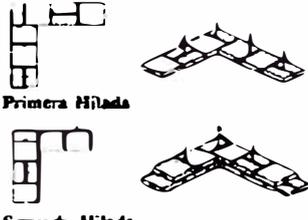
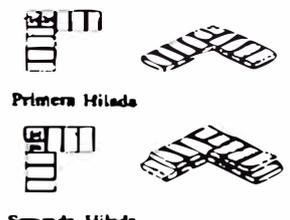
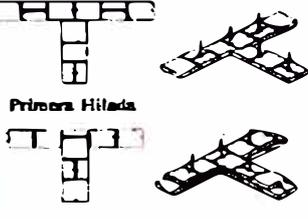
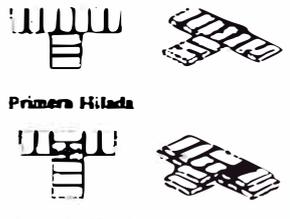
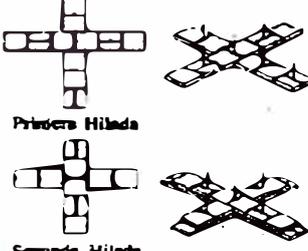
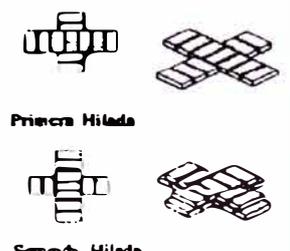
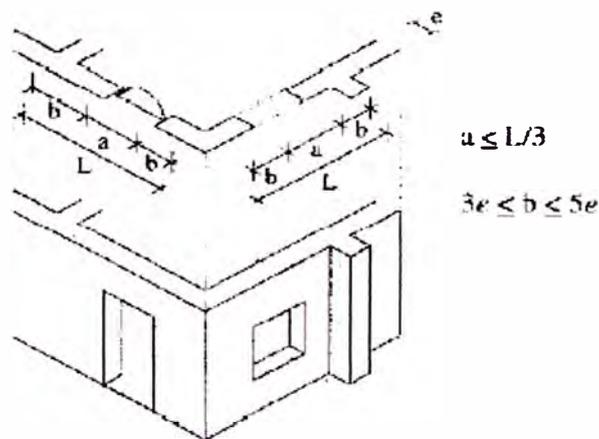
Tipo de encuentro	Muros Reforzados	Muros no Reforzados
<p style="text-align: center;">En L</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>
<p style="text-align: center;">En T</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>
<p style="text-align: center;">En X</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>	 <p style="text-align: center;">Primera Hilada</p> <p style="text-align: center;">Segunda Hilada</p>

FIGURA 5



6.3 Elementos de Arriostre

- Para que un muro se considere arriostrado deberá existir suficiente adherencia o anclaje entre éste y sus elementos de arriostre, para garantizar una adecuada transferencia de esfuerzos.
- Los elementos de arriostre serán verticales y horizontales.
- Los arriostres verticales serán muros transversales o contrafuertes especialmente diseñados. Tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir fuerzas cortantes a la cimentación. Para que un muro o contrafuertes se considere como arriostre vertical tendrá una longitud en la base mayor o igual que 3 veces el espesor del muro que se desee arriostrar.
- Pueden usarse como elementos de arriostre vertical, en lugar de los muros transversales o de los contrafuertes de adobe, refuerzos especiales como son las columnas de concreto armado que se detallan en la Sección 6.4, refuerzos especiales.
- Los arriostres horizontales son elementos o conjunto de elementos que poseen una rigidez suficiente en el plano horizontal para impedir el libre

desplazamiento lateral de los muros. Los elementos de arriostre horizontal más comunes son los denominados viga collar o solera. Estas pueden ser de madera o en casos especiales de concreto madera. (Ver Artículo 6 (6.4)).

- f. Los elementos de arriostre horizontal se diseñarán como apoyos del muro arriestrado, considerándose al muro como una losa vertical sujeto a fuerzas horizontales perpendiculares a él.
- g. Se deberá garantizar la adecuada transferencia de esfuerzos entre el muro y sus arriostres, los que deberán conformar un sistema continuo e integrado.

6.4 Refuerzos Especiales

De acuerdo a la esbeltez de los muros que se indican en la Tabla 4, se requieren refuerzos especiales. Estos tienen como objetivo mejorar la conexión en los encuentros de muros o aumentar la ductilidad de los muros. Dentro de los refuerzos especiales más usados se tienen caña, madera o similares, malla de alambre y columnas de concreto armado. Se detallarán especialmente los anclajes y empalmes de los refuerzos para garantizar su comportamiento eficaz.

TABLA 4

Esbeltez	Arriostres y Refuerzos Obligatorios	Espesor mín. Muro (m)	Altura mín. Muro (m)
$\lambda \leq 6$	Solera	0,4 – 0,5	2,4 – 3,0
$6 \leq \lambda \leq 8$	Solera + elementos de refuerzos horizontal y vertical en los encuentros de muros	0,3 – 0,5	2,4 – 4,0
$8 \leq \lambda \leq 9$	Solera + elementos de refuerzos horizontal y vertical en toda la longitud de los muros	0,3 – 0,5	2,7 – 4,5

En casos especiales λ podrá ser mayor de 9 pero menor de 12, siempre y cuando se respalde con un estudio técnico que considere refuerzos que garanticen la estabilidad de la estructura.

a. Caña madera o similares

Estos refuerzos serán tiras, colocadas horizontalmente cada cierto número de hiladas (máximo cada 4 hiladas) y estarán unidas entre sí mediante amarres adecuados en los encuentros y esquinas. Podrán usarse en los encuentros y esquineros de los muros o en toda la longitud de los muros, dependiendo de lo indicado en la Tabla 4.

En el caso de que se utilicen unidades cuya altura sea mayor de 10 cm, las tiras de caña tendrán un espaciamiento máximo de 40 cm.

Las tiras de caña o similares se colocarán necesariamente coincidentes con el nivel superior o inferior de todos los vanos.

Se colocarán cañas o elementos de características similares como refuerzos verticales, ya sea en un plano central entre unidades de adobe (Ver Figura 3), o en alvéolos de mínimo 5 cm de diámetro, dejados en los adobes (Ver Figura 3).

En ambos casos se rellenarán los vacíos con mortero.

En esfuerzo vertical deberá estar anclado a la cimentación y fijado a la solera superior. Se usará caña madura y seca o elementos rectos y secos de eucalipto u otros similares.

Se podrá usar madera en dinteles de vanos y vigas soleras sobre los muros.

La viga solera se anclará adecuadamente al muro y al dintel si lo hubiese.

b. Malla de alambre

Se puede usar como refuerzo exterior aplicado sobre la superficie del muro y anclado adecuadamente a él.

Deberá estar protegido por una capa de mortero de cemento – arena de 4 cm aproximadamente. La colocación de la malla puede hacerse en una o dos caras del muro, en cuyo caso se unirá ambas capas mediante elementos de conexión a través del muro. Su uso es eficiente en las esquinas asegurado un traslape adecuado.

c. Columnas y vigas de concreto armado

La utilización de columnas de concreto armado como confinamiento de muros de adobe debe utilizarse en casos en que el espesor del muro no exceda los 25 cm y se utilice para unir los adobes un mortero que contenga cemento para poder anclar alambre de $\frac{1}{4}$ » cada tres hiladas con la finalidad de conseguir una adecuada transmisión de esfuerzos entre el muro y la columna.

La utilización de vigas soleras de concreto armado tiene como objetivo contribuir a formar un diagrama rígido en el nivel en que se construya, puede ser colocado en varios niveles formando anillos cerrados, pero principalmente debe colocarse en la parte superior. Se puede combinar con elementos de refuerzo verticales como cañas o columnas de concreto armado.

De acuerdo al espesor de los muros, se deberá colocar el refuerzo que se indica en la Tabla 4.

En casos especiales se podrá considerar espesores de muro de 20 – 25 cm, siempre que se respalde por un estudio técnico que considere refuerzos verticales y horizontales.

6.5 Techos

- a. Los techos deberán en lo posible ser livianos, distribuyendo su carga en la mayor cantidad posible de muros, evitando concentraciones de esfuerzos en los muros; además, deberán estar adecuadamente fijados a éstos a través de la viga solera.
- b. Los techos deberán ser diseñados de tal manera que no produzcan en los muros, empujes laterales que provengan de las cargas gravitacionales.
- c. En general, los techos livianos no pueden considerarse como diafragmas rígidos y por tanto no contribuyen a la distribución de fuerzas horizontales entre los muros. La distribución de las fuerzas de sismo se hará por zonas de influencia sobre cada muro longitudinal, considerando la propia masa y las fracciones pertinentes de las masas de los muros transversales y la del techo.
- d. En el caso de utilizar tijerales, el sistema estructural del techado deberá garantizar la estabilidad lateral de los tijerales.
- e. En los techos de las construcciones se deberá considerar las pendientes, las características de impermeabilidad, asilamiento térmico y longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar.

Artículo 7 MORTEROS

Los morteros se clasificaran en dos grupos:

- a. Tipo I (en base a tierra con algún aglomerante como cemento, cal, asfalto, etc.).

- b. Tipo II (en base a tierra con paja). Se considera que las juntas de la albañilería constituyen las zonas críticas, en consecuencia ellas deberán contener un mortero del tipo I ó II de buena calidad.

7.1 Mortero Tipo I

Mortero de suelo y algún aglomerante como cemento, cal o asfalto.

Deberá utilizarse la cantidad de agua que permita una adecuada trabajabilidad.

Las proporciones dependen de las características granulométricas de los agregados y de las características específicas de otros componentes que puedan emplearse.

7.2 Mortero Tipo II

La composición del mortero debe cumplir los mismos lineamientos que las unidades de adobe y de ninguna manera tendrá una calidad menor que las mismas.

Deberá emplearse la cantidad de agua que sea necesaria para una mezcla trabajable.

Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm y deberán ser llenadas completamente.

Artículo 8 ESFUERZOS ADMISIBLES

Los ensayos para la obtención de los esfuerzos admisibles de diseño considerarán la variabilidad de los materiales a usarse.

Para fines de diseño se considerará los siguientes esfuerzos mínimos

- Resistencia a la compresión de la unidad:

$$f_o = 12 \text{ kg / cm}^2$$

- Resistencia a la compresión de la albañilería:

$$f_m = 0,2 f'_m \text{ ó } 2 \text{ kg / cm}^2$$

- Resistencia a la compresión por aplastamiento:

$$1,25 f_m$$

- Resistencia al corte de la albañilería:

$$V_m = 0,25 \text{ kg / cm}^2$$

8.1 Resistencia a la Compresión de la Unidad

La resistencia a la compresión de la unidad se determinará ensayando cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión de la unidad de adobe. El valor del esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, debiéndose ensayar un mínimo de 6 cubos, definiéndose la resistencia ultima (f_o) como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas.

Los ensayos se harán utilizando piezas completamente secas, siendo el valor de f_o mínimo aceptable de 12 kg/cm².

La resistencia a la compresión de la unidad es un índice de la calidad de la misma y no de la albañilería.

8.2 Resistencia a la Compresión de la Albañilería

La resistencia a la compresión de la albañilería podrá determinarse por:

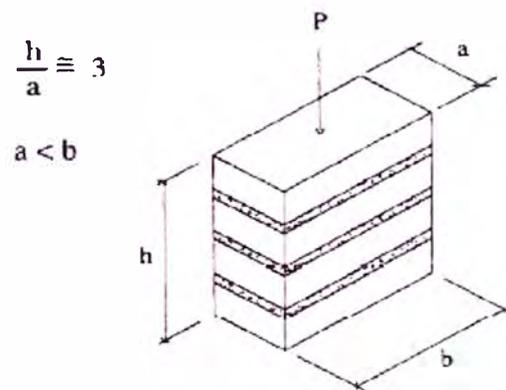
a. Ensayos de pilas con materiales y tecnología a usar en obra.

Las pilas estarán compuestas por el número entero de adobes necesarios para obtener un coeficiente de esbeltez (altura / espesor) del orden de aproximadamente tres (3), debiéndose tener especial cuidado en mantener su verticalidad.

El número mínimo de adobes será de cuatro (4) y el espesor de las juntas será de 2 cm. La disposición del ensayo será la mostrada en la Figura 6.

FIGURA 6

ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL



El tiempo de secado del mortero de las pilas será de 30 días y el número mínimo de pilas a ensayar será de tres (3).

Mediante estos ensayos se obtiene el esfuerzo último f'_m en compresión de la pila, considerándose aquel valor que sobrepasa en 2 de la 3 pilas ensayadas. Es esfuerzo admisible a compresión del muro (f_m) se obtendrá con la siguiente expresión:

$$f_m = 0,25 f'_m$$

Donde:

f'_m = esfuerzo de compresión último de la pila

- b. Alternativamente cuando no se realicen ensayos de pilas, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible:

$$f_m = 2,0 \text{ kg / cm}^2$$

8.3 Esfuerzo Admisible de Compresión por Aplastamiento

El esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento será: $1,25 f_m$

8.4 Resistencia al Corte de la Albañilería

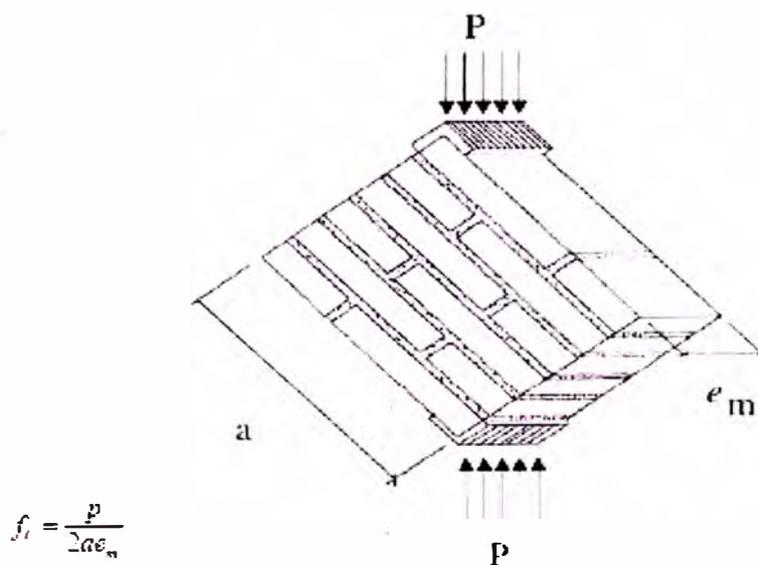
La resistencia al corte de la albañilería se podrá determinar por:

- a. Ensayos de compresión diagonal con materiales y tecnología a usarse en obra.

La disposición del ensayo será la mostrada en la Figura 7.

FIGURA 7

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL



Se ensayarán un mínimo de tres (3) especímenes. El esfuerzo admisible al corte del muro (V_m) se obtendrá con la expresión:

$$V_m = 0,4 f'_t$$

Donde:

f'_t = esfuerzo último del murete de ensayo.

Este valor será el sobrepasado por 2 de cada 3 de los muretes ensayados.

- b. Alternativamente cuando no se realicen ensayos de muretes, se podrá usar el siguiente esfuerzo admisible al corte:

$$V_m = 0,25 \text{ kg / cm}^2$$

Artículo 9 DISEÑO DE MUROS

9.1 Diseño de Muros Longitudinales

La aplicación de la resistencia m v se efectuará sobre el área transversal crítica de cada muro, descontando vanos si fuera el caso.

ANEXO

ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Las zonas sísmicas en que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1.

A continuación se especifican las provincias de cada zona.

Zona 1

1. Departamento de Loreto. Provincias de Ramón Castilla, Maynas, y Requena.
2. Departamento de Ucayali. Provincia de Purús.
3. Departamento de Madre de Dios. Provincia de Tahuamanú.

Zona 2

1. Departamento de Loreto. Provincias de Loreto, Alto Amazonas y Ucayali.
2. Departamento de Amazonas. Todas las provincias.
3. Departamento de San Martín. Todas las provincias.
4. Departamento de Huánuco. Todas las provincias.
5. Departamento de Ucayali. Provincias de Coronel Portillo, Atalaya y Padre Abad.
6. Departamento de Cerro de Pasco. Todas las provincias.
7. Departamento de Junín. Todas las provincias.
8. Departamento de Huancavelica. Provincias de Acobamba, Angaraes, Churcampa, Tayacaja y Huancavelica.
9. Departamento de Ayacucho. Provincias de Sucre, Huamanga, Huanta y Vilcashuaman.
10. Departamento de Apurímac. Todas las provincias.
11. Departamento de Cusco. Todas las provincias.
12. Departamento de Madre de Dios. Provincias de Tambopata y Manú.
13. Departamento de Puno. Todas las provincias.

Zona 3

1. Departamento de Tumbes. Todas las provincias.
2. Departamento de Piura. Todas las provincias.
3. Departamento de Cajamarca. Todas las provincias.
4. Departamento de Lambayeque. Todas las provincias.
5. Departamento de La Libertad. Todas las provincias.
6. Departamento de Ancash. Todas las provincias.
7. Departamento de Lima. Todas las provincias.
8. Provincia Constitucional del Callao.
9. Departamento de Ica. Todas las provincias.
10. Departamento de Huancavelica. Provincias de Castrovirreyna y Huaytará.
11. Departamento de Ayacucho. Provincias de Cangallo, Huanca Sancos, Lucanas, Victor Fajardo, Parinacochas y Paucar del Sara Sara.
12. Departamento de Arequipa. Todas las provincias.
13. Departamento de Moquegua. Todas las provincias.
14. Departamento de Tacna. Todas las provincias.

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO

FABRICACIÓN DEL ADOBE



Figura 64: Hidratación del Barro



Figura 65: Mezclado del barro



Figura 66: Limpieza del molde



Figura 67: Llenado del molde



Figura 68: Enrasado de la superficie



Figura 69: Desmolde

FABRICACIÓN DEL MURO SIN REFORZAR



Figura 70: Bloques de adobe



Figura 71: Primera hilada del muro



Figura 72: Primera etapa ($h < 1,5m$)



Figura 73: Colocación de mortero



Figura 74: Segunda etapa de construcción ($h > 1,5m$)



Figura 75: Muros terminados

ENSAYO DE LOS MUROS NO REFORZADOS



Figura 76: Emplazamiento del muro



Figura 77: Instalación del marco



Figura 78: Colocación de rodillos



Figura 79: Equipo listo para ensayar



Figura 80: Falla típica



Figura 81: Detalle de fisura

REFORZAMIENTO DEL MURO DE ADOBE



Figura 82: Remoción de la junta



Figura 83: Hidratación del muro



Figura 84: Mezcla de suelo y cemento



Figura 85: Incorporación de paja



Figura 86: Incorporación de agua



Figura 87: Mortero para reparación



Figura 88: Llenado de la junta



Figura 89: Muro parcialmente reparado



Figura 90: Perforación para anclaje de las maderas



Figura 91: Perforación del muro para los amarres



Figura 92: Colocación de las maderas



Figura 93: Amarre de las maderas



Figura 94: Llenado de anclaje con mortero



Figura 95: Muro con las maderas instaladas

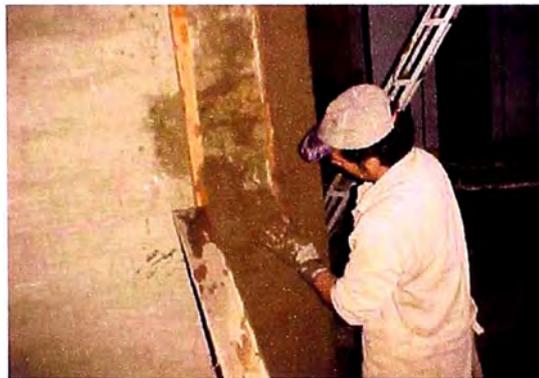


Figura 96: Primera capa de barro



Figura 97: Cortado de esteras



Figura 98: Colocación de esteras



Figura 99: Detalle de refuerzo con estera



Figura 100: Muro reforzado con estera



Figura 101: Cortado de costalillo



Figura 102: Colocación de costalillo



Figura 103: Detalle de refuerzo con costalillo



Figura 104: Muro reforzado con costalillo



Figura 105: Aplicación de mortero



Figura 106: Acabado de la superficie



Figura 107: Muros reforzados terminados

ENSAYO DE LOS MUROS REFORZADOS



Figura 108: Emplazamiento del muro



Figura 109: Preparación del equipo



Figura 110: Falla típica



Figura 111: Muro reforzado con estera



Figura 112: Muro reforzado con costalillo



Figura 113: Detalle del mortero del muro reforzado con costalillo

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Remoción de Derrumbes				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

b. Conservación de Obras de Arte Menores

- Limpieza de cunetas.

Se realizara en los meses de febrero, abril, junio y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Limpieza de Cunetas				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Reparación menor de cunetas revestidas.

Se realizara en los meses de febrero, abril, junio y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Reparación Menor de Cunetas Revestidas				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Limpieza de alcantarillas.

Se realizará en los meses de enero, marzo y octubre, durante 15 días cada mes.

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Limpieza de Alcantarillas				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Reparación menor de alcantarilla.

Se realizará en los meses de enero, marzo y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Reparación Menor de Alcantarillas				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

c. Conservación de Obras de Arte Mayores

- Limpieza de badén.

Se realizará en los meses de enero, marzo, abril y noviembre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Limpieza de Badén				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Reparación de badén.

Se realizará en los meses de enero, marzo, abril y noviembre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Reparación de Badén				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

d. Seguridad Vial

- Conservación de las señales verticales.

Se realizará en los meses de junio, agosto, y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Conservación de las señales verticales				
	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Conservación de Marcas en el Pavimento.

Se realizará en los meses de junio, agosto, y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Conservación de Marcas en el Pavimento.	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Conservación de guardavías metálicos.

Se realizará en los meses de junio, agosto, y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Conservación de Guardavías Metálicos	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

- Conservación de Postes Delineadores

Se realizará en los meses de junio, agosto, y octubre, durante 15 días cada mes, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Conservación de Postes Delineadores	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

e. Operación Vial

- Vigilancia, Cuidado y Control de la vía.

Se realizará en todos los meses del año, de acuerdo al cuadro siguiente:

ACTIVIDADES	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Cuidado y Vigilancia de la Vía	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

2.5.5. Obra de Conservación Periódica

La conservación periódica es la actividad que se ejecuta sólo para reconfirmar y restablecer las características técnicas de la superficie de rodadura.

Las carreteras de la Red Vial Nacional en su mayoría han sido rehabilitadas con un periodo de diseño de 10 años. A la fecha, buena parte de estas carreteras tienen una antigüedad superior a los 5 años, y durante este período, solo han recibido mantenimiento rutinario y atención de emergencias.

Como la carretera en estudio pertenece a la Red Vial Nacional, **la conservación periódica se realizara en el quinto (5) año**. Con la finalidad de evitar el deterioro y otros factores complementarios, que contribuirán que el tramo vaya camino a su destrucción, entrando al costoso ciclo de rehabilitación – destrucción – rehabilitación. Así mismo con la conservación periódica, se logrará devolverle la capacidad de soporte estructural para el que fue diseñado.

Todos los trabajos se desarrollaran en el quinto año, a partir del mes de abril y de acuerdo a las siguientes actividades:

a. Conservación de Obras de Arte y Drenaje

- Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas
- Reparación mayor de alcantarillas

b. Conservación de Pavimentos Flexibles

- Estudio de Rugosidad
- Estudio de Deflectometría
- Inventario de fallas
- Riego de liga
- Sellado de fisuras moderadas
- Sellado de fisuras severas
- Bacheo superficial.
- Bacheo profundo.
- Recapeo asfáltico de 2" de espesor (El cuadro resumen del cálculo de espesor de recapeo se muestra en el anexo).

c. Seguridad Vial

- Inventario y evaluación de señalización

- Reposición de señales reglamentarias
- Reposición de señales preventivas
- Reposición de señales informativas
- Reposición de Guardavías (inc. Terminales y captafaros)
- Reposición de postes delineadores

d. Conservación del Medio Ambiente

- Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo
- Medidas ambientales en depósito de excedentes.

2.5.6. Trabajos de emergencia

Es el conjunto de actividades que se ejecutan para recuperar la inmediata transitabilidad de la carretera afectada por varios sectores por un evento extraordinario o de fuerza mayor (derrumbes, huaicos, terremotos, etc.). Se considera un presupuesto anual,

Se realizará de acuerdo al evento ocurrido, para lo cual se destina un **metrado y presupuesto para cada año** durante los 10 años, conforme a las siguientes actividades:

a. Conservación del derecho de vía

- Limpieza de Calzada por Derrumbes o Huaycos
- Reparación de Calzada por Derrumbes o Huaycos

b. Drenaje

- Reconstrucción de obras de drenaje

c. Seguridad Vial:

- Reposición de Señalización

CAPITULO III: EXPEDIENTE TÉCNICO

3.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO.

L= 00+300 Km.

Tramo : Km 162+600 a Km 162+900

3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA. (Ver Plano de Ubicación)

Región : Lima

Provincia : Yauyos

Distritos : Allis

3.1.3. DESARROLLO Y PROGRESION DE LA OBRA

a. Organización de los Trabajos

En la organización de los trabajos se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del proyecto. Se organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del proyecto, los requerimientos establecidos y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto. Así mismo la organización de los trabajos deberá considerar la protección de los trabajadores contra riesgos de accidente y daños a la salud en cuanto sea razonable y factible evitar.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

b. Trabajos Nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Supervisor y realizados solamente en las secciones de obra que él indique. Se deberá instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorios para el Supervisor, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía. El alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas.

c. Limpieza del sitio de los trabajos

Se deberá elaborar y aplicar un programa adecuado de orden y limpieza que contengan disposiciones sobre:

1. El almacenamiento adecuado de materiales y equipo
2. La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos adecuados.
3. La atención oportuna de áreas cubiertas por hielo, nieve, aceite para que sean limpiadas con arena, aserrín, cenizas.

A la terminación de cada obra, se deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Supervisor. No habrá pago separado por estos.

d. Equipos

Se deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

Se deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. Las máquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima 10 años.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas no solo es básico para la continuidad de los procesos de

producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

e. Disposición de Desechos y Sobrantes

Se deberá disponer mediante procedimientos adecuados, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto contemplados en la parte de impacto ambiental, los que serán debidamente acondicionados y preparados para recibirlos.

Se deberá cumplir con todos los reglamentos y requisitos que se indican en los documentos de manejo y protección del Medio Ambiente

f. Personal

Todos los empleados y obreros para la obra serán contratados por el Ejecutor quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios y beneficios sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que contratan no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador empleador se rigen por lo dispuesto en el Código del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias

Deberá asegurarse de que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y con la conservación del medio ambiente de su zona de trabajo, el conocimiento de las leyes y reglamentos laborales, las normas técnicas y las instrucciones relacionado con la prevención de accidentes y los riesgos para la salud.

El personal profesional, técnicos, empleados y obreros tendrán la suficiente capacidad y solvencia técnica y moral para el desempeño de sus trabajos en las áreas asignadas para cada uno. El Supervisor podrá solicitar el reemplazo de cualquier persona que en su opinión no cumpla con los requisitos exigidos.

g. Control

Se deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Supervisor. Este, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos.

Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Supervisor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el Contratista adopte las medidas correctivas necesarias.

h. Desvíos de Tráfico

En determinados días de acuerdo a las condiciones del trabajo programado, obligan a suspender el tráfico para ejecutar la obra, especialmente por la estrechez de la vía actual que requiere en primer lugar el corte de taludes y posteriormente trabajos de pavimentación.

Tráfico será restringido por horas debido a que la construcción de la carretera afecta a la vía en servicio. Además se establecen normas y medidas de seguridad para disminuir los riesgos de accidente de tránsito durante el proceso de los trabajos, para lo cual se implementara una correcta señalización provisional, además se implementara vigías en los extremos de la zona de trabajo, los cuales conducirán adecuadamente el tránsito sin causar ningún accidente y molestia durante la ejecución de los trabajos, especialmente durante la ejecución del corte de talud, esta actividad es la más peligrosa debido a la altura y caída de material a la vía.

3.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El en presente estudio se desarrollan las especificaciones técnicas por cada una de las partidas que componen el Presupuesto de Conservación vial, seguridad y Señalización de Obra en la Etapa de Construcción y en la etapa de Post-Construcción.

3.2.1 Disposiciones Generales Para La Ejecución De La Señalización Vertical Permanente

Descripción

Esta especificación presenta las Disposiciones Generales a ser observadas para los trabajos de Señalización Vertical Permanente en las Carreteras del Perú.

Se entiende como Señalización Vertical Permanente al suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de

tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a sus usuarios. Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito (preventivas, reglamentarias e informativas), sus elementos de soporte y los delineadores. Se incluye también dentro de estos trabajos la remoción y reubicación de dispositivos de control permanente.

Se incluye también dentro de la Señalización Vertical Permanente los que corresponden a Señalización Ambiental destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, arqueológicos, humanos y culturales que pueden existir dentro del entorno vial. Asimismo la señalización ambiental deberá enfatizar las zonas en que habitualmente se produce circulación de animales silvestres o domésticos a fin de alertar a los conductores de vehículos sobre esta presencia.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y a lo indicado en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Así mismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido mediante Resolución D N°539-99-MTC/15.17.-

Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Materiales

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

Paneles para Señales

Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50m.) podrán estar formados por varias piezas

modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Para proyectos ubicados por debajo de 3 000 m.s.n.m. y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliester reforzado con fibra de vidrio.

Para proyectos ubicados por encima de 3 000 m.s.n.m. se utilizarán paneles de fierro galvanizado, de aluminio o de resina poliester reforzado con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte será diseñado en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en los planos y documentos del proyecto. En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1.20m² se emplearan platinas en forma de cruz de 2" x 1/8"

Paneles de Resina Poliester

Los paneles de resina poliester serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas)

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos

Espesor

Los paneles serán de tres milímetros y cuatro décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm. (3,4 mm. ± 0,4 mm.) .

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

Color

El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala unsel).

Resistencia al Impacto

Paneles cuadrados de 750 mm. de lado serán apoyados en sus extremos a una altura de doscientos milímetros (200 mm.) del piso. El panel deberá resistir el impacto de una esfera de cuatro mil quinientos gramos (4 500 g.) liberado en caída libre desde dos metros (2 m.) de altura sin resquebrajarse.

3.2.2. Partida 01.01 Señales Reglamentarias

a. Descripción

Las señales de Reglamentación indican una orden y por lo tanto hacen conocer al usuario del camino la existencia de ciertas limitaciones y prohibiciones que regulan el uso del mismo, y cuya violación constituye una contravención.

b. Preparación de las Señales Reglamentarias

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm. de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el tamaño será el indicado en los planos de señalización. El fondo de la señal irá con material reflectante de alta intensidad color blanco (Tipo III), círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintara con una mano de base y una de pintura esmalte color gris.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio según se detalla en los planos.

c. Poste de Fijación de Señales

Los postes serán de concreto armado de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$), tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m., con esmalte color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

d. Cimentación de los Postes

Las señales Reglamentarias tendrán una cimentación de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

+ 30% P.M. (4" máx.) y dimensiones de 0.60 m. de ancho x 0.60 m. de largo y x 0.30 m. de profundidad.

e. Medición

La medición es por unidad de señal incluido poste y cimentación colocado y aceptado por el Ing. Supervisor.

f. Pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por la excavación, eliminación y conformación del material excedente, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, herramientas, mano de obra e Imprevistos necesarios para completar la partida y a entera satisfacción del Supervisor.

Item de Pago	Unidad de Pago
01.01 Señales Reglamentarias	Unidad (U)

3.2.3. Partida 01.02 Señales Preventivas

a. Descripción

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

b. Preparación de Señales Preventivas

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio de 4 mm. de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos el fondo de la señal irá con material reflectante de alta intensidad amarillo (Tipo III), el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintara con una mano de base y una de pintura esmalte color gris.

El panel de la señal será reforzado con platinas embebidas en la fibra de vidrio

según se detalla en los planos.

c. Poste de Fijación de Señales

Los postes de fijación serán de concreto armado de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (Acero $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$), tal como se indica en los planos, y serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco; previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

d. Cimentación de los Postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M. (4" max.)}$ y dimensiones de 0.60 m. de ancho x 0.60 m. de largo y x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

e. Medición

El Método de Medición es por unidad de señal, incluido poste (unidad) y cimentación, colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

f. Pago

La Cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio Unitario del Contrato, y dicho precio y pago constituirá compensación total la excavación, eliminación y conformación del material excedente en botaderos, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida y a entera satisfacción del Supervisor.

Item de Pago	Unidad de Pago
01.02 Señales Preventivas	Unidad (U)

3.2.4. Partida 03.00. Delineadores

a. Descripción

Los delineadores son elementos que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

Entre los delineadores se consideran:

Los postes delineadores.

Las tachas delineadoras.

La forma, dimensiones y tipo de material de los delineadores serán indicados en los planos y documentos del Proyecto.

Para el caso de los postes delineadores, en virtud a las características del proyecto de la panamericana sur, la cimentación se adecua de tal manera de no comprometer los elementos de refuerzo de la estructura subyacente.

b. Materiales

- Partida 03.01. Postes delineadores

Los postes se ejecutará con concreto de cemento portland de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Las barras de refuerzo de diámetro 3/8" cumplirán con los especificado en la Norma AASHTO M-31, según Esp. 610.20, y estarán provistas de estribos de alambre N° 8 a 0.15m, conforme a lo indicado en los planos.

La cimentación de los postes será de Concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de piedra mediana (P.M.). Esp. 610

La unidad terminada se pintará de color blanco, debiendo tener en su parte superior y en las dos caras que miran hacia la carretera, una faja pintada con material reflectorizante en un ancho de 0.20 m. en color amarillo conforme se muestra en los planos.

- Partida 03.02. Tachas delineadoras

Las tachas delineadoras serán fabricadas con materiales metálicos, plásticos, epóxicos o similares de alta resistencia. El lente estará constituido por un material retroreflector prismático.

(a) Dimensiones

Las tachas tendrán una altura máxima de veinte milímetros y tres décimos de milímetro (20.3 mm) y el área de contacto con la superficie del pavimento será cuando menos de ochenta centímetros cuadrados (80 cm²). El área del material retroreflectivo proyectado deberá ser como mínimo trece y medio centímetros cuadrados (13,5 cm²) medido con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo.

(b) Resistencia a la compresión

Se determinará sobre tachas con dimensiones en largo ó ancho menor a diez centímetros (10 cm.)

La tacha probada deberá resistir una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2 727 kg), sin romperse o tener una deformación superior a tres milímetros con tres décimas (3,3 mm.).

(c) Resistencia a la Flexión

Se determinará sobre tachas con dimensión en largo y ancho, ambos mayores o iguales a diez centímetros (10 cm).

Una tacha deberá soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg), sin romperse o presentar una deformación mayor de tres milímetros con tres décimas (3,3 mm)

(d) Color

Los documentos del proyecto indicarán el color por emplear, el cual deberá ser el mismo de la línea de demarcación, del pavimento (blanco o amarillo) según su ubicación.

(e) Retroreflectividad

La tacha deberá ofrecer retroreflectividad o brillantez óptima por ambas caras, con los valores mínimos establecidos en la Cuadro siguiente:

Coeficientes de Retroreflectividad Mínimo en milcandelas/lux

Angulo de Observaci3n	Angulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Rojo
0.2°	0°	279	167	70
0.2°	20°	112	67	28

(f) Adhesivo

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante. Este, además, deberá indicar la dosificaci3n con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso o adhesivo ep3xico de dos (2) o más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin la aprobaci3n del Supervisor.

c. Equipo

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocaci3n de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos. No se permitirá para el caso de la excavaci3n de la cimentaci3n de los postes delineadores, el uso de equipos ni de procedimiento que dejen expuestos 3 puedan danar el elemento de refuerzo del muro.

d. Requerimientos de Construcci3n**Localizaci3n**

El Contratista deberá localizar los delineadores solo en la parte externa de las curvas que se quieren resaltar y de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. Los postes delineadores serán ubicados a una distancia del borde de la berma de 0.20m, medido hasta el eje del poste.

Colocaci3n

Los sitios elegidos para la colocaci3n de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesi3n de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá

emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Supervisor. Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo, a las distancias indicadas en los planos y documentos del Proyecto.

Control del tránsito

Será responsabilidad del Contratista la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de postes y tachas en instantes de lluvia. Además, deberán atenderse todas las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos de calidad
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación del pavimento.
- Verificar que los postes y las tachas queden correctamente colocados.

(b) Calidad de los materiales

No se admitirán materiales que incumplan las exigencias de la especificación.

(c) Instalación de las tachas

El Supervisor sólo aceptará el trabajo, si los delineadores (postes y tachas) han sido colocados de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones.

Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

e. Medición

Los postes delineadores se medirán por unidad (Un.) y las tachas retroreflectivas se medirán por unidad (u) instaladas de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Supervisor.

f. Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste delineador y toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación de los sitios de colocación; transportes, almacenamiento, colocación y cimentación del poste y del adhesivo de las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Se incluye en el pago el concreto utilizado en la cimentación de los postes delineadores

Item de Pago	Unidad de Pago
03.01 Poste Delineador	Unidad (u)
03.02 Tachas Retroreflectiva	Unidad (u)

3.2.5. Partida 04.00. Marcas permanentes en el pavimento**a. Descripción**

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, esperar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y

palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo a los documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las disposiciones del Supervisor.

b. Materiales

Pintura De Tráfico Acrílica Base Solvente Blanca Y Amarilla

CARACTERÍSTICAS			
==	CONTENIDO DE PIGMENTO (EN PESO)	:	56 +/-2%
==	CONTENIDO VEHÍCULO	:	42 +/-2%
COMPOSICIÓN DEL VEHÍCULO:			
==	MATERIA NO VOLÁTIL	:	41% mínimo
==	MATERIA VOLÁTIL	:	59% máximo
COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL VEHÍCULO NO VOLÁTIL		:	Resinas acrílicas termoplásticas (Copo limeros acrílicos estire nados disueltos en mezclas de solventes)
COMPOSICIÓN DEL VEHÍCULO VOLÁTIL		:	Aromáticos, ésteres o cetonas
CONTENIDO EN SÓLIDOS EN MASA TORAL		:	75 +/-2%
CONTENIDO EN SÓLIDOS EN VOLUMEN		:	55 +/-2%
VISCOSIDAD A 25°C (KU)		:	75-85 KU
PESO ESPECIFICO A 25°C		:	1.53 +/-0.02 kg:l
FINEZA (ESCALA HEGMAN)		:	3 mínimo
TIEMPO DE SECADO (6 mils húmedo) a 25°C:		No pick-up:	15 minutos
COLOR (según FED STD 595)		Amarillo	# 33538
		Blanco	STD
PODER CUBRIENTE (ambos colores):		:	≥0.96
Relación de contrastes		:	
REFLECTANCIA DIRECCIONAL (pintura blanca) Según norma ASTM E - 97		:	85% mínimo
FLEXIBILIDAD (mandril cónico ½")		:	No debe presentar cracking, pelamientos, ni pérdida de adhesión.
RESISTENCIA AL AGUA Lámina sumergida por 18 horas		:	No debe presentar Ablandamiento, ampolla miento, cambio de color o pérdida de adhesión.
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SECA (Homeado 6 mils húmedo)		:	≥80lts De arena:pelicula Removida

Micro esferas de Vidrio

Las microesferas de vidrio constituyen el material que aplicado a las pinturas de tránsito producen su retroreflectividad por la incidencia de las luces de los vehículos mejorando la visibilidad nocturna o condiciones de restricciones de iluminación como los producidos por agentes atmosféricos. La aplicación de las microesferas se hará por esparcido sobre la pintura.

Dosificación

La pintura a utilizar contendrá micro esferas de vidrio en una proporción de 0.35 kg/m² de marcas en el pavimento con espesor húmedo de 300 micrones, debiendo establecerse en obras los controles necesarios que aseguren la aplicación real de esta proporción de micro esferas.

(a) Clasificación

Las microesferas de vidrio según la norma AASHTO M-247 se clasifica de acuerdo a su tamaño o gradación según lo indicado en la Tabla N° 1.

CARACTERISTICAS TECNICAS EVALUADAS		ESPECIFICACIONES				
01	% Granulometría (material que pasa)	I	II	III	IV	V
	Tamiz N° 8	-	-	-	-	100
	Tamiz N° 10	-	-	-	100	95-100
	Tamiz N° 12	-	-	100	95-100	80-95
	Tamiz N° 14	-	-	95-100	80-95	10-40
	Tamiz N° 16	-	-	80-95	10-40	0-5
	Tamiz N° 18	-	-	10-40	0-5	0-2
	Tamiz N° 20	100	-	0-5	0-2	-
	Tamiz N° 30	75-95	100	0-2	-	-
	Tamiz N° 40	-	90-100	-	-	-
	Tamiz N° 50	15-35	50-75	-	-	-
	Tamiz N° 80	-	0-5	-	-	-
	Tamiz N° 100	0-5	-	-	-	-
	Tamiz N° 140	-	-	-	-	-
	Tamiz N° 230	-	-	-	-	-
02	% Flotación	90min.				
03	Índice de refracción	1.50 1.55				
04	Resistencia a la Abrasión (lbs.) (Ret. Malla N° 40)	30 min.				
05	Redondez (%)	70 min.				
06	Resistencia a la Humedad	Las esferas no deben absorber humedad durante su almacenamiento. Ellos deben permanecer libres de racimos grumos y debe fluir libremente desde el equipo de dispersión				
07	Resistencia a los Acidos	No presentarán, al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañada				
08	Resistencia a la Solución de 1N de Cloruro Cálcico	No presentarán, al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañadas.				

La aplicación de la microesferas estará de acuerdo con el espesor de la pintura debiendo garantizarse una flotabilidad entre 50 y 60% a fin de

garantizar la máxima eficiencia de retroreflectividad de las microesferas aplicadas. Los documentos del proyecto deben definir el tipo de microesferas a utilizar, siendo por lo general de mayor eficiencia y rendimiento las microesferas de vidrio tipo I.

El coeficiente de Retrorreflexión deberá presentar como mínimo 150 mcd/lx.m^2 .

Aplicación

Variables a considerar para obtener la mejor aplicación:

- Esfericidad y granulometría de la microesfera.
- Recubrimiento y rango de aplicación.
- Temperatura de aplicación.
- Experiencia de los aplicadores.
- Costos de mantenimiento.
- Grado de embebido.
- Espesor de la película.
- Tránsito de vehículos.
- Costo por día útil de la señal.
- Tipo de sustrato.

(b) Esfericidad

Las microesferas de vidrio deberán tener un mínimo de 70% de esferas reales.

(c) Índice de Refracción

Las microesferas de vidrio deben tener un índice de refracción mínimo de 1.50.

Procesos de Aplicación.- para obtener la mejor performance de las microesferas de vidrio en cuanto a retroreflectividad de os mismos deberán estas convenientemente embebidas en el material (la máxima retroreflectividad se obtiene cuando el 60% de la microesfera se encuentra embebida en el material).

Pueden ser aplicadas por tres procesos:

A. Por Aspersión

Las microesferas son extendidas en la superficie de las señalización a través de dispositivos neumáticos (a presión) sea a presión directa o por succión. La extensión de microesferas deberá hacerse a través de dos picos inyectores de material los que deberán estar alineados y distanciados para garantizar el vaciado, uniformidad de distribución y anclaje de las microesferas de vidrio.

B. Por Gravedad

Las microesferas son transferidas del silo de almacenaje de las máquinas o de los carros manuales, a través de su peso propio y son extendidas en la superficie de la señalización a través de dispositivos adecuados.

Las microesferas deben ser aplicadas inmediatamente después de la aplicación de la materia para garantizar el perfecto anclaje de las mismas.

Para nuestro caso se va a aplicar por gravedad.

Control de calidad en obra

Las Microesferas de Vidrio almacenadas en obra.- Deberán ser enumeradas o registradas con la finalidad de obtener una identificación (número de saco) y muestreo representativo de c/u de ellos.

Obtención de muestras de Microesferas de Vidrio para Ensayos de Calidad.- Se escogerá cualquiera de los sacos almacenados para realizar un muestreo con la finalidad de obtener una muestra representativa para realizar los ensayos en laboratorio.

Nota.- Cabe indicar que el muestreo por saco de micro esfera estará condicionado a la cantidad existente in situ.

Identificación de las muestras.- Las microesferas de vidrio muestreadas deben ser empacadas en recipientes secos a prueba de humedad, cada paquete debe contener la siguiente información:

- Nombre del Proyecto.
- Identificación de la muestra (Nº saco).

Nota.- las operaciones de ensayo deben ser desarrolladas inmediatamente después de remover las microesferas en un desecador.

Parámetros considerados para un mejor Control de Calidad en Obra.- para un buen control de calidad en obra (Inspección y la evaluación de la señalización vial horizontal) debe considerarse:

Material	Preparación de material
Equipos	Dimensiones
Pavimento	Retroreflectividad
Pre-marcación	Espesores
Condiciones ambientales	

Las superficies sobre las cuales se vayan a aplicar las marcas tienen que ser superficies limpias, secas libres de particular sueltas, acumuladores de alquitrán o grasa, u otros materiales dañinos.

Las líneas laterales de borde del pavimento, de separación de carriles y del eje serán franjas de ancho definido en los planos y documentos del proyecto. Las líneas laterales de borde serán de color blanco y continuo. Las líneas separadoras de carril serán discontinuas de color blanco cuando delimita flujos en un solo sentido y de color amarillo cuando delimita flujos de sentido contrario; también podrán ser continuas en zonas de visibilidad.

Cuando se apliquen en el eje dos franjas longitudinales paralelas deben estar separadas a una distancia de cien milímetros (100 mm.) medidos entre los bordes interiores de cada línea.

c. Dimensiones

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminadas las mismas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tiene que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

d. Marcas pintadas

Las marcas pintadas con material que corresponde a los tipos de pintura definidos deben tener un espesor húmedo mínimo de 15 mils (0,38 mm), medida sin aplicar microesferas de vidrio o con una tasa de aplicación de pintura de 2.5 - 2.7 m² por litro de pintura. En todo caso, el Supervisor debe definir la velocidad de la máquina de pintar para obtener la dosificación y el espesor indicados.

Las marcas se tienen que aplicar por métodos mecánicos aceptable por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que puede aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocen directamente sobre el pavimento.

La pintura tiene que ser bien agitada antes de su aplicación y ésta tiene que ser aplicada cuando la temperatura ambiente sea superior a los cuatro grados centígrados (4°C) para las marcas tipo A y de diez grados centígrados (10°C) para los de tipo B.

Las áreas pintadas se tienen que proteger del tránsito hasta que la pintura esté lo suficientemente seca como para prevenir que se adhiera a las ruedas de los vehículos o que estos dejen sus huellas.

Cuando sea aprobado por el supervisor, el Contratista puede poner la pintura y las esferas de vidrio en dos aplicaciones de menor espesor para reducir el tiempo de secado en las áreas de congestiónamiento de tránsito, sin que varíe la dosificación dispuesta por el Supervisor.

Adicionalmente las pinturas de tránsito deberán cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Envasado

Las pinturas de tráfico dentro de sus envases no deberán mostrar asentamientos excesivos, solidificados o gelificación. Podrán ser fácilmente dispensados en forma manual y obtener un estado suave y homogéneo en color.

La pintura podrá ser almacenada hasta por períodos de seis (6) meses desde la fecha de su fabricación. Dentro de éste periodo el pigmento no deberá mostrar cambios mayores de 5 KU con respecto a la pintura fresca en el momento de su fabricación.

La pintura tal como ha sido recibida del fabricante deberá tener propiedades satisfactorias para su pulverización cuando se distribuye a través de boquillas de máquinas de pintado simple.

La película de pintura aplicada por pulverización deberá mostrar un acabado suave y uniforme con los contornos adecuadamente delineados, libres de arrugas, ampollas, variaciones en ancho y otras imperfecciones superficiales.

Peladuras

La pintura después de cuarenta y ocho (48h) de aplicada no deberá mostrar síntomas de peladuras o descascamiento.

Limitaciones en la Ejecución

(a) No se permitirá la aplicación de ninguna marca en el pavimento en instantes de lluvias ni cuando haya agua o humedad sobre la superficie del pavimento.

(b) No se permitirá que los materiales lleguen a obra con envases rotos o tapas abiertas.

La pintura y todos los otros materiales a utilizar deberán ser envasados en forma adecuada, según usos del fabricante. Cada envase deberá llevar una etiqueta con la siguiente información.

- Nombre y Dirección del Fabricante
- Punto de Embarque o despacho
- Marca y Tipo de Pintura
- Fórmula de fabricación
- Capacidad (número de litros del envase)
- Fecha de fabricación y número de lote del despacho.

Carta de Garantía del Fabricante

Aceptación de los trabajos

Antes de la ejecución de la obra

El contratista deberá presentar a la Supervisión los certificados de calidad de los materiales a utilizar (pintura y microesferas), otorgados por el Laboratorio del MTC, o por un laboratorio aceptado por la Entidad.

Durante la ejecución de la obra

El supervisor, en presencia de El Contratista, tomará muestras de la pintura y las microesferas de tráfico que se están utilizando, para lo cual deberá seguir los procedimientos normados por el Laboratorio del MTC u otro laboratorio aceptado por la Entidad, que permite garantizar que las muestras tomadas sean representativas del lote de materiales en obra.

Además, deberán seguirse procedimientos que garanticen la inalterabilidad de las muestras tomadas, a fin de obtener resultados confiables y válidos para la aprobación de los materiales utilizados en la obra. Las muestras tomadas serán remitidas al laboratorio para los ensayos correspondientes que permitan certificar la calidad de la pintura.

El Certificado otorgado será requisito indispensable para el pago de valorizaciones y para la recepción de los Servicios de Señalización.

e. Controles

Durante la ejecución de la aplicación de las marcas en el pavimento el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado de funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y las dimensiones aplicadas.
- Comprobar los espesores de aplicación de los materiales y la adecuada velocidad del equipo.
- Comprobar que la tasa de aplicación de las microesferas de vidrio se halla dentro de las exigencias del proyecto.
- Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en las Especificaciones Técnicas Generales para Carretera (EG-2000).
- Tomar muestras de cada lote de microesferas y remitir al Laboratorio designado por la Entidad para los ensayos correspondientes.
- Tomar muestras de cada lote de pintura (1gl aprox.) y remitir al Laboratorio designado por la Entidad para los ensayos correspondientes
- Evaluar y medir con el Retroreflectometro, para efectos de pago las marcas sobre el pavimento, la medida mínima será de 150 mcd/lux/m².

(b) Calidad de los Materiales

Las marcas en el pavimento solo se aceptarán si su aplicación está de acuerdo con los documentos del proyecto y de la presente especificación. Todas las dimensiones de la línea de eje, separadora de carriles y laterales símbolo, letras, flechas y otras marcas deben tener las dimensiones indicadas en los planos. Las deficiencias que excedan las tolerancias de estas especificaciones deberán ser subsanadas por el Contratista a plena satisfacción del Supervisor.

El supervisor deberá efectuar pruebas de cada lote de producción del material que se entregue en obra. Se considera un lote representativo la cantidad de mil galones (1000 gls.) de pintura y cinco mil kilogramos (5,000 kg) de microesferas de vidrio.

f. Medición

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aceptadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

(a) Las líneas que se hayan aplicado sobre el pavimento serán medidas por su longitud total y ancho para obtener la cantidad de metros cuadrados que les corresponde.

La medición longitudinal se hará a lo largo de la línea central o eje del camino.

(b) las marcas, símbolos, letras. Flechas y cualquier otra aplicación serán medidas en forma individual y sus dimensiones convertidas a metros cuadrados.

g. Pago

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las microesferas de vidrio, así como su transporte almacenamiento, colocación y cuidado. Asimismo suministro del equipo adecuado a cada tipo de marca, operador, personal, vehículo y protección del grupo de trabajo y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos de demarcación del pavimento de acuerdo con los planos del Proyecto.

Item de Pago	Unidad de Pago
04.01 Marcas en el Pavimento	Metro Cuadrado (m2)

3.2.6. Partida 05.01 Guardavías Metálicas

a. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

b. Materiales

Lámina

Las barandas de las guardavías metálicas serán de lámina de acero. Salvo que los documentos del proyecto o las especificaciones particulares determinen lo contrario, la lámina deberá cumplir todos los requisitos de calidad establecidos en la especificación M180 de la AASHTO, en especial los siguientes:

(a) Vigas

- Tensión mínima de rotura de tracción..... 345 Mpa
- Límite de fluencia mínimo..... 483 Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. De ancho y por el espesor de la lámina..... 12%

(b) Secciones final y de amortiguación

- Tensión mínima de rotura de tracción..... 227 Mpa
- Límite de fluencia mínimo..... 310 Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina..... 12%

Las láminas deberán ser galvanizadas por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 gr/m²), en cada cara de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

El zinc utilizado deberá cumplir las exigencias de la especificación AASHTO M-120 y deberá ser, por lo menos, igual al grado denominado "Prime Western".

Los espesores de las láminas con las cuales se fabricarán las guardavías, serán los de guardavía clase A, con un espesor de 2,50 mm.

La forma de la guardavía será curvada del tipo doble onda (perfil W) y sus dimensiones deberán estar de acuerdo con lo indicado en la especificación AASHTO M-180, excepto si los planos del proyecto establecen formas y valores diferentes.

c. Postes de fijación

Serán perfiles de láminas de acero en forma de U conformado en frío de 5,50 mm. de espesor, y una sección conformada por el alma de 150 mm. y los lados de 60 mm. cada uno, que permita sujetar la baranda por medio de tornillos sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas.

Los postes de fijación deberán ser galvanizados por inmersión en zinc en

estado de fusión, con una cantidad de zinc no menor a quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m^2) de acuerdo a la especificación ASTM A-123 por cada lado.

Para el presente proyecto de la panamericana sur, la longitud debe ser de un metro veinte centímetros (1.80m). El espesor del material de los postes debe ser de 2,50 mm.

d. Elementos de fijación

Se proveerán tornillos de dos tipos, los cuales presentarán una resistencia mínima a la rotura por tracción de trescientos cuarenta y cinco MegaPascales (345 Mpa).

Los tornillos para empalme de tramos sucesivos de guardavía serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y treinta y dos milímetros (32 mm) de longitud, con cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de ocho kilogramos y seis décimos siete milésimas (8,6 Kg) por cada cien (100) unidades.

Los tornillos de unión de la lámina al poste serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y longitud apropiada según el poste por utilizar. Estos tornillos se instalarán con arandelas de acero, de espesor no inferior a cuatro milímetros y ocho décimas (4,8 mm) con agujero alargado, las cuales irán colocadas entre la cabeza del tornillo y la baranda. Tanto los tornillos como las tuercas y las arandelas deberán ser galvanizados conforme se indica en la especificación AASHTO M-232.

e. Captafaros

El captafaro se fabricará en acero laminado en caliente, galvanizado, de 2.50 milímetros de espesor, revestida con una capa de zinc en caliente mediante el proceso de inmersión, en una cuantía de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/cm^2), incluyendo ambas caras, de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

El captafaro llevará un tornillo con su respectiva tuerca y arandela, el cual permite su aseguramiento al guardavía metálico. Las caras exteriores deberán ir revestidas con lámina retroreflectiva de tipo III o IV, de color amarillo, y que cumplan los valores mínimos de retroreflectividad de la Tabla N° 800-1, la cual se adhiere al captafaro utilizando el autoadhesivo de este

material. La lámina deberá ser colocada dentro del captafaro dejando un borde exterior de 3 mm. para evitar acciones vandálicas.

f. Equipo

Se deberá disponer del equipo mínimo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

Para la instalación de captafaros en la guardavía metálica, se requiere:

- Taladros
- Llaves fijas o de expansión para tornillos
- Equipo de soldadura

g. Requerimientos de Construcción

Los guardavías que deban instalarse con un radio de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación.

La guardavía no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo), salvo que lo indique el proyecto.

Para la visualización de las guardavías en horas nocturnas, en cada poste se adosará un captafaro, el cual debe cumplir con lo expresado en las especificaciones.

Los captafaros se colocarán en la parte cóncava de la guardavía metálica, separados a distancias máxima de tres con ochenta y un metros (3.81 m.) utilizando los postes e introduciendo el tornillo por el hueco que dejan los ojales de los tramos de guardavías traslapados, sujetándolos con el tornillo y colocando un punto de soldadura a la tuerca para garantizar la fijación del elemento a la guardavía metálica.

Localización

Los postes deberán ser colocados a la distancia indicada en los planos, y su separación centro a centro no excederá de tres metros ochenta y un centímetros (3,81 m.) y en caso de requerirse mayor rigidez de la guardavía se instalará un poste adicional en el centro, es decir equidistanciado a un metro noventa y un centímetros (1,91 m.). Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente a no menos de cincuenta y cinco centímetros (0.55m).

La guardavía se fijará a los postes de manera que su línea central quede entre cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) y cincuenta y cinco centímetros (0,55 m), por encima de la superficie de la calzada.

La longitud mínima de los tramos de guardavía deberá ser de treinta metros (30 m).

h. Excavación

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la Subsección anterior. La excavación deberá hacerse con cuidado de tal manera de no dañar, dejar expuesto ni comprometer en ningún momento los elementos resistentes de la estructura subyacente, conforme a lo mostrado en los planos.

i. Colocación del poste

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En la última capa de 0.30 m de espesor, se deberá vaciar un concreto de Tipo F, según se indica en la

Lo mostrado en los planos. Las dimensiones del cimiento serán de 0.50mx0.50mx0.30m, debiendo tener cuidado de no comprometer estructuras subyacentes.

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de guardavía no se presenten altibajos en ésta.

j. Instalación del guardavía

El guardavía deberá ensamblarse de acuerdo con los detalles de los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina, cuidando que quede ubicada a la altura sobre el suelo.

k. Empalmes

Los empalmes de los diversos tramos de guardavía deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapes queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos de las dimensiones fijadas, teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara

del guardavía que enfrenta el tránsito.

l. Secciones final y de amortiguación

En los extremos de las guardavías metálicas se colocarán secciones terminales, las cuales serán terminal de amortiguación (parachoques) en forma de U o según lo indiquen los planos y documentos del proyecto, colocado al inicio del tramo de guardavía y terminal final colocado al final del tramo, considerando el sentido del tránsito.

m. Limitaciones en la ejecución

No se permitirá efectuar excavaciones ni instalar guardavías metálicas en instantes de lluvia. Tampoco se permitirá la utilización de equipo mecánico o procedimientos que puedan dañar el refuerzo de la estructura subyacente en la etapa de excavación y construcción.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que la excavación sea correcta y que la guardavía se instale de acuerdo con los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina.
- Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

(b) Calidad de los materiales.

- El Supervisor se abstendrá de aceptar materiales que incumplan las exigencias de esta especificación y las de las especificaciones AASHTO mencionadas en él.
- El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptima calidad y, por lo tanto, no se aceptarán secciones con defectos nocivos tales como ampollas o áreas no cubiertas por el zinc.
- El Supervisor rechazará guardavías alabeadas o deformadas.
- (c) Dimensiones
- No se admitirán láminas cuyo espesor sea inferior en más de veintitrés centésimas de milímetro (0,23 mm) en relación con el especificado para las

guardavías.

- No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central del guardavía
- En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la guardavía al borde del pavimento, queda a criterio del Supervisor aceptar o no tolerancias, considerando que también interviene la conformación física de la zona en que se instalarán.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

n. Medición

Guardavías

La unidad de medida para los guardavías metálicos será el metro lineal (m), aproximado al decímetro (dm), para toda guardavía instalada de acuerdo con los planos y esta especificación, que haya sido recibida a satisfacción por el Supervisor.

La medida se efectuará a lo largo de la línea central del guardavía, entre los extremos del elemento, incluyéndose las secciones del amortiguamiento y final.

No se medirán guardavías ni secciones finales o de amortiguamiento que se hayan instalado por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

Pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, secciones terminales y de amortiguación, y demás accesorios requeridos; la excavación, su relleno, la carga, el transporte y disposición de los materiales sobrantes de ella; la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados, incluyéndose además en el precio, los capta faros indicados

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según especificaciones.

Item de Pago	Unidad de Pago
05.01Guarda Vía Metálico	Metro lineal (m)

3.3.- PLANILLA DE METRADOS

3.3.1. Resumen Metrados Etapa de Construcción

SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

Cuadro N°3.1

Resumen de Metrados de Señalización y Seguridad Vial

Item	Descripción	Und.	Metrado
01.00	SEÑALIZACION VERTICAL		
01.01	Señales Reglamentarias	und	6.00
01.02	Señales Preventivas.	und	6.00
02.00	DELINEADORES		
02.01	Postes Delineadores	und	26.00
02.02	Tachas Delineadoras	und	174.00
03.00	SEÑALIZACION HORIZONTAL		
03.01	Marcas Sobre el Pavimento	m2	97.95
04.00	GUARDAVIAS		
04.01	Guardavías Metálicas	m	148.26
05.00	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
06.01	Mantenimiento de transito temporal y seguridad vial	glb	1.00

El detalle de la planilla de metrados se encuentra en el anexo 2.

3.3.2. Metrados de la Etapa de Post Construcción.

Los metrados son estimaciones hechas en base a las siguientes consideraciones:

- A las condiciones orográficas, son de características montañosas donde la inclinación transversal del terreno, en muchos casos es mayor al 100%
- A las condiciones climáticas, siendo una zona lluviosa, donde el sistema de drenaje debe estar operativo antes del inicio de las lluvias y durante el tiempo que éstas duren, asimismo cuando exista una mayor concentración de tráfico, debido a la época de cosecha o algún evento que se realice en la región.
- A los estudios de conservación de carreteras, ejecutadas anteriormente según se detalla en el anexo 1

CONSERVACION VIAL

La conservación vial está definido de acuerdo a las siguientes actividades:

- a. Conservación Rutinaria
- b. Conservación Periódica
- c. Conservación Para Emergencia

Cuadro N°3.2

Resumen de Metrados de Conservación Rutinaria Anual

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
100	Derecho de vía		
101	Limpieza General	Km	1.50
102	Roce manual de vegetación menor	m2	6.75
103	Remocion de derrumbes	m3	75.00
200	Drenaje		
201	Limpieza de Cuneta	ml	1.20
202	Reparación menor de cunetas revestidas	ml	0.60
203	Limpieza de Alcantarilla	und	3.00
204	Reparación menor de alcantarillas	und	3.00
300	Obras de Arte Mayores		
301	Limpieza de Baden	ml	1.04
302	Reparacion de Baden	m3	12.84
500	Seguridad Vial		
501	Conservacion de Señales Verticales	und	30.00
502	Conservación de Marcas en el Pavimento.	m2	146.93
503	Conservación de Postes Delineadores	und	78.00
504	Conservación de Guardavías metálicas	ml	133.43
600	Medio Ambiente		
602	Programa de revegetalizacion (siembra de vegetacion nativa)	m2	34.75
700	Operación vial		
701	Vigilancia, cuidado y control de la via	día	300.00

Página 1

Cuadro N°3.3
Resumen de Metrados de Conservación Periódica para el 5° Año

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
200	Drenaje:		
206	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	ml	120.00
207	Reparación mayor de alcantarillas	m ²	8.82
400	Pavimento		
401	Estudio de Rugosidad	Km	0.30
402	Estudio de la deflectometría	Km	0.30
403	Inventario de fallas	Km	0.30
404	Riego de Liga	m ²	991.43
405	Sellado de Fisuras moderadas	ml	387.95
406	Sellado de Fisuras Severas	ml	905.22
407	Bacheo Superficial	m ²	431.06
408	Bacheo Profundo	m ²	431.06
409	Recapeo asfáltico e=2 pulgadas	m ³	129.32
500	Seguridad Vial		
505	Inventario y evaluación de señalización	Km	0.30
506	Pintado de Marcas en el Pavimento.	m ²	97.95
507	Reposición de Señales Reglamentarias	und	6.00
508	Reposición de Señales Preventivas	und	6.00
509	Reposición de Guardavías (inc. Terminales y captafaros)	ml	74.13
510	Reposición de Postes delineadores	und	28.00
600	Medio Ambiente		
603	Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo	glb	1.00
604	Medidas ambientales en depósito de excedentes.	glb	1.00
605	Señalización Ambiental (Informativo)	glb	1.00

Cuadro N°3.4
Resumen de Metrados de Conservación Para Emergencia anual

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
100	Derecho de vía		
104	Limpieza de calzada por Derrumbes	m ³	500.00
105	Reparación de calzada por Derrumbes	m ²	258.63
200	Drenaje:		
208	Reconstrucción de obras de drenaje	glb	1.00
500	Seguridad Vial:		
512	Reposición de Señalización	glb	1.00
600	Medio Ambiente		
601	Programa de Contingencias (atención extraordinaria)	glb	1

3.4.- ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIOS

Los análisis de precios unitarios se encuentran en los anexos 3.

3.5.- VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

3.5.1. Costo Etapa de Construcción

SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

Cuadro N°3.5
Presupuesto Detallado por Partidas

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
SEÑALIZACION				59,100.59
Señales reglamentarias	Und.	6.00	568.59	3,411.54
Señales preventivas .75 x .75	Und.	6.00	463.27	2,779.62
Postes delineadores	Und.	26.00	96.11	2,498.86
Tachas delineadores retroreflectivas	Und.	174.10	10.84	1,887.24
Marcas sobre el pavimento	m2	97.95	10.73	1,051.00
Guardavias metalicas	m	148.26	141.96	21,046.99
Mantenimiento de transito y seguridad vial	glb	1.00	26,425.34	26,425.34

COSTO DIRECTO DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD S/. **59,100.59**

Son: Cincuenta y nueve mil cien con 59/100 nuevos soles

Porcentaje de Incidencia de Presupuesto Respecto al Presupuesto Total

COSTO DIRECTO DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD S/.

59,100.59

COSTO DIRECTO PRESUPUESTO DE OBRA

S/.

2, 214,077.13

$$\text{Porcentaje de Incidencia} = \frac{59,100.59}{2, 214,077.13} \times 100 = 2.67 \%$$

El presupuesto de Señalización y seguridad representa el 2.67% del presupuesto total.

3.5.2. Costo de la Etapa de Post Construcción.

CONSERVACION VIAL

Los precios son estimaciones hechas en base a las siguientes consideraciones:

- A las condiciones orográficas, son de características montañosas donde la inclinación transversal del terreno, en muchos casos es mayor al 100%
- A las condiciones climáticas, siendo una zona lluviosa, donde el sistema de drenaje debe estar operativo antes del inicio de las lluvias y durante el tiempo que éstas duren, asimismo cuando exista una mayor concentración de tráfico, debido a la época de cosecha o algún evento que se realice en la región.
- A los estudios de conservación de carreteras, ejecutadas anteriormente según se detalla en el anexo 1

a. Monto de Conservación Rutinaria

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
100	Derecho de via				
101	Limpieza General	Km	1.50	33.53	50.30
102	Roce manual de vegetación menor	m2	6.75	0.42	2.84
103	Remocion de derrumbes	m3	75.00	197.90	14842.50
200	Drenaje				
201	Limpieza de Cuneta	ml	1.20	8.19	9.83
202	Reparación menor de cunetas revestidas	ml	0.60	53.97	32.38
203	Limpieza de Alcantarilla	und	3.00	74.64	223.92
204	Reparación menor de alcantarillas	und	3.00	657.57	1972.72
300	Obras de Arte Mayores				
301	Limpieza de Baden	ml	1.04	50.05	52.05
302	Reparacion de Baden	m3	12.84	305.08	3918.45
500	Seguridad Vial				
501	Conservacion de Señales Verticales	und	30.00	3.76	112.80
502	Conservación de Marcas en el Pavimento.	m2	146.93	2.00	293.85
503	Conservación de Postes Delineadores	und	78.00	1.61	125.58
504	Conservación de Guardavias metálicas	ml	132.43	5.43	724.55
600	Medio Ambiente				
602	Programa de revegetalizacion (siembra de vegetacion nativa)	m2	34.75	32.17	1152.66
700	Operación vial				
701	Vigilancia, cuidado y control de la via	dia	300.00	72.37	22010.40
COSTO DIRECTO TOTAL					45,524.83
Costo Directo de Conservacion Rutinaria para el primer año es S/. 45,524.83					
Costo Directo de Conservacion Rutinaria el Periodo de vita util de la via (10 años) S/. 455,248.83					

b. Monto de Conservación Periódica

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNC	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
200	Drenaje:				
206	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	m ^l	120.00	107.94	12952.80
207	Reparación mayor de alcantarillas	m ²	8.82	986.36	8699.70
400	Pavimento				
401	Estudio de Rugosidad	Km	0.30	104.08	31.22
402	Estudio de la deflectometría	Km	0.30	450.82	135.25
403	Inventario de fallas	Km	0.30	267.89	80.37
404	Riego de Liga	m ²	991.43	2.61	2587.63
405	Sellado de Fisuras moderadas	m ^l	387.95	7.08	2747.56
406	Sellado de Fisuras Severas	m ^l	905.22	10.62	9616.47
407	Bacheo Superficial	m ²	431.06	49.35	21272.56
408	Bacheo Profundo	m ²	431.06	93.66	40372.61
409	Recapeo asfáltico e=2 pulgadas	m ³	129.32	245.36	31729.96
500	Seguridad Vial				
505	Inventario y evaluación de señalización	Km	0.30	100.59	30.18
506	Pintado de Marcas en el Pavimento.	m ²	97.95	10.73	1051.00
507	Reposición de Señales Reglamentarias	und	6.00	447.03	2682.18
508	Reposición de Señales Preventivas	und	6.00	494.68	2968.08
509	Reposición de Guardavías (inc. Terminales y captafaros)	m ^l	74.13	152.97	11339.67
510	Reposición de Postes delineadores	und	26.00	85.13	2213.38
600	Medio Ambiente				
603	Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo	glt	1.00	3000.00	3000.00
604	Medidas ambientales en depósito de excedentes.	glt	1.00	5000.00	5000.00
605	Señalización Ambiental (Informativo)	glt	1.00	1000.00	1000.00
COSTO DIRECTO TOTAL					159,510.62

Costo Directo de Conservacion Periodica para el quinto año es S/. 159,510.62

c. Monto de Conservación Para Emergencia

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNC	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
100	Derecho de vía				
104	Limpieza de calzada por Derrumbes	m ³	500.00	14.13	7064.11
105	Reparación de calzada por Derrumbes	m ²	258.63	72.56	18766.23
200	Drenaje:				
208	Reconstrucción de obras de drenaje	glt	1.00	657.57	657.57
500	Seguridad Vial:				
512	Reposición de Señalización	glt	1.00	508.5	508.5
600	Medio Ambiente				
601	Programa de Contingencias (atencion extraordinaria)	glt	1	7400	7400
COSTO DIRECTO TOTAL					34,396.41

Costo Directo de Conservacion Para Emergencia del primer año es S/. 34,396.41

Costo Directo de Conservacion Para Emergencia del primer año es S/. 343,964.10

d. **Monto Resumen de Conservación Vial**

Cuadro N°3.6
Presupuesto Resumen de Conservación Vial

ITEM	DESCRIPCIÓN	P. SUBTOTAL(S/.)	P. TOTAL(S/.)
1	CONSERVACIÓN VIAL T=10 AÑOS		958,723.02
1.1	CONSERVACIÓN RUTINARIA	455,248.30	
1.2	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	159,510.62	
1.3	CONSERVACIÓN PARA EMERGENCIAS	343,964.10	

COSTO TOTAL DE CONSERVACION VIAL **S/. 958,723.02**

Son: Novecientos Cincuenta y Ocho con 02/100 nuevos soles

Porcentaje de Incidencia de Presupuesto Respecto al Presupuesto Total

COSTO DIRECTO DE CONSERVACION VIAL **S/. 958,723.02**

COSTO DIRECTO PRESUPUESTO DE OBRA **S/. 2, 214,077.13**

$$\text{Porcentaje de Incidencia} = \frac{1, 298,646.82}{4,322,760.95} \times 100 = 43.34 \%$$

El presupuesto de Conservación Vial representa el 43.34 % del presupuesto total.

3.6.- RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO

SEÑALIZACION

Camión baranda 3 ton

Máquina para pintar marcas en pavimento

Los demás equipos serán tomados de movimiento de tierras y pavimentos, para completar los trabajos como colocado de señales, cimentación, se detalla en el anexo 4

3.7.- PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN

3.7.1. Programación Etapa de Construcción

La programación de ejecución de seguridad y señalización son parte de la programación general del proyecto, el cual se detalla en el Diagrama de Gantt que se muestra en el anexo 5.

3.7.2. Programación Etapa de Conservación

ORGANIZACIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO

a. División del trabajo por tareas

En este caso, se asigna a cada uno de los trabajadores una cantidad específica de trabajo, que de acuerdo a los rendimientos promedio debería corresponder a una jornada de trabajo completa. La ventaja de este método, es que ordena el trabajo y facilita el control del avance. La desventaja es que se requiere experiencia en cuanto a los rendimientos de acuerdo a la actividad, al tipo de material y a la habilidad de los trabajadores.

b. Programa de actividades

Las actividades son programadas básicamente de acuerdo a las condiciones climáticas, en especial por ser zonas lluviosas donde el sistema de drenaje debe estar operativo antes del inicio de las lluvias y durante el tiempo que éstas duren. Asimismo, existen épocas del año donde se tiene una mayor concentración de tráfico, como es el caso de cosechas o algún evento que se realice en la región. De acuerdo a las condiciones locales, se debe establecer un cronograma de actividades que asegure el buen estado de la vía durante todo el año y que, además, permita el uso racional de los recursos de la empresa.

El programa o cronograma de actividades, permite ordenar los trabajos a lo largo del año, atendiendo en forma ordenada las demandas del camino, y distribuyendo la carga de trabajo de acuerdo con la estación del año y la condición de la vía.

El programa permite a los trabajadores analizar si están cumpliendo adecuadamente con las metas planteadas o requieren reorganizar su trabajo. El programa también facilita la labor de acompañamiento que pueda efectuar la

entidad contratante, al visualizar, fácilmente, el grado de cumplimiento de la empresa.

c. Costo de las Actividades por Año

**Cuadro N°3.7
Presupuesto Anual de Conservación**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
100	Derecho de vía				
101	Limpieza General	Km	1.50	33.53	50.30
102	Roce manual de vegetación menor	m2	6.75	0.42	2.84
103	Remocion de derrumbes	m3	75.00	197.90	14842.50
200	Drenaje				
201	Limpieza de Cuneta	ml	1.20	8.19	9.83
202	Reparación menor de cunetas revestidas	ml	0.60	53.97	32.38
203	Limpieza de Alcantarilla	und	3.00	74.24	222.92
204	Reparación menor de alcantarillas	und	3.00	657.57	1972.72
300	Obras de Arte Mayores				
301	Limpieza de Baden	ml	1.04	50.05	52.05
302	Reparacion de Baden	m3	12.84	305.08	3918.45
500	Seguridad Vial				
501	Conservacion de Señales Verticales	und	30.00	3.76	112.80
502	Conservación de Marcas en el Pavimento.	m2	146.93	2.00	293.85
503	Conservación de Postes Delineadores	und	78.00	1.61	125.58
504	Conservación de Guardavías metálicas	ml	133.43	5.43	724.55
600	Medio Ambiente				
602	Programa de revegetalización (siembra de vegetacion nativa)	m2	34.75	33.17	1152.66
700	Operación vial				
701	Vigilancia, cuidado y control de la via	dia	300.00	73.37	22010.40
COSTO DIRECTO TOTAL					45,524.83
Costo Directo de Conservacion Rutinaria para el primer año es S/. 45,524.83					

Son: Cuarenta y cinco mil quinientos veinte y cuatro con 83/100 nuevos soles

Porcentaje de Incidencia de Presupuesto Respecto al Presupuesto Total

COSTO DIRECTO DE CONSERVACION ANUAL S/. 45,524.83

COSTO DIRECTO TOTAL DE CONSERVACION VIAL S/. 958,723.02

$$\text{Porcentaje de Incidencia} = \frac{52,996.66}{1,298,646.82} \times 100 = 4.75 \%$$

El presupuesto de Conservación Vial Anual representa el 75 % del presupuesto total de Conservación Vial.

Dicho presupuesto Anual será ejecutado de acuerdo al cronograma de las diferentes Actividades de Conservación Rutinaria según indica el cuadro 3.10

3.8.- PLANOS DE OBRAS

Los planos se encuentran en el anexo 5.

Cuadro N°3.8

Cronograma de ejecución para diferentes Actividades de Conservación Rutinaria durante el año

ACTIVIDADES	MES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Limpieza de plataforma.	■		■		■		■					■
Roce de la vegetación menor.					■		■		■			
Remoción de Derrumbes.	■		■		■		■				■	
Limpieza de cunetas.		■		■		■				■		
Reparación menor de cunetas		■		■		■				■		
Limpieza de alcantarillas.		■		■						■		
Reparación menor de alcantarilla.		■		■						■		
Limpieza de badén.		■		■		■					■	
Reparación de badén		■		■		■					■	
Conservación de las señales verticales						■		■		■		
Conservación de marcas en el pavimento						■		■		■		
Conservación de postes delineadores						■		■		■		
Conservación de guardavías metálicas						■		■		■		
Vigilancia y control.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Las actividades son programadas básicamente de acuerdo a las condiciones climáticas, en especial Por ser zona lluviosas donde el sistema de drenaje debe estar operativo antes del inicio de las lluvias y durante el tiempo que éstas duren. Asimismo, existen épocas del año donde se tiene una mayor concentración de tráfico, como es el caso de cosechas o algún evento que se realice en la región.

CONCLUSIONES

En el campo del planeamiento del sistema de seguridad vial, debe reconocerse como un principio fundamental la consideración de la vía con una buena señalización, como podemos apreciar actualmente la falta de señalización y normas de seguridad, es consecuencia de muchos accidentes. Todo esfuerzo que se haga para resolverlo influye necesariamente, en la condición socioeconómica de los habitantes.

La decisión de la utilización de los dispositivos de control en la carretera, se basa en un estudio de ingeniería; el que abarca no solo las características de la señal y la geometría vial sino también la funcionalidad y el entorno. El estudio conlleva la responsabilidad del profesional y de la autoridad respecto al riesgo que puedan causar por una señalización inadecuada.

El Costo directo de la etapa de construcción de obra es S/. 2, 214,077.13, de los cuales el costo directo de señalización y seguridad vial es S/. 59,100.59, resultando ser el 2.67% del costo total de obra; esto significa que la seguridad y señalización en la obra económicamente no es muy representativo, pero si es importante porque, con su implementación se evitara accidentes y se dejara de causar molestias a los usuarios de la vía y a todo los habitantes de la zona.

El costo directo de conservación vial para la etapa de puesta en servicio de la misma, es de S/. 958,723.02, siendo un costo adicional de obra, la cual servirá para mantener la vía en óptimas condiciones de transitabilidad, durante el periodo de vida útil.

El costo de conservación si tiene bastante incidencia con respecto al costo directo de la etapa de construcción, siendo esta el 43.34% más del costo de obra.

El costo de mantenimiento anual es de S/. 45,524.83, el cual servirá para realizar las diferentes actividades de mantenimiento rutinario de la via, para todo el año de acuerdo al cronograma de ejecución de actividades.

El periodo de diseño empleado para la obtención de la estructura del pavimento es de 10 años, obteniéndose un espesor final de: subbase 4 pulgadas, base 6 pulgadas y carpeta asfáltica de 4 pulgadas; pero para lograrlo, inicialmente se colocara un espesor de 2 pulgadas de carpeta y dentro de los 5 años de servicio se colocara un refuerzo de 2 pulgadas, previo mantenimiento superficial de la carpeta asfáltica (sellado de fisuras, bacheo, limpieza de cunetas, etc.).

Por lo general, los agentes climáticos como la lluvia y la temperatura son responsables por un 30% a 45% del deterioro de una vía asfaltada y el tránsito vehicular, en especial el tránsito de vehículos pesados, es responsable del resto del deterioro. Para contrarrestar los efectos del clima se realizará la conservación o mantenimiento rutinario, desarrollando permanentemente el conjunto de actividades de carácter preventivo, evitando que se dañe la vía. Para los efectos del tránsito se contrarrestan con la conservación o mantenimiento periódico que comprende un conjunto de actividades y de obras para recuperar las condiciones iniciales de la vía, en donde se reforzará la capa de rodadura con 2" más de carpeta asfáltica.

Los planes de conservación corresponden a la organización ordenada, resumida y justificada de todas las actividades necesarias, para conservar la vía durante todo el periodo de vida.

RECOMENDACIONES

Debería formularse con carácter de urgencia, las normas necesarias sobre diseño y seguridad vial, así como normas complementarias que sancionen a proyectistas, constructores y autoridades que no desempeñen sus funciones con responsabilidad en el manejo seguridad, ocasionando grandes perjuicios económicos para el país.

La señalización debe ser adecuada a la importancia de la vía, tanto en cantidad y calidad, así como en su ubicación apropiada, complementando todo lo anterior con un buen sistema de señalización vehicular y peatonal.

Para el tramo en estudio, se diseñaron señales de acuerdo a la norma vigente, pero sin embargo, se observa que se podrían prescindir de alguno de ellos, debido a que hay señales que no indican lo mismo, pero en el fondo representan lo mismo, por lo que se debe tomar en consideración no incluir, para otros proyectos

Se debe dar prioridad a la conservación de la infraestructura vial y, de manera específica, se debe determinar ampliar la cobertura de conservación de la red de carreteras mejorando la transitabilidad y el nivel de servicio, fortalecer la gestión de conservación vial e incrementar las actividades de conservación mediante la modalidad de concesión.

Los nuevos proyectos de carreteras deben considerar dentro del presupuesto total, el presupuesto de conservación vial, para la etapa de servicio de la misma.

Durante la construcción se debe evitar, que se generalice la práctica tradicional de la gestión vial, que efectúa la planificación sin considerar la conservación vial, dejando en algunos casos problemas pendientes para resolverlo durante la operación de la vía. Además durante el servicio de la carretera, sólo se hacen mantenimiento ocasionalmente y en casos de emergencia, generando de esta manera, el deterioro de la vía, ocasionando con esto realizar cuantiosas inversiones en la rehabilitación o la reconstrucción de la vía.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ASOCIACIÓN AYESA Ingenieros de futuro y ALPHA CONSULT S.A.; Estudio de Ingeniería e Impacto Ambiental Para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Lunahuana - Huancayo; Diciembre 1998.
- 2.- CONSORCIO GESTIÓN DE CARRETERAS; Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete – Lunahuana – Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zuñiga-Dv. Yauyos-Ronchas; abril 2009.
- 3.- INFORME GRUPAL; Estudios de Pre-inversión a Nivel de Perfil de la Carretera Cañete – Yauyos – Chupaca (Huancayo), con una longitud de 271.73 km; abril 2009.
- 4.- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles; Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000), tomo I y II.
- 5.- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles; Manual de Conservación de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito Volumen I, II y III; marzo 2008.
- 6.- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Especificaciones Técnicas Generales para La Conservación de Carreteras; Aprobado por Resolución Directoral N°051-mtc/14 del 27 de agosto del año 2007.
- 7.- PALACIOS LEÓN, FLORIANO Ingeniero Consultor; Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil para el Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22, Tramo LUNAHUANA – YAUYOS – CHUPACA, INFORME FINAL Contrato de Estudios N° 0412-2003-MTC/20; abril 2004.
- 8.- PLAN MAESTRO 2006-2011, Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba, julio 2006.

ANEXOS 1

ESTUDIO DE TRÁFICO Y RESUMEN DE PROYECTOS SIMILARES

1.0 ESTUDIO DE TRÁFICO

1.1 Factores de Corrección Estacional

Como los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, estaciones del año, vacaciones, festividades, etc., es necesario afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo, por un factor de corrección que lleve estos valores al Promedio Diario Anual.

La utilización del Factor de Corrección Estacional se tomo de los años anteriores (2000 – 2004), y corresponden a la estación de peaje más cercana a la zona de estudio, en este caso la información se tomo de la unidad de Peaje de Lunahuana (ubicado en la Provincia de Cañete, departamento de Lima), por estar ubicado en la carretera en estudio, correspondiente al mes de marzo, obteniéndose un promedio de dichos años para utilizarlo en nuestro estudio, se tiene se utilizo tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados.

CUADRO N°01
ESTACIÓN DE PEAJE LUNAHUANÁ

Año	F.C Ligero	F.C Pesado
Mar - 2000	1,09661	1,10051
Mar - 2001	1,10144	1,10423
Mar - 2002	1,10144	1,10435
Mar - 2003	1,10144	1,10429
Mar - 2004	1,08141	1,03793
Promedio	1,09647	1,09027

Fuente: Provias Nacional

La carretera Lunahuana – Pacarán – Zúñiga – Dv. Yauyos - Chupaca es un eje vial importante que integra el departamento de Lima con el departamento de Junín, la misma que permite el traslado del flujo de carga y pasajeros entre Lunahuana (en la Costa) y Chupaca en la Sierra Central; que son importantes

mercados sub-regionales que generan flujos de tráfico de bienes y pasajeros los cuales se manifiestan a lo largo de la carretera en estudio (tráfico de larga distancia).

El flujo vehicular está representado principalmente por el traslado de frutas diversas de la época (uva, mango, granadilla, plátanos, manzana, palta y paca) y maíz, yuca, ají. Asimismo, mineral (materia de plomo, zinc, plata, cobre y piedra caliza) provenientes de las minas ubicadas en Yauyos, asimismo, otros productos de la zona como esteras, leña, etc.

Además de lo anterior se manifiesta flujos de tráfico muy marcados en sus extremos, los cuales varían debido al tráfico ligero o liviano de corta distancia y es la que se percibe entre las ciudades de Lunahuana – Chupaca. El tráfico pesado varía significativamente en todo el tramo en estudio.

1.2 PROYECCIÓN DEL TRÁFICO DE VEHÍCULOS

Para la proyección del tráfico normal hasta el 2006 se utilizara los indicadores macro-económicos que estableció el Ministerio de Economía y Finanzas. El proyecto se encuentra ubicado en los departamentos de Lima y Junín las mismas que cuentan con las tasas de crecimiento poblacional de 1.7% y 1.1% respectivamente, promediando ambas se obtiene 1.4%, que servirá para la proyección del tráfico ligero hasta el 2019.

CUADRO N°02

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA POBLACIÓN TOTAL POR DEPARTAMENTOS
VARIACION PORCENTUAL

OBS	TOTAL	AMAZONAS	ANCASH	APURIMAC	AREQUIPA	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANCAVELICA	HUANUCO	ICA	JUNIN
2002	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2003	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2004	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2005	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2006	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2007	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2008	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2009	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2010	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2011	1.5%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2012	1.6%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2013	1.6%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2014	1.6%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2015	1.6%	1.7%	0.9%	1.0%	1.6%	0.3%	1.1%	1.1%	0.5%	1.2%	1.2%	1.1%
2016	0.9%	1.1%	0.2%	0.4%	1.0%	-0.3%	0.5%	0.5%	0.3%	1.2%	0.6%	0.5%
2017	0.9%	1.1%	0.2%	0.4%	1.0%	-0.3%	0.5%	0.5%	0.3%	1.2%	0.6%	0.5%
2018	0.9%	1.1%	0.2%	0.4%	1.0%	-0.3%	0.5%	0.5%	0.3%	1.2%	0.6%	0.5%
2019	0.9%	1.1%	0.2%	0.4%	1.0%	-0.3%	0.5%	0.5%	0.3%	1.1%	0.6%	0.5%
2020	0.9%	1.1%	0.2%	0.4%	1.0%	-0.3%	0.5%	0.5%	0.3%	1.1%	0.6%	0.5%

Fuente: Gerencia de Proyectos – Provias Nacional

CUADRO N°03

Fuente: Gerencia de Proyectos – Provias Nacional

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA POBLACIÓN TOTAL POR DEPARTAMENTOS
VARIACIÓN PORCENTUAL

CEB	LA LIBERTAD	LAMBAYEQUE	LIMA	LORETO	MADRE DE DIOS	MOQUEGUA	PASCO	PIURA	PUNO	SAN MARTIN	TACNA	TUMBES	UCAVALI
2002	1.6%	1.5%	1.7%	2.1%	2.2%	1.8%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.4%	1.1%
2003	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2004	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2005	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2006	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2007	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2008	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2009	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2010	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2011	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2012	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2013	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2014	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2015	1.5%	1.5%	1.7%	2.1%	2.5%	1.5%	0.5%	1.1%	1.1%	2.1%	2.8%	2.8%	1.1%
2016	0.9%	1.1%	1.1%	1.5%	2.1%	0.9%	-0.1%	0.5%	0.5%	2.5%	1.9%	2.8%	1.5%
2017	0.9%	1.1%	1.1%	1.5%	2.1%	0.9%	-0.1%	0.5%	0.5%	2.5%	1.9%	1.9%	1.5%
2018	0.9%	1.1%	1.1%	1.5%	2.1%	0.9%	-0.1%	0.5%	0.5%	2.5%	1.9%	1.9%	1.5%
2019	0.9%	1.1%	1.1%	1.5%	2.1%	0.9%	-0.1%	0.5%	0.5%	2.5%	1.9%	1.9%	1.5%
2020	0.9%	1.1%	1.1%	1.5%	2.1%	0.9%	-0.1%	0.5%	0.5%	2.5%	1.9%	1.9%	1.5%

Fuente: Gerencia de Proyectos – Provias Nacional

Asimismo para las proyecciones de tráfico pesado hasta el 2019 se utilizarán los indicadores de PBI de acuerdo a encuesta de expectativas macroeconómicas elaborada por el Banco Central de Reserva del Perú y detallada a continuación.

CUADRO N°04

Encuesta de Expectativas Macroeconómicas del PBI

Fecha de encuesta	Sistema Financiero	Analistas Económicos	Empresas No Financieras	PROMEDIO ANUAL
Expectativas anuales de 1999				
31 de julio de 1999		2,6%		
31 de agosto de 1999		3,0%		
30 de setiembre de 1999		3,0%		
31 de octubre de 1999		2,8%		
30 de noviembre de 1999		2,7%		
31 de diciembre de 1999				
PROMEDIO		2,8%		2,82%
Expectativas anuales del 2000				
31 de julio de 1999		4,5%		
31 de agosto de 1999		4,2%		
30 de setiembre de 1999		4,5%		
31 de octubre de 1999		4,4%		
30 de noviembre de 1999		4,0%		
31 de diciembre de 1999		4,0%		
31 de enero del 2000		4,0%		
28 de febrero del 2000		4,2%		
31 de marzo del 2000		4,5%		
30 de abril del 2000		4,4%		
31 de mayo del 2000		4,5%		

30 de junio del 2000	4,5%		
31 de julio del 2000	4,5%		
31 de agosto del 2000	4,5%		
30 de setiembre del 2000	4,5%		
31 de octubre del 2000	4,1%		
30 de noviembre del 2000	4,0%		
31 de diciembre del 2000	3,8%		
PROMEDIO	4,3%		4,28%
Expectativas anuales del 2001			
10 de junio del 2000	5,0%		
9 de julio del 2000	5,0%		
9 de agosto del 2000	5,0%		
10 de setiembre del 2000	5,0%		
11 de octubre del 2000	4,0%		
9 de noviembre del 2000	3,8%		
10 de diciembre del 2000	3,0%		
10 de enero del 2001	2,5%		
9 de febrero del 2001	2,3%		
9 de marzo del 2001	2,5%		
29 de marzo del 2001	2,0%		
27 de abril del 2001	1,4%		
28 de mayo del 2001	1,0%		
27 de junio del 2001	1,0%		
25 de julio del 2001	0,9%		
27 de agosto del 2001	0,9%		
27 de setiembre del 2001	0,6%	1,0%	
25 de octubre del 2001	0,5%		0,8%
30 de noviembre del 2001	0,3%		0,8%
PROMEDIO	2,5%	0,9%	1,66%
Expectativas anuales del 2002			
27 de abril del 2001	3,5%		
28 de mayo del 2001	3,5%		
27 de junio del 2001	3,5%		
25 de julio del 2001	3,5%		
27 de agosto del 2001	3,5%		
27 de setiembre del 2001	3,5%		3,5%
25 de octubre del 2001	3,0%		3,0%
30 de noviembre del 2001	3,0%		3,0%
28 de diciembre del 2001	3,0%		3,0%
25 de enero del 2002	3,0%		3,0%
28 de febrero del 2002	3,1%		3,0%
27 de marzo del 2002	3,1%	3,5%	3,0%
30 de abril del 2002	3,1%	3,4%	3,0%
30 de mayo del 2002	3,0%	3,1%	3,0%
28 de junio del 2002	3,0%	3,0%	3,0%
31 de julio del 2002	3,0%	3,2%	3,0%
29 de agosto del 2002	3,0%	3,1%	3,0%
30 de setiembre del 2002	3,0%	3,4%	3,0%
31 de octubre del 2002	3,5%	3,8%	3,2%
29 de noviembre del 2002	3,9%	4,3%	3,5%
31 de diciembre del 2002	4,3%	4,6%	

PROMEDIO	3,3%	3,5%	3,1%	3,30%
Expectativas anuales del 2003				
28 de febrero del 2002	3,5%	4,5%	3,5%	
30 de marzo del 2002	3,5%	4,5%	3,5%	
30 de abril del 2002	3,5%	4,1%	3,5%	
30 de mayo del 2002	3,5%	4,0%	3,5%	
28 de junio del 2002	3,5%	3,9%	3,5%	
31 de julio del 2002	3,4%	3,5%	3,5%	
29 de agosto del 2002	3,1%	3,3%	3,5%	
30 de setiembre del 2002	3,1%	3,0%	3,5%	
31 de octubre del 2002	3,0%	3,0%	3,5%	
29 de noviembre del 2002	3,2%	3,7%	3,5%	
31 de diciembre del 2002	3,5%	3,8%	3,5%	
31 de enero del 2003	4,0%	4,0%	3,7%	
28 de febrero del 2003	4,0%	4,0%	3,8%	
31 de marzo del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de abril del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de mayo del 2003	4,0%	3,8%	4,0%	
30 de junio del 2003	4,0%	3,6%	3,8%	
31 de julio del 2003	3,8%	3,7%	3,8%	
28 de agosto del 2003	3,8%	3,9%	3,8%	
30 de setiembre del 2003	3,8%	3,8%	3,8%	
31 de octubre del 2003	3,8%	3,9%	3,8%	
28 de noviembre 2003	3,9%	4,0%	3,8%	
PROMEDIO	3,6%	3,8%	3,7%	3,71%
Expectativas anuales del 2004				
31 de diciembre del 2002	n.d.	n.d.	n.d.	
31 de enero del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
28 de febrero del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
31 de marzo del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de abril del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de mayo del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de junio del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
31 de julio del 2003	3,8%	3,8%	4,0%	
28 de agosto del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de setiembre del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
31 de octubre del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de noviembre del 2003	3,9%	4,1%	4,0%	
31 de diciembre del 2003	4,0%	4,0%	4,0%	
31 de enero del 2004	4,0%	4,0%	4,0%	
28 de febrero del 2004	4,0%	4,1%	4,0%	
31 de marzo del 2004	4,0%	4,0%	4,0%	
30 de abril del 2004	4,0%	4,1%	4,0%	
30 de mayo del 2004	4,0%	4,3%	4,0%	
30 de junio del 2004	4,2%	4,5%	4,0%	
31 de julio del 2004	4,2%	4,5%	4,0%	
28 de agosto del 2004	4,3%	4,4%	4,0%	
30 de setiembre del 2004	4,3%	4,3%	4,0%	
31 de octubre del 2004	4,4%	4,5%	4,2%	
29 de noviembre del 2004	4,5%	4,5%	4,2%	
PROMEDIO	4,1%	4,1%	4,0%	4,07%

Expectativas anuales del 2005			
31 de diciembre del 2003	3,9%	4,0%	4,0%
31 de enero del 2004	3,9%	4,0%	4,0%
28 de febrero del 2004	4,0%	4,0%	4,0%
31 de marzo del 2004	4,0%	4,0%	4,0%
30 de abril del 2004	4,0%	4,1%	4,0%
30 de mayo del 2004	4,0%	4,1%	4,0%
30 de junio del 2004	4,0%	4,3%	4,0%
31 de julio del 2004	4,0%	4,1%	4,0%
28 de agosto del 2004	4,1%	4,1%	4,0%
30 de setiembre del 2004	4,5%	4,2%	4,2%
31 de octubre del 2004	4,3%	4,5%	4,3%
29 de noviembre del 2004	4,3%	4,1%	4,4%
31 de diciembre del 2004	4,2%	4,5%	4,3%
31 de enero del 2005	4,5%	4,5%	4,3%
28 de febrero del 2005	4,5%	4,5%	4,5%
31 de marzo del 2005	4,5%	4,6%	4,5%
29 de abril del 2005	4,5%	5,0%	4,5%
31 de mayo del 2005	4,8%	5,0%	4,5%
30 de junio del 2005	5,0%	5,0%	4,8%
27 de julio del 2005	5,0%	5,3%	5,0%
31 de agosto del 2005	5,3%	5,5%	5,0%
30 de setiembre del 2005	5,5%	5,6%	5,5%
28 de octubre del 2005	5,5%	5,6%	5,5%
30 de noviembre del 2005	5,7%	5,7%	5,7%
30 de diciembre del 2005	5,5%	5,8%	5,8%
PROMEDIO	4,5%	4,6%	4,5%
Expectativas anuales del 2006			
31 de diciembre del 2004	4,1%	4,0%	4,2%
31 de enero del 2005	4,5%	4,1%	4,1%
28 de febrero del 2005	4,5%	4,0%	4,5%
31 de marzo del 2005	4,3%	4,0%	4,5%
29 de abril del 2005	4,2%	4,5%	4,5%
31 de mayo del 2005	4,2%	4,5%	4,5%
30 de junio del 2005	4,5%	4,5%	4,5%
27 de julio del 2005	4,5%	4,5%	4,8%
31 de agosto del 2005	4,9%	4,6%	4,9%
30 de setiembre del 2005	5,0%	4,6%	5,0%
28 de octubre del 2005	4,9%	4,7%	5,0%
30 de noviembre del 2005	4,8%	4,6%	5,0%
30 de diciembre del 2005	5,0%	4,8%	5,1%
31 de enero del 2006	5,0%	5,0%	5,5%
28 de febrero del 2006	5,0%	5,0%	5,5%
31 de marzo del 2006	5,0%	4,8%	5,5%
28 de abril del 2006	5,0%	5,0%	5,5%
31 de mayo del 2006	5,6%	5,3%	5,8%
28 de junio del 2006	5,5%	5,5%	6,0%
31 de julio del 2006	5,6%	5,8%	6,0%
31 de agosto del 2006	6,0%	6,0%	6,0%
29 de setiembre del 2006	6,5%	6,5%	6,2%
31 de octubre del 2006	7,0%	7,0%	6,5%

30 de noviembre del 2006	7,1%	7,0%	7,0%	
29 de diciembre del 2006	7,2%	7,1%	7,0%	
PROMEDIO	5,2%	5,1%	5,3%	5,20%
Expectativas anuales del 2007				
31 de enero del 2006	5,0%	5,0%	5,7%	
28 de febrero del 2006	5,0%	5,0%	5,8%	
31 de marzo del 2006	5,0%	5,0%	5,5%	
28 de abril del 2006	5,0%	5,0%	5,5%	
31 de mayo del 2006	5,0%	5,0%	6,0%	
28 de junio del 2006	5,4%	5,0%	6,0%	
31 de julio del 2006	5,4%	5,1%	5,8%	
31 de agosto del 2006	5,9%	5,1%	6,0%	
29 de setiembre del 2006	5,7%	5,5%	6,0%	
31 de octubre del 2006	6,0%	5,8%	6,2%	
30 de noviembre del 2006	6,0%	5,9%	6,5%	
29 de diciembre del 2006	6,3%	6,3%	6,8%	
31 de enero del 2007	6,5%	6,8%	7,0%	
28 de febrero del 2007	6,8%	6,8%	7,0%	
30 de marzo del 2007	7,0%	7,3%	7,0%	
27 de abril del 2007	7,0%	7,2%	7,3%	
31 de mayo del 2007	7,1%	7,4%	7,4%	
27 de junio del 2007	7,4%	7,5%	7,5%	
31 de julio del 2007	7,5%	7,5%	7,5%	
31 de agosto del 2007	7,2%	7,3%	7,5%	
28 de setiembre del 2007	7,5%	7,5%	7,5%	
31 de octubre del 2007	7,5%	7,5%	7,5%	
30 de noviembre del 2007	7,6%	7,7%	7,5%	
31 de diciembre del 2007	8,0%	8,3%	7,8%	
PROMEDIO	6,4%	6,4%	6,7%	6,46%
Expectativas anuales del 2008				
31 de enero del 2007	6,1%	6,0%	6,5%	
28 de febrero del 2007	6,3%	6,0%	6,8%	
30 de marzo del 2007	6,3%	6,0%	7,0%	
27 de abril del 2007	6,3%	6,1%	7,0%	
31 de mayo del 2007	6,5%	6,3%	7,0%	
27 de junio del 2007	6,5%	6,4%	7,0%	
31 de julio del 2007	6,5%	6,5%	7,0%	
31 de agosto del 2007	6,5%	6,5%	7,0%	
28 de setiembre del 2007	6,5%	6,7%	7,0%	
31 de octubre del 2007	6,5%	6,5%	7,0%	
30 de noviembre del 2007	6,5%	6,6%	7,0%	
31 de diciembre del 2007	6,7%	7,0%	7,0%	
31 de enero del 2008	7,0%	7,0%	7,4%	
29 de febrero del 2008	7,5%	6,8%	7,5%	
31 de marzo del 2008	7,5%	7,0%	7,6%	
30 de abril del 2008	8,0%	7,7%	8,0%	
30 de mayo del 2008	7,8%	7,6%	8,0%	
30 de junio del 2008	8,3%	8,0%	8,0%	
31 de julio del 2008	8,5%	8,2%	8,0%	
29 de agosto del 2008	9,0%	8,7%	8,0%	
30 de setiembre del 2008	9,0%	8,9%	8,2%	

31 de octubre del 2008	9,0%	9,0%	8,5%	
28 de noviembre del 2008	9,0%	9,2%	8,5%	
31 de diciembre del 2008	9,2%	9,3%	8,5%	
PROMEDIO	7,4%	7,2%	7,5%	7,37%
Expectativas anuales del 2009				
30 de marzo del 2007	6,0%	5,8%	n.d.	
27 de abril del 2007	6,0%	5,9%	7,0%	
31 de mayo del 2007	6,0%	6,0%	7,0%	
27 de junio del 2007	6,0%	6,0%	7,0%	
31 de julio del 2007	6,0%	6,0%	7,0%	
31 de agosto del 2007	6,0%	6,0%	7,0%	
28 de setiembre del 2007	6,0%	6,1%	7,0%	
31 de octubre del 2007	6,3%	6,0%	7,0%	
30 de noviembre del 2007	6,3%	6,2%	7,0%	
31 de diciembre del 2007	6,1%	6,5%	7,0%	
31 de enero del 2008	6,5%	6,2%	7,0%	
29 de febrero del 2008	6,5%	6,1%	7,0%	
31 de marzo del 2008	6,5%	6,5%	7,0%	
30 de abril del 2008	6,5%	6,6%	7,0%	
30 de mayo del 2008	7,0%	6,6%	7,0%	
30 de junio del 2008	7,0%	7,0%	7,5%	
31 de julio del 2008	7,0%	6,9%	7,0%	
29 de agosto del 2008	7,1%	7,2%	7,5%	
30 de setiembre del 2008	7,0%	7,0%	7,2%	
31 de octubre del 2008	6,4%	6,4%	7,0%	
28 de noviembre del 2008	6,4%	6,0%	7,0%	
31 de diciembre del 2008	6,0%	5,8%	6,0%	
PROMEDIO	6,4%	6,3%	7,0%	6,57%
Expectativas anuales del 2010				
31 de diciembre del 2007	6,0%	6,2%	7,0%	
31 de enero del 2008	6,1%	6,2%	7,0%	
29 de febrero del 2008	6,5%	6,0%	7,0%	
31 de marzo del 2008	6,2%	6,5%	7,0%	
30 de abril del 2008	6,2%	6,4%	7,0%	
30 de mayo del 2008	6,5%	6,5%	7,0%	
30 de junio del 2008	6,5%	7,0%	7,0%	
31 de julio del 2008	7,0%	6,9%	7,0%	
29 de agosto del 2008	6,5%	7,3%	7,0%	
30 de setiembre del 2008	6,5%	7,0%	7,0%	
31 de octubre del 2008	6,0%	6,5%	7,0%	
28 de noviembre del 2008	6,3%	6,0%	7,0%	
31 de diciembre del 2008	6,0%	6,0%	6,0%	
PROMEDIO	6,3%	6,5%	6,9%	6,58%
PROMEDIO PROYECTADO DE ACUERDO A LOS ULTIMOS 05 AÑOS 2006-2010				6,44%

Fuente: Encuesta de expectativas macroeconómicas BCRP.

CUADRO N°05

DIA	FACTOR ESTACIONAL	AUTOMOVIL	CANIBETA	CANIBETA RESAL	MICRO	2E	C2	C3	T251	T252	T253	T25-3	T25-3	TOTAL
	SENTIDO	1,0365	1,0365	1,0365	1,0365	1,0903	1,0903	1,0903	1,0903	1,0903	1,0903	1,0903	1,0903	
JUEVES	Yauyos - Roachas	3	2	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	11
17/03/2005	Roachas - Yauyos	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
	Ambos sentidos	5	5	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0	17
VIERNES	Yauyos - Roachas	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	10
18/03/2005	Roachas - Yauyos	2	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	9
	Ambos sentidos	4	4	2	1	2	2	2	2	0	0	0	0	19
SABADO	Yauyos - Roachas	1	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8
19/03/2005	Roachas - Yauyos	1	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	8
	Ambos sentidos	2	9	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	16
DOMINGO	Yauyos - Roachas	6	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10
20/03/2005	Roachas - Yauyos	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
	Ambos sentidos	10	4	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	18
LUNES	Yauyos - Roachas	5	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	14
21/03/2005	Roachas - Yauyos	5	8	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	16
	Ambos sentidos	10	14	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	30
MARTES	Yauyos - Roachas	2	8	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	12
22/03/2005	Roachas - Yauyos	1	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
	Ambos sentidos	3	14	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	20
MIERCOLES	Yauyos - Roachas	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
23/03/2005	Roachas - Yauyos	2	2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	8
	Ambos sentidos	3	6	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	15
TOTALES	Yauyos - Roachas	20	27	4	2	8	4	1	4	0	0	0	2	72
	Roachas - Yauyos	17	29	1	0	7	4	1	3	0	0	0	1	63
	Ambos sentidos	37	56	5	2	15	8	2	7	0	0	0	3	135
IMD	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10
	Roachas - Yauyos	2	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9
	Ambos sentidos	5	8	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	19
IMD_a	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11
	Roachas - Yauyos	3	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10
	Ambos sentidos	6	9	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	21
	PBI - 2006	1,01%	1,01%	1,01%	1,01%	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%	5,20%	
IMD_a	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11
2006	Roachas - Yauyos	3	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10
	Ambos sentidos	6	9	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	22
	PBI - 2007	1,01%	1,01%	1,01%	1,01%	6,46%	6,46%	6,46%	6,46%	6,46%	6,46%	6,46%	6,46%	
IMD_a	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	12
2007	Roachas - Yauyos	3	5	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	10
	Ambos sentidos	6	9	1	0	3	1	0	1	0	0	0	1	22
	PBI - 2008	1,01%	1,01%	1,01%	1,01%	7,37%	7,37%	7,37%	7,37%	7,37%	7,37%	7,37%	7,37%	
IMD_a	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	12
2008	Roachas - Yauyos	3	5	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11
	Ambos sentidos	6	9	1	0	3	1	0	1	0	0	0	1	23
	PBI - 2009	1,01%	1,01%	1,01%	1,01%	6,57%	6,57%	6,57%	6,57%	6,57%	6,57%	6,57%	6,57%	
IMD_a	Yauyos - Roachas	3	4	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	12
2009	Roachas - Yauyos	3	5	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11
	Ambos sentidos	6	9	1	0	3	2	0	1	0	0	0	1	23

A) Proyección del Tráfico Normal

CUADRO N°06

	AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICRO	2E	C2	C3	T2S1	T2S2	T2S3	T2S<3	T3S<3	
TASA DE CRECIMIENTO	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	6.44%	6.44%	6.44%	6.44%	6.44%	6.44%	6.44%	6.44%	
CRECIMIENTO ANUAL	101.40%	101.40%	101.40%	101.40%	106.44%	106.44%	106.44%	106.44%	106.44%	106.44%	106.44%	106.44%	
AÑOS													TOTAL
2009	6	9	1	0	3	2	0	1	0	0	0	1	23
2010	6	9	1	0	3	2	0	1	0	0	0	1	24
2011	6	9	1	0	3	2	0	2	0	0	0	1	25
2012	6	10	1	0	4	2	0	2	0	0	0	1	25
2013	6	10	1	0	4	2	1	2	0	0	0	1	26
2014	6	10	1	0	4	2	1	2	0	0	0	1	27
2015	7	10	1	0	4	2	1	2	0	0	0	1	28
2016	7	10	1	0	5	2	1	2	0	0	0	1	29
2017	7	10	1	0	5	3	1	2	0	0	0	1	30
2018	7	10	1	0	5	3	1	2	0	0	0	1	31
2019	7	10	1	0	6	3	1	3	0	0	0	1	32

B) Proyección de Tráfico Generado

Para el cálculo del tráfico generado se está considerando el 20% del total de tráfico normal para cada año comprendido dentro del periodo útil del pavimento. La estimación del 20 % es el valor máximo permitido para presentar al SNIP.

CUADRO N°07

	AUTOMOYIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICRO	2E	C2	C3	T2S1	T2S2	T2S3	T2Se3	T3Se3	
LIMITE SNIP	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	
CRECIMIENTO ANUAL	101,40%	101,40%	101,40%	101,40%	106,44%	106,44%	106,44%	106,44%	106,44%	106,44%	106,44%	106,44%	
AÑOS													TOTAL
2009													
2010	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2011	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2012	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2013	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2014	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2015	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
2016	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
2017	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
2018	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6
2019	1	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	6

C) Proyección del Tráfico Desviado

Para el cálculo del tráfico desviado se está considerando el 10% del total de vehículos que transitan normalmente entre la provincias que podrían tener como alternativa de comunicación el tramo Cañete – Yauyos – Huancayo, una vez que este sea mejorado. Para conocer los tipos de vehículos, cantidad de vehículos por tipo y principales provincias comunicadas por la carretera en estudio se realizó una encuesta origen – destino la cual se detalla en los cuadros siguientes:

CUADRO N°8
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (CAMION C2 y C3)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCHA	C DE PASCO	YURICOCHA	CAÑETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION						3									3	2
HUANCAVELICA						1									1	1
HUANCAYO						59	1				1			2	63	50
ICA			1												1	1
JAUJA						2									2	2
LIMA			53		1										54	43
PACHACAYO															0	0
PAUCARTAMBO			1												1	1
CHACAPALCA															0	0
MARCAPOMACOCHA			1												1	1
C DE PASCO															0	0
YURICOCHA															0	0
CAÑETE															0	0
HUACHO															0	0
TOTAL	0	0	56	0	1	65	0	1	0	0	1	0	0	2	126	100
PORCENTAJE %	0	0	44	0	1	52	0	1	0	0	1	0	0	2	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 – Provias Nacional

CUADRO N°9
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (T2S1)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCHA	C DE PASCO	YURICOCHA	CANETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION						1					1				2	1
HUANCAVELICA						3									3	2
HUANCAYO						59									59	43
ICA															0	0
JAUJA															0	0
LIMA	1	1	66		2		1								71	52
PACHACAYO															0	0
PAUCARTAMBO															0	0
CHACAPALCA															0	0
MARCAPOMACOCHA															0	0
C DE PASCO			2												2	1
YURICOCHA															0	0
CANETE															0	0
HUACHO															0	0
TOTAL	1	1	68	0	2	63	1	0	0	0	1	0	0	0	137	100
PORCENTAJE %	1	1	50	0	1	46	1	0	0	0	1	0	0	0	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 – Provias Nacional

CUADRO N°10
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (T2S2, T2S3, T2Se3, T3Se3)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCHA	C DE PASCO	YURICOCHA	CANETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION															0	0
HUANCAVELICA						3									3	1
HUANCAYO						71					1				72	30
ICA															0	0
JAUJA						2									2	1
LIMA			104		1		12								117	48
PACHACAYO						31									31	13
PAUCARTAMBO															0	0
CHACAPALCA						4									4	2
MARCAPOMACOCHA															0	0
C DE PASCO			2				1								3	1
YURICOCHA						10									10	4
CANETE			1												1	0
HUACHO															0	0
TOTAL	0	0	107	0	1	121	13	0	0	0	1	0	0	0	243	100
PORCENTAJE %	0	0	44	0	0	50	5	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 – Provias Nacional

CUADRO N°11
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (Autos y Camionetas)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCHA	C DE PASCO	YAURICOCHA	CAÑETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION															0	0
HUANCAVELICA															0	0
HUANCAYO						3									3	19
ICA															0	0
JAUJA															0	0
LIMA		1	11		1										13	81
PACHACAYO															0	0
PAUCARTAMBO															0	0
CHACAPALCA															0	0
MARCAPOMACOCHA															0	0
C DE PASCO															0	0
YAURICOCHA															0	0
CAÑETE															0	0
HUACHO															0	0
TOTAL	0	1	11	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	100
PORCENTAJE %	0	6	69	0	6	19	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 – Provias Nacional

CUADRO N°12
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (Micro)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCHA	C DE PASCO	YAURICOCHA	CAÑETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION															0	0
HUANCAVELICA						1									1	2
HUANCAYO						18									18	42
ICA															0	0
JAUJA															0	0
LIMA		1	23												24	56
PACHACAYO															0	0
PAUCARTAMBO															0	0
CHACAPALCA															0	0
MARCAPOMACOCHA															0	0
C DE PASCO															3	0
YAURICOCHA															0	0
CAÑETE															0	0
HUACHO															0	0
TOTAL	0	1	23	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	43	100
PORCENTAJE %	0	2	53	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 -- Provias Nacional

CUADRO N°13
MATRIZ DE ORIGEN - DESTINO DE CARGA (Ómnibus de 2 ejes)

ORIGEN	CONCEPCION	HUANCAVELICA	HUANCAYO	ICA	JAUJA	LIMA	PACHACAYO	PAUCARTAMBO	CHACAPALCA	MARCAPOMACOCCHA	C DE PASCO	YAURICOCHA	CANETE	HUACHO	TOTAL	PORCENTAJE
CONCEPCION															0	0
HUANCAVELICA						1									1	1
HUANCAYO						77									77	47
ICA															0	0
JAUJA															0	0
LIMA		1	84												85	52
PACHACAYO															0	0
PAUCARTAMBO															0	0
CHACAPALCA															0	0
MARCAPOMACOCCHA															0	0
C DE PASCO															0	0
YAURICOCHA															0	0
CANETE															0	0
HUACHO															0	0
TOTAL	0	1	84	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	163	100
PORCENTAJE %	0	1	52	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Estudio de Factibilidad 2005 – Provias Nacional

CUADRO N°14

	AUTOMOVIL	CAMIONETA	CAMIONETA RURAL	MICRO	2E	C2	C3	T2S1	T2S2	T2S3	T2S+3	T3S+3	
Trafico real													
Lima - La Oroya - Huancayo		16		43	163		126	137				243	
Possible trafico desviado		10,00%		10,00%	10,00%		10,00%	10,00%				10,00%	
Lima - Yauyos - Huancayo		2		4	16		13	14				24	
Distribución de trafico													
Tramo Yauyos - Ronchas	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%	100,00%	50,00%	50,00%	100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	
Trafico total desviado	1	1	1	4	16	6	6	14	6	6	6	6	
CRECIMIENTO ANUAL	101,40%	101,40%	101,40%	101,40%	106,44%								
AÑOS													TOTAL
2009													
2010	1	1	1	4	16	6	6	14	6	6	6	6	73
2011	1	1	1	4	17	7	7	15	6	6	6	6	77
2012	1	1	1	4	18	7	7	16	7	7	7	7	82
2013	1	1	1	4	20	8	8	17	7	7	7	7	87
2014	1	1	1	5	21	8	8	18	8	8	8	8	92
2015	1	1	1	5	22	9	9	19	8	8	8	8	98
2016	1	1	1	5	24	9	9	20	9	9	9	9	104
2017	1	1	1	5	25	10	10	21	9	9	9	9	110
2018	1	1	1	5	27	10	10	23	10	10	10	10	117
2019	1	1	1	5	29	11	11	24	11	11	11	11	124

2.0 RESUMEN DE PROYECTOS SIMILARES

1	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		7802
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. HUANTA - QUINUA
	Departamento:	
		Ayacucho
	Descripción de alternativa:	
		Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa de 25 mm.
		Calzada de 6,60m.
		Bermas de 1,20 m.
		Velocidad directriz de 45 a 60 Km./hr
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	30,932,470.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	24,745,976.00
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	7,733,117.50
	Longitud total de tramo (Km.)	26.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	297,427.60

2	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		13558
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA AYACUCHO - ABANCAY
	Departamento:	
		Apurímac
	Descripción de alternativa:	
		Mejoramiento a nivel de Carpeta Asfáltica de 2"
		Base Granular de 15 cm.
		Sub-base Granular de 15 cm.
		Calzada de 6,00m.
		Bermas de 0,50 m. a cada lado
		Construcción de sistemas de drenaje y obras de arte
		Señalización horizaontal y vertical
		Plan Ambiental
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	792,355,798.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	633,884,638.40
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	198,088,949.50
	Longitud total de tramo (Km.)	386.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	513,183.81

3	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		3367
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PUENTE PAUCARTAMBO-OXAPAMPA
	Departamento:	
		Junín - Pasco
	Descripción de alternativa:	
		Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa de 1"
		Calzada de 6,00m.
		Bermas de 0,75 m.
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	76,369,831.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	61,095,864.80
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	19,092,457.75
	Longitud total de tramo (Km.)	45.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	424,276.84

4	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		9895
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LUNAHUANÁ-DV YAUYOS-CHUPACA
	Departamento:	
		Junín - Lima
	Descripción de alternativa:	
		Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa de 1"
		Calzada de 6,00m.
		Bermas de 1,00 a 1,20 m. CADA LADO
		Base Granular de 10 cm.
		Sub-base Granular de 15 cm.
		Construcción de muros de contención
		Mejoramiento del sistema de drenaje
		Renovación de puentes y mantenimiento
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	372,294,917.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	297,835,933.60
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	93,073,729.25
	Longitud total de tramo (Km.)	240.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	387,807.21

5	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		9895
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LUNAHUANÁ-DV YAUYOS-CHUPACA
	Departamento:	
		Junín - Lima
	Descripción de alternativa:	
		Mejoramiento a nivel de Carpeta Asfáltica en Caliente de 2"
		Calzada de 6,00m.
		Bermas de 1,00 a 1,20 m. Cada lado
		Base Granular de 10 cm.
		Sub-base Granular de 15 cm.
		Construcción de muros de contención
		Mejoramiento del sistema de drenaje
		Renovación de puentes y mantenimiento
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	399,248,022.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	319,398,417.60
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	99,812,005.50
	Longitud total de tramo (Km.)	240.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	415,883.36

6	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
		17234
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
		REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. TOCACHE-TOCACHE
	Departamento:	
		Huánuco
	Descripción de alternativa:	
		Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa de 1"
		Calzada de 6,00m.
		Bermas de 1,20 m. a cada lado
		Base Granular de 30 cm.
		Sub-base Granular de 35 cm.
		Reconstrucción y Construcción de sistema de drenaje y obras de arte
		Señalización
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	196,084,477.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	156,867,581.60
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	49,021,119.25
	Longitud total de tramo (Km.)	157.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	312,236.43

7	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
	17234	
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DV. TOCACHE-TOCACHE	
	Departamento:	
	Huánuco	
	Descripción de alternativa:	
	Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Carpeta Asfáltica en Caliente de 3"	
	Calzada de 6,00m.	
	Bermas de 1,20 m. a cada lado	
	Base Granular de 20 cm.	
	Sub-base Granular de 25 cm.	
	Reconstrucción y Construcción de sistema de drenaje y obras de arte	
	Señalización	
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	205,432,073.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	164,345,658.40
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	51,358,018.25
	Longitud total de tramo (Km.)	157.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	327,121.14

8	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
	52842	
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
	REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SANTIAGO DE CHUCO-SHOREY	
	Departamento:	
	La Libertad	
	Descripción de alternativa:	
	Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Afirmado de 20 cm.	
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	15,012,384.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	12,009,907.20
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	3,753,096.00
	Longitud total de tramo (Km.)	42.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	89,359.43

9	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
	5736	
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUARAL - ACOS	
	Departamento:	
	Lima	
	Descripción de alternativa:	
	Rehabilitación y Mejoramiento a nivel de Tratamiento Superficial bicapa de 1".	
	Base Granular de 15 cm.	
	Sub-base granula de 15 cm.	
	Calzadas de 6,0 m	
	Bermas de 0,50 m. a cada lado	
	Rehabilitación de puentes Lumbra, Huataya y Totoral	
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	75,860,073.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	60,688,058.40
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	18,965,018.25
	Longitud total de tramo (Km.)	56.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	338,661.04

10	Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública:	
	16256	
	Nombre del Proyecto de Inversión Pública:	
	REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA QUINUA-SAN FRANCISCO	
	Departamento:	
	Ayacucho	
	Descripción de alternativa:	
	Rehabilitación a nivel de afirmado	
	Calzadas de 6,0 m	
	Obras de arte y drenaje	
	Periodo de diseño (años)	10.00
	Monto de la inversión total a precio de mercado (S/.)	210,759,470.00
	Factor de conversión a precio económico	0.80
	Monto de la inversión total a precio económico (S/.)	168,607,576.00
	Tipo de cambio	3.20
	Monto de la inversión total a precio económico (U\$S)	52,689,867.50
	Longitud total de tramo (Km.)	147.00
	Ratio de costo x Kilometro (U\$S/Km.)	358,434.47

ANEXOS 2

PANILLA DE METRADOS

2.1. PLANILLA DE METRADOS ETAPA DE CONSTRUCCION

Cuadro N°2.1

01.01 Señales Reglamentarias

Progresiva	Sentido Trafico	Descripción	Código	Metrado	
				Tablero	Postes
				Und.	Und.
162+701	Der.	Máxima Velocidad	R-30	1	1
162+957	Izq.	Máxima Velocidad	R-30	1	1
162+751	Der.	No Adelantar	R-16	1	1
162+907	Izq.	No Adelantar	R-16	1	1
162+761	Der.	Mantener Su Dercha	R-15	1	1
162+890	Izq.	Mantener Su Dercha	R-15	1	1
Total				6	

Cuadro N°2.2

01.02 Señales Preventivas

Progresiva	Sentido Trafico	Descripción	Código	Metrado	
				Tablero	Postes
				Und.	Und.
162+760	Der.	Badén	P-34	1	1
162+966	Izq.	Badén	P-34	1	1
162+600	Der.	Curva a la Derecha	P-2A	1	1
163+057	Izq.	Curva a la Derecha	P-2A	1	1
162+750	Der.	Curva a la Izquierda	P-2B	1	1
162+887	Izq.	Curva a la Izquierda	P-2B	1	1
Total				6	

Cuadro N°2.3.

03.01 Postes Delineadores

(Curvas)							
N° CURVA	Sentido	POSTES DELINEADORES		LONG. CURVA (ml)	RADIOS (ml)	ESPA. (ml)	POSTES DELIN. (ml)
		P-Inicial (Km)	P. Final (Km)				
1	I	162+750.58	162+786.51	35.93	80.00	10.00	9
2	D	162+849.53	162+907.40	50.87	50.00	10.00	6
TOTAL				86.80			15

(Abismos)

Longitud	Inicio	Fin	Postes
(ml)	(Km.)	(Km.)	(Und.)
35.93	162+600	162+750.58	8
9.53	162+840	162+849.53	3
TOTAL			11

Cuadro N°2.4

03.02 Tachas Delineadores

PROGRESIVA	AMARILLA		BLANCA	TOTAL	TOTAL
	CENTRAL	CARRIL	BORDE		
	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(UND)
162+600 - 162+900	313.6	65.8	600.0	979.5	
TACHAS	26	15	133	174	174

Cuadro N°2.5

04.01 Marcas Sobre el Pavimento

PROGRESIVA	AMARILLA		BLANCA	TOTAL	TOTAL
	CENTRAL	CARRIL	BORDE		
	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(m ²)
162+600 - 162+900	313.6	65.8	600.0	979.5	97.9

Cuadro N°2.6
05.01 Guardavías

Guardavías por abismo

Long Guardavía	Inicio Guardavía	Fin Guardavía
35.93	162+600.00	162+750.58
9.53	162+733.98	162+849.53
45.46	Total Guardavía	

Guardavías por Curva

N	PI	Sent	Radio	Long. Curva	Inicio Curva	Fin Curva	Long. Guardavía	Inicio Guardavía	Fin Guardavía	
1		D	80	35.93	162+750.58	162+786.51	43.93	162+746.58	162+790.51	
2		I	50	50.87	162+849.53	162+907.4	58.87	162+845.53	162+911.4	
Total Curva				86.80	Total Guardavía			102.80		

2.2. ESPESOR ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO Y REFUERZO AL QUINTO AÑO DE LA CARPETA ASFALTICA

CUADRO N°2.7
Resumen De Espesores Para Periodos De 5 Y 10 Años

Período de Diseño						Km 162+600 – Km 162+900	
						5 años	10 años
Numero de ejes equivalentes (W_{18})						380,912.04	1'149,677.9
Modulo Resiliente						20,048.07	20,048.07
Nivel de confianza						90%	90%
Factor de Confiabilidad						-1.282	-1.282
Desviacion estandar						0.425	0.425
Serviciabilidad inicial						4.2	4.2
Serviciabilidad Final						2.25	2.25
Δ Indice de Serviciabilidad						1.95	1.95
Numero estructural					SN		
Concreto			a_1	0.42	D_1 (Pulg.)	2.0	3.0
Base	M_1	1.0	a_2	0.135	D_2 (Pulg.)	6.0	6.0
Sub-Base	M_2	1.0	a_3	0.12	D_3 (Pulg.)	4.0	4.0
Espesor total del pavimento						(Pulg.)	
Numero Estructural						SN'	
						2.13	2.55

Fuente: Estudio Geología, Geotecnia y Pavimentos Cárdenas Rosadio, Víctor Enrique
Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del Km. 162+600 al Km. 162+900

CUADRO N°2.8
Resumen De Espesores Para Un Diseño Por Etapas

Período de Diseño					Km 162+600 – Km 162+900	
					0 – 5 años	5 - 10 años
Numero de ejes equivalentes (W_{18})					380,912.04	768,765.86
Modulo Resiliente					20,048.07	20,048.07
Nivel de confianza					95%	95%
Factor de Confiabilidad					-1.645	-1.645
Desviación estandar					0.425	0.425
Serviciabilidad inicial					4.2	4.2
Serviciabilidad Final					2.25	2.25
Δ Índice de Serviciabilidad					1.95	1.95
Numero estructural					SN	
Concreto			a_1	0.42	D_1 (Pulg.)	2.0
Base	M_1	1.0	a_2	0.135	D_2 (Pulg.)	6.0
Sub-Base	M_2	1.0	a_3	0.12	D_3 (Pulg.)	4.0
Espesor total del pavimento					(Pulg.)	12.0
Numero Estructural					SN'	2.13
						12.62
						2.39

Fuente: Estudio Geología, Geotecnia y Pavimentos Cárdenas Rosadio, Víctor Enrique
Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del Km. 162+600 al Km. 162+900

Del cuadro se observa el espesor de refuerzo (recapeo) al quinto año es de 2 pulgadas.

ANEXOS 3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupuesto **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+60** Fecha presupuesto **01/03/2009**

Partida	01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION					
Rendimiento	glb/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : glb	287,878.90		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION		glb		1.0000	287,878.90	287,878.90
							287,878.90

Partida	01.02	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	km/DIA	0.8500	EQ. 0.8500	Costo unitario directo por : km	1,021.56		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	9.4118	15.94	150.02
0147010004	PEON		hh	6.0000	56.4706	10.29	581.08
							731.10
	Materiales						
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 20kg		bis		2.0000	38.72	77.44
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		0.0020	4.09	0.01
0254220023	PINTURA ESMALTE		gal		0.3900	32.77	12.78
							90.23
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	731.10	36.56
0337010101	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	9.4118	7.77	73.13
0349880003	TEODOLITO		hm	1.0000	9.4118	9.62	90.54
							200.23

Partida	01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					
Rendimiento	glb/DIA	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : glb	26,425.34		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0239900100	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD		glb		1.0000	26,425.34	26,425.34
							26,425.34

Partida	02.01	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN MATERIAL SUELTO					
Rendimiento	m3/DIA	820.0000	EQ. 820.0000	Costo unitario directo por : m3	4.37		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0049	16.58	0.08
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0293	10.29	0.30
							0.38
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.38	0.01
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP		hm	1.0000	0.0098	406.56	3.98
							3.99

Partida	02.02	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN ROCA SUELTA				
Rendimiento	m3/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m3	19.46	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701020168	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALL	m3		1.0000	4.66	4.66
909701021401	PERFORACION Y DISPARO DE ROCA SUELTA	m3		1.0000	14.80	14.80
						19.46

Partida **02.03** **PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE**

Rendimiento **m2/DIA** **24,000.0000** EQ. **24,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0013	10.29	0.01
						0.01
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.01	
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7	hm	1.0000	0.0003	84.03	0.03
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0003	151.54	0.05
						0.08
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.0300	32.76	0.98
						0.98

Partida **02.04** **CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO CANTERA**

Rendimiento **m3/DIA** **900.0000** EQ. **900.0000** Costo unitario directo por : m3 **25.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0089	16.58	0.15
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0356	10.29	0.37
						0.52
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7	hm	1.0000	0.0089	84.03	0.75
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0044	335.16	1.47
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0089	151.54	1.35
						3.59
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1000	32.76	3.28
909701043152	ZARANDEADO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	9.60	11.52
909701043153	MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	5.66	6.79
						21.59

Partida **03.01** **SUB - BASE DE E= 0.10 m**

Rendimiento **m3/DIA** **380.0000** EQ. **380.0000** Costo unitario directo por : m3 **27.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0211	16.58	0.35
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0842	10.29	0.87
						1.22
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.22	0.04
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7	hm	1.0000	0.0211	84.03	1.77
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0211	151.54	3.20
						5.01
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1000	32.76	3.28
909701043152	ZARANDEADO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	9.60	11.52
909701043153	MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	5.66	6.79
						21.59

Partida	03.02		BASE GRANULAR E=0.15 m			
Rendimiento	m3/DIA	340.0000	EQ. 340.0000	Costo unitario directo por : m3		30.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0235	16.58	0.39
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0941	10.29	0.97
1.36						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.36	0.04
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	7 hm	1.0000	0.0235	84.03	1.97
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0235	151.54	3.56
5.57						
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1000	32.76	3.28
909701031352	CHANCADO	m3		0.3000	16.85	5.06
909701043152	ZARANDEADO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		0.8400	9.60	8.06
909701043153	MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	5.66	6.79
23.19						

Partida	04.01		IMPRIMACION BITUMINOSA			
Rendimiento	m2/DIA	5,000.0000	EQ. 5,000.0000	Costo unitario directo por : m2		2.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0016	16.58	0.03
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0016	11.38	0.02
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0096	10.29	0.10
0.15						
Materiales						
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.2550	8.20	2.09
0253000000	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0045	10.40	0.05
2.14						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.15	
0349030061	TRACTOR DE TIRO MASEY FERGUSON 265 DE 63	hm	1.0000	0.0016	62.35	0.10
0349050003	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0016	33.50	0.05
0349130004	CAMION IMPRIMIDOR 6 X 2 178 - 210 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0016	107.39	0.17
0.32						

Partida	04.02		CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE E = 0.05M			
Rendimiento	m2/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m2		21.97
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701030711	PREPARACION DE LA MEZCLA ASFALTICA EN CA	m3		0.0500	424.06	21.20
909701030804	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE E= 0.05	m2		1.0000	0.77	0.77
21.97						

Partida	05.01		EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			
Rendimiento	m3/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : m3		6.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701020169	CORTE ROCA SUELTA	m3		0.1800	19.46	3.50
909701020170	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3		0.8200	4.20	3.44
6.94						

Partida	05.02 RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3	60.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	16.58	0.27
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.4800	10.29	4.94
5.21						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.21	0.16
0349030017	RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8HP 0.8-1	hm	0.5000	0.0800	28.11	2.25
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.1600	22.33	3.57
5.98						
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1000	32.76	3.28
909701031226	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE A OBF	m3		1.2000	23.38	28.06
909701043152	ZARANDEADO DE MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	9.60	11.52
909701043153	MATERIAL SELECCIONADO	m3		1.2000	5.66	6.79
49.65						

Partida	05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	38.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	16.58	0.88
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.75	6.80
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.38	6.07
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.29	10.98
24.73						
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	2.89	0.58
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	2.83	0.57
0243040005	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		3.0000	4.09	12.27
13.42						

Partida	05.04 CONCRETO CICLOPEO f _c =175 kg/cm ² + 30 % PG.					
Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3	119.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6667	12.75	8.50
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6667	11.38	7.59
0147010004	PEON	hh	10.0000	3.3333	10.29	34.30
50.39						
Materiales						
0205000033	PIEDRA GRANDE	m3		0.7000	15.00	10.50
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		2.4500	18.88	46.26
0238000000	HORMIGON (PUUESTO EN OBRA)	m3		0.4200	22.53	9.46
0239050000	AGUA	m3		0.0900	20.13	1.81
68.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	50.39	1.51
1.51						

Partida	05.05 CUNETETA TRIANGULAR REVESTIDA					
Rendimiento	m/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m	119.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.1333	16.58	2.21
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	2.0000	11.38	22.76
0147010004	PEON		hh	3.0000	2.0000	10.29	20.58
							45.55

Materiales							
0243040005	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		0.0910	4.09	0.37
							0.37

Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	45.55	1.37
							1.37

Subpartidas							
900510010602	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²		m3		0.2500	286.86	71.72
							71.72

Partida	05.06 JUNTAS ASFALTICAS						
Rendimiento	m/DIA	100.0000		EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	6.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.0800	16.58	1.33
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	11.38	0.91
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.2400	10.29	2.47
							4.71
Materiales							
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1330	8.20	1.09
							1.09
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.71	0.14
							0.14
Subpartidas							
900508020513	ARENA		m3		0.0020	47.64	0.10
							0.10

Partida	05.07 REVESTIMIENTO CON PIEDRA EMBOQUILLADA E = 0.15 M						
Rendimiento	m2/DIA	18.0000		EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m2	65.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	0.2222	16.58	3.68
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.8889	11.38	10.12
0147010004	PEON		hh	5.0000	2.2222	10.29	22.87
							36.67
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	36.67	1.10
							1.10
Subpartidas							
900510010602	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²		m3		0.0750	286.86	21.51
909801010409	PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO Y		m3		0.1000	58.16	5.82
							27.33

Partida	05.08 REVESTIMIENTO CON PIEDRA ACOMODADA E = 0.30 M						
Rendimiento	m2/DIA	25.0000		EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	28.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0320	16.58	0.53
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	11.38	3.64
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.6400	10.29	6.59
							10.76

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.76	0.32
0.32						
Subpartidas						
909801010409	PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO Y m3			0.3000	58.16	17.45
17.45						
Partida	05.09	MAMPOSTERIA DE PIEDRA PARA BADENES				
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		104.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2222	16.58	3.68
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	11.38	5.06
8.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.74	0.26
0.26						
Subpartidas						
900510010602	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3		0.1500	286.86	43.03
909801010409	PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO Y m3			0.9000	58.16	52.34
95.37						
Partida	05.10	MATERIAL DE FILTRO				
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3		67.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2222	16.58	3.68
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.3333	10.29	13.72
17.40						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.40	0.52
0.52						
Subpartidas						
909701031230	TRANSPORTE DE MATERIAL DE FILTRO A OBRA	m3		1.0000	12.57	12.57
909701031353	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	5.56	5.56
909701043156	ZARANDEADO DE FILTRO/MATERIAL GRANULAR	m3		1.0000	31.68	31.68
49.81						
Partida	05.11	TUBERIA DE PVC D = 6" PARA DRENAJE				
Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m		41.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0500	16.58	0.83
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	11.38	1.14
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2000	10.29	2.06
4.03						
Materiales						
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 gl	u		0.0180	284.12	5.11
0239500097	GEOTEXTIL	m2		0.5000	3.45	1.73
0272000107	TUBERIA PVC SAP D=6"	m		1.0200	30.11	30.71
37.55						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.03	0.12
0.12						
Partida	05.12	GEOTEXTIL				

							0.03
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0052	221.03	1.15	1.15
Partida	06.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D < 1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	396.0000	EQ. 396.0000	Costo unitario directo por : m3k		8.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0303	12.75	0.39	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0101	11.38	0.11	0.50
Materiales							
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.1330	12.19	1.62	1.62
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0202	221.03	4.46	
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.5000	0.0101	186.59	1.88	6.34
Partida	06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D > 1KM					
Rendimiento	m3k/DIA	1,476.0000	EQ. 1,476.0000	Costo unitario directo por : m3k		1.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0054	12.75	0.07	0.07
Materiales							
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.0025	12.19	0.03	0.03
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0054	221.03	1.19	1.19
Partida	06.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D <= 1 KM					
Rendimiento	m3k/DIA	504.0000	EQ. 504.0000	Costo unitario directo por : m3k		6.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0159	12.75	0.20	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0079	11.38	0.09	0.29
Materiales							
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.2600	12.19	3.17	3.17
Equipos							
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0159	221.03	3.51	3.51
Partida	06.06	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D > 1 KM					
Rendimiento	m3k/DIA	1,236.0000	EQ. 1,236.0000	Costo unitario directo por : m3k		1.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0065	12.75	0.08	0.08
Materiales							
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.0290	12.19	0.35	

							0.35
		Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0065	221.03	1.44	
						1.44	

Partida **07.01** **SEÑALES REGLAMENTARIAS**

Rendimiento **u/DIA 25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : u **568.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3200	16.58	5.31
0147010004	PEON	hh	10.0000	3.2000	10.29	32.93
						38.24
	Materiales					
0202510101	PERNOS 5/16" X 3" CON TUERCA Y ARANDELA	jgo		2.0000	21.55	43.10
0203110004	LAMINA REFLECTIVA BLANCA GRADO ALTA INTEI	p2		10.5840	12.68	134.21
0229200012	THINNER	gal		0.0100	24.13	0.24
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.9611	130.89	125.80
0230750110	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0280	1,166.41	32.66
0230750111	TINTA SERIGRAFICA ROJA	u		0.0148	1,166.41	17.26
0251160005	PLATINA DE FIERRO 1/8X2"	m		1.7050	3.73	6.36
0254010015	PINTURA ESMALTE SINTETICO GRIS	gal		0.0300	32.77	0.98
						360.61
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.24	1.91
						1.91
	Subpartidas					
900329100303	COLOCACION DE SEÑAL (INCLUIDA CIMENTACIOI	u		1.0000	53.42	53.42
901151030108	POSTES DE FIJACION	u		1.0000	114.41	114.41
						167.83

Partida **07.02** **SEÑALES PREVENTIVAS .75 X .75**

Rendimiento **u/DIA 25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : u **463.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.3200	16.58	5.31
0147010002	OPERARIO	hh	10.0000	3.2000	12.75	40.80
						46.11
	Materiales					
0202510101	PERNOS 5/16" X 3" CON TUERCA Y ARANDELA	jgo		2.0000	21.55	43.10
0203110005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILL	p2		5.1710	12.68	65.57
0229200012	THINNER	gal		0.0200	24.13	0.48
0229500096	SOLDADURA CELLOCORD E60 11X5/32"	kg		0.0500	17.50	0.88
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.8240	130.89	107.85
0230750110	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0155	1,166.41	18.08
0251160005	PLATINA DE FIERRO 1/8X2"	m		2.2100	3.73	8.24
0254010015	PINTURA ESMALTE SINTETICO GRIS	gal		0.0300	32.77	0.98
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0150	16.30	0.24
						245.42
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	46.11	2.31
0348850092	EQUIPO DE SOLDAR	hm	0.5000	0.1600	10.00	1.60
						3.91
	Subpartidas					
900329100303	COLOCACION DE SEÑAL (INCLUIDA CIMENTACIOI	u		1.0000	53.42	53.42
901151030108	POSTES DE FIJACION	u		1.0000	114.41	114.41
						167.83

Partida **08.01** **POSTES DELINEADORES**

Rendimiento	u/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : u	96.11		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.1333	16.58	2.21
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	12.75	17.00
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	10.29	6.86
							26.07
Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.2700	2.89	0.78
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg		0.7000	2.89	2.02
0203110005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILL	p2			0.3450	12.68	4.37
0254170001	PINTURA ESMALTE D.D.		gal		0.0250	29.77	0.74
0261000001	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"		m2		0.0300	39.64	i.19
							9.10
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	26.07	1.30
							1.30
Subpartidas							
900305140203	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		m2		0.4530	30.66	13.89
900305150102	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2		kg		2.1543	4.82	10.38
900504011506	EXCAVACION MANUAL		m3		0.1255	23.35	2.93
900510010107	CONCRETO CICLOPEO fc=140 kg/cm2		m3		0.1350	186.31	25.15
900510010303	CONCRETO SIMPLE fc=175 kg/cm2		m3		0.0099	282.54	2.80
909701020171	CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE		m3		0.1290	1.90	0.25
909701031231	TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO		m3		0.1500	28.28	4.24
							59.64

Partida **08.02 TACHAS DELINEADORES RETROREFLECTIVAS**

Rendimiento	u/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : u	10.84		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0053	16.58	0.09
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.0533	11.38	0.61
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.1067	10.29	1.10
							1.80
Materiales							
0202160002	TACHAS REFLECTORIZANTES BD		u		1.0000	6.04	6.04
0216110001	PEGAMENTO EPOXICO UNIVERSAL		gal		0.0050	241.39	1.21
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2		gal		0.0710	12.19	0.87
							8.12
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.80	0.09
0349120000	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 107 HP 1 ton		hm	1.0000	0.0267	31.12	0.83
							0.92

Partida **08.03 MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO**

Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2	10.73		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	0.0050	16.58	0.08
0147010002	OPERARIO		hh	3.0000	0.0300	12.75	0.38
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	0.0300	11.38	0.34
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0600	10.29	0.62
							1.42
Materiales							
0230320007	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg		0.3500	3.89	1.36
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2		gal		0.0400	12.19	0.49
0253050006	DISOLVENTE XILOL		gal		0.0050	36.22	0.18

0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1100	56.86	6.25
8.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.42	0.07
0348130051	CAMION BARANDA 3 ton	hm	1.0000	0.0100	63.40	0.63
0349900062	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMEN	hm	1.0000	0.0100	32.93	0.33
1.03						

Partida **08.04** **GUARDAVIAS METALICAS**

Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m	141.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0500	16.58	0.83
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	12.75	2.55
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2000	10.29	2.06
5.44						
Materiales						
0202140002	PERNOS PARA SUJECION DE GUARDAVIA	jgo		0.2800	39.03	10.93
0251100003	GUARDAVIAS	m		1.0000	67.46	67.46
0253050006	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0130	36.22	0.47
0254060036	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA	gal		0.0300	39.07	1.17
0259030002	TERMINALES DE GUARDAVIAS	pza		0.0400	104.70	4.19
0259030003	CAPTAFORO DE GUARDAVIAS	u		0.2800	23.82	6.67
0265250003	POSTES PARA GUARDIANIA 2.5*X6*X1.80m	u		0.2840	127.27	36.14
127.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27
0.27						
Subpartidas						
900504011506	EXCAVACION MANUAL	m3		0.0785	23.35	1.83
900510010301	CONCRETO SIMPLE f _c =140 kg/cm ²	m3		0.0257	257.26	6.61
909701020171	CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.0257	1.90	0.05
909701031231	TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		0.0258	28.28	0.73
9.22						

Partida **09.01** **SEÑALIZACION AMBIENTAL REGULADORA**

Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u	389.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.4000	16.58	6.63
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	11.38	22.76
0147010004	PEON	hh	4.0000	8.0000	10.29	82.32
111.71						
Materiales						
0202010022	CLAVOS CON CABEZA DE PARA MADERA 1 1/2 ")	kg		0.7500	3.48	2.61
0230670013	PINTURA REFLECTORIZANTE BLANCO	gal		0.0800	49.00	3.92
0230670014	PINTURA REFLECTORIZANTE VERDE	gal		0.0800	49.00	3.92
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		40.0000	4.09	163.60
0244030034	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pza		0.6000	51.50	30.90
0253040000	BREA INDUSTRIAL	kg		3.0000	1.53	4.59
0254610004	SELLADOR DE MADERA	gal		0.2000	13.89	2.78
212.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0500	111.71	0.06
0.06						
Subpartidas						
900504011506	EXCAVACION MANUAL	m3		0.3500	23.35	8.17
909801010211	CONCRETO CICLOPEO f _c = 140 kg/cm ² + 30% P.G	m3		0.3500	163.99	57.40
65.57						

Partida	09.02 SEÑALIZACION AMBIENTAL PREVENTIVA					
Rendimiento	u/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u		449.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	16.58	6.63
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	11.38	4.55
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	10.29	41.16
52.34						
Materiales						
0202510103	PERNOS 1/4" X 2 1/2"	u		2.0000	2.00	4.00
0230670010	PINTURA REFLECTORIZANTE	gal		0.2800	49.00	13.72
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.4600	22.58	10.39
0254220023	PINTURA ESMALTE	gal		0.2800	32.77	9.18
0261000001	PLANCHA GALVANIZADA DE 1/16"	m2		0.2800	39.64	11.10
0265170101	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 6 m	m		3.0000	76.80	230.40
278.79						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0500	52.34	0.03
0.03						
Subpartidas						
909701050113	EXCAVACION Y COLOCACION	u		0.5000	73.60	36.80
909801010211	CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G m3			0.5000	163.99	82.00
118.80						

Partida	09.03 LIMPIEZA DE AREA AFECTADA					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		35.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	12.75	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	10.29	4.12
4.38						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0300	4.38	
0348040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	1.0000	0.2000	156.43	31.29
31.29						

Partida	09.04 LIMPIEZA DE PLANTA DE ASFALTO Y CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2		40.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.0500	12.75	0.64
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.8000	10.29	8.23
8.87						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0300	8.87	
0348040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	1.0000	0.2000	156.43	31.29
31.29						

Partida	09.05 REVEGETACION DE ZONAS AFECTADAS					
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		19.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	11.38	9.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	10.29	8.23

						17.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.33	0.52
0337010102	PLANTAS TIPICAS DE LA ZONA	%MO		3.0000	17.33	0.52
						1.04

Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.0220	32.76	0.72
						0.72

Partida	10.01	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA					
Rendimiento	pto/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : pto		196.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	12.75	34.00	
						34.00	
Materiales							
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92	
						59.92	
Equipos							
0337010104	EQUIPO Y MATERIALES DE MUESTREO	%MO		0.0500	34.00	0.02	
0348890003	ANALISIS Y MATERIALES DE LABORATORIO (Fe, C pto			1.0000	102.30	102.30	
						102.32	

Partida	10.02	MONITOREO DE LA CALIDAD DE RUIDO					
Rendimiento	pto/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : pto		145.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	12.75	51.00	
						51.00	
Materiales							
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92	
						59.92	
Equipos							
0337010104	EQUIPO Y MATERIALES DE MUESTREO	%MO		0.0500	51.00	0.03	
0348890004	ANALISIS DE LABORATORIO	pto		1.0000	34.50	34.50	
						34.53	

Partida	10.03	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE					
Rendimiento	pto/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : pto		1,442.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	32.0000	12.75	408.00	
0147010100	VIGILANTE	hh	1.0000	16.0000	7.00	112.00	
						520.00	
Materiales							
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92	
						59.92	
Equipos							
0337010103	EQUIPOS Y MATERIALES DE MUESTREO	%MO		0.0500	520.00	0.26	
0348890005	ANALISIS DEL LABORATORIO(SO2, NOX,CO)	pto		1.0000	517.50	517.50	
0348890006	ANALISIS DEL LABORATORIO(O,Pb)	pto		2.0000	172.50	345.00	
						862.76	

Partida	10.04	MONITOREO DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES					
Rendimiento	g/b/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : g/b		1,360.57	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147000037	ESPECIALISTA EN TALUDES	glb		1.0000	900.00	900.00
0147000040	ASISTENTE	glb		1.0000	400.00	400.00
						1,300.00
Materiales						
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92
						59.92
Equipos						
0337010105	EQUIPO Y MATERIALES	%MO		0.0500	1,300.00	0.65
						0.65
Partida	10.05	MONITOREO DEL SISTEMA DE DRENAJE				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,360.57	
Mano de Obra						
0147000039	ESPECIALISTA EN HIDRAULICAS	glb		1.0000	900.00	900.00
0147000040	ASISTENTE	glb		1.0000	400.00	400.00
						1,300.00
Materiales						
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92
						59.92
Equipos						
0337010105	EQUIPO Y MATERIALES	%MO		0.0500	1,300.00	0.65
						0.65
Partida	10.06	MONITOREO DE RESIDUOS				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,360.57	
Mano de Obra						
0147000040	ASISTENTE	glb		1.0000	400.00	400.00
0147000041	ESPECIALISTA EN AMBIENTE	glb		1.0000	900.00	900.00
						1,300.00
Materiales						
0239050100	MOVILIDAD LOCAL	pto		1.0000	59.92	59.92
						59.92
Equipos						
0337010106	EQUIPOS Y MATERIALES	%MO		0.0500	1,300.00	0.65
						0.65
Partida	11.01	EDUCACION AMBIENTAL A LA POBLACION				
Rendimiento	mes/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : mes	2,350.00	
Mano de Obra						
0147000040	ASISTENTE	glb		1.0000	400.00	400.00
0147000042	ESPECIALISTA EN CHARLAS AMBIENTALES	u		1.0000	1,200.00	1,200.00
						1,600.00
Materiales						
0230750112	FOLLETOS, OTROS	u		1.0000	80.00	80.00
0239010100	ALQUILER DE LOCAL, MESA Y SILLAS	glb		1.0000	250.00	250.00
0239080043	REFRIGERIO	glb		1.0000	40.00	40.00
0239120100	EQUIPO MULTIMEDIA	glb		1.0000	380.00	380.00
						750.00
Partida	11.02	CAPACITACION A LA POBLACION				
Rendimiento	mes/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : mes	2,320.00	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000040	ASISTENTE	glb		1.0000	400.00	400.00
0147000043	EXPOSITOR	u		1.0000	1,250.00	1,250.00
1,650.00						
Materiales						
0239010100	ALQUILER DE LOCAL, MESA Y SILLAS	glb		1.0000	250.00	250.00
0239080043	REFRIGERIO	glb		1.0000	40.00	40.00
0239120101	EQUIPO MULTIMEDIA, PARLANTES, MICROFON	glb		1.0000	380.00	380.00
670.00						

Partida **11.03** **PROPAGANDA DE AFICHES, VOLANTES Y DIPTIVOS**

Rendimiento **mes/DIA** EQ. Costo unitario directo por : mes **415.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010101	REPARTIDOR	u		2.0000	30.00	60.00
60.00						
Materiales						
0230750113	AFICHES	u		10.0000	3.00	30.00
0230750114	VOLANTES	mil		0.5000	250.00	125.00
0230750115	DIPTICOS	mil		0.5000	400.00	200.00
355.00						

Partida **12.01** **EQUIPO DE EMERGENCIA ANTE ACCIDENTES**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **3,600.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0252960001	MEDICAMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS	glb		1.0000	1,000.00	1,000.00
0252960002	MATERIAL MEDICO PARA PRIMEROS AUXILIOS	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
0252960003	CAMILLA Y TABLILLAS	u		1.0000	1,000.00	1,000.00
0252960004	MEGAFONOS, UNIDAD MOVIL	u		2.0000	50.00	100.00
3,600.00						

Partida **12.02** **EQUIPO DE COMUNICACION**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **3,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0252960005	RADIO TRANSMISOR	u		2.0000	1,000.00	2,000.00
0252960006	EQUIPO DE COMUNICACIONES	u		4.0000	250.00	1,000.00
3,000.00						

Partida **12.03** **EQUIPO CONTRA INCENDIOS**

Rendimiento **glb/DIA** EQ. Costo unitario directo por : glb **800.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0252960007	EXTINTORES	u		4.0000	200.00	800.00
800.00						

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupues **001** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu: 01/03/2009**

Partida **(900305140203-0403002-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO.30.00 EQ.30.00 Costo unitario directo por : m2 **30.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	16.58	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	12.75	3.40
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.8000	10.29	8.23
						12.08
Materiales						
0230110014	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO METALICO	kg		0.0600	8.05	0.48
0202170002	CLAVOS	kg		0.2000	2.83	0.57
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.2000	2.89	0.58
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	4.09	16.36
						17.99
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.07	0.60
						0.60

Partida **(900305140204-0403002-01) ENCOFRADO METALICO**

Rendimiento **est/DIA** MO.1.00 EQ.1.00 Costo unitario directo por : est **6.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0348990001	ENCOFRADO METALICO	m2		1.0000	6.00	6.00
						6.00

Partida **(900305150102-0403002-01) ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO.250.00 EQ.250.00 Costo unitario directo por : kg **4.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0160	16.58	0.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	10.29	0.33
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	11.38	0.36
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.75	0.41
						1.37
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0300	2.89	0.09
0203020004	FIERRO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg		1.0300	3.19	3.29
						3.37
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.37	0.07
						0.07

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupues **001** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+** Fecha presu **01/03/2009**
 Partida **(900329100303-0403002-01) COLOCACION DE SEÑAL (INCLUIDA CIMENTACION)**
 Rendimiento **m/DIA** MO.16.00 EQ.16.00 Costo unitario directo por : u **53.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	16.58	0.83
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.5000	10.29	15.44
16.26						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.27	0.49
0349120000	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 107 HP 1 ton	hm	1.0000	0.5000	31.12	15.56
16.05						
Subpartidas						
900510010604	CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3		0.0800	263.81	21.10
21.10						

Partida **(900504011506-0403002-01) EXCAVACION MANUAL**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.8.00 EQ.8.00 Costo unitario directo por : m3 **23.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	16.58	1.66
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	10.29	20.58
22.24						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	22.24	1.11
1.11						

Partida **(900508020513-0403002-01) ARENA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **47.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701031353	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	5.56	5.56
909701043155	ZARANDEADO DE ARENA	m3		1.0000	8.64	8.64
909701031228	TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA D=72.35KM	m3		1.2000	27.87	33.44
47.64						

Partida **(900508020515-0403002-01) ARENA PARA MEZCLA ASFALTICA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **23.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701031353	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	5.56	5.56
909701043155	ZARANDEADO DE ARENA	m3		1.0000	8.64	8.64

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0403002	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+909		
Subpresupues	001	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+	Fecha presu	01/03/2009
909701031227	TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA	m3	1.0000	9.30
				9.30
				23.50

Partida	(900510010107-0403002-01) CONCRETO CICLOPEO f_c=140 kg/cm²			
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3
				186.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909801010410	PIEDRA MEDIANA(INCLUIDO TRANSPORTE)	m3		0.3000	20.77	6.23
900510010301	CONCRETO SIMPLE f _c =140 kg/cm ²	m3		0.7000	257.26	180.08
						186.31

Partida	(900510010301-0403002-01) CONCRETO SIMPLE f_c=140 kg/cm²			
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00	Costo unitario directo por : m3
				257.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.58	7.37
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	12.75	11.33
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	11.38	15.17
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	10.29	27.44
						61.31
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		6.5000	18.88	122.72
						122.72
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		6.0000	61.31	3.68
						3.68
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1900	32.76	6.22
900508020513	ARENA	m3		0.4800	47.64	22.87
909801010407	PIEDRA CHANCADA	m3		0.6900	58.64	40.46
						69.55

Partida	(900510010303-0403002-01) CONCRETO SIMPLE f_c=175 kg/cm²			
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00	Costo unitario directo por : m3
				282.54

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.58	7.37
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	11.38	15.17
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	12.75	17.00
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	10.29	27.44
						66.98
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.5000	18.88	141.60

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupues **001** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009****

141.60

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	66.98	2.01
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	4.99	2.22
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4444	11.42	5.08
						9.30

Subpartidas

900508020513	ARENA	m3		0.1900	47.64	9.05
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.4800	32.76	15.72
909801010407	PIEDRA CHANCADA	m3		0.6800	58.64	39.88
						64.65

Partida **(900510010602-0403002-01) CONCRETO Fc=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.18.00 EQ.18.00 Costo unitario directo por : m3 **286.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.58	7.37
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	11.38	15.17
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	12.75	17.00
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	10.29	27.44
						66.98
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.5000	18.88	141.60
						141.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	66.98	2.01
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	4.99	2.22
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4444	11.42	5.08
						9.30
Subpartidas						
909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3		0.1900	32.76	6.22
900508020513	ARENA	m3		0.4800	47.64	22.87
909801010407	PIEDRA CHANCADA	m3		0.6800	58.64	39.88
						68.97

Partida **(900510010604-0403002-01) CONCRETO Fc=140 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **263.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	16.58	6.63
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	11.38	13.66
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.2000	12.75	15.30
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.4000	10.29	24.70
						60.28
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.0000	18.88	132.16

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupues **001** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009****

132.16

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	60.29	1.81
					1.81

Subpartidas

909701021501	AGUA PARA RIEGO	m3	0.1900	32.76	6.22
900508020513	ARENA	m3	0.4800	47.64	22.87
909801010407	PIEDRA CHANCADA	m3	0.6900	58.64	40.46
					69.55

Partida **(901151030108-0403002-01) POSTES DE FIJACION**

Rendimiento **u/DIA** MO.10.00 EQ.10.00 Costo unitario directo por : u **114.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1600	16.58	2.65
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	11.38	9.10
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.75	10.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	10.29	16.46
						38.42
Materiales						
0229200012	THINNER	gal		0.0190	24.13	0.46
0274010032	TUBO PVC 3/8"	m		0.3000	1.54	0.46
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0400	16.30	0.65
0254170001	PINTURA ESMALTE D.D.	gal		0.0400	29.77	1.19
						2.76
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.41	1.92
						1.92
Subpartidas						
900305140204	ENCOFRADO METALICO	est		1.0000	6.00	6.00
900510010303	CONCRETO SIMPLE f _c =175 kg/cm ²	m3		0.6705	282.54	19.92
900305150102	ACERO DE REFUERZO f _y =4200 kg/cm ²	kg		9.4200	4.82	45.40
						71.32

Partida **(909701020168-0403002-01) EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD ROCA SUELTA**

Rendimiento **m3/DIA** MO.640.00 EQ.640.00 Costo unitario directo por : m3 **4.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0063	16.58	0.10
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0500	10.29	0.51
						0.62
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.61	0.02
0349040091	TRACTOR SOBRE LLANTAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0125	322.09	4.03
						4.04

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900
 Subpresupues **001** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009**

Partida **(909701020169-0403002-01) CORTE ROCA SUELTA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.250.00 EQ.250.00 Costo unitario directo por : m3 **19.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701020168	EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUD ROCA SUE	m3		1.0000	4.66	4.66
909701021401	PERFORACION Y DISPARO DE ROCA SUELTA	m3		1.0000	14.80	14.80
						19.46

Partida **(909701020170-0403002-01) CORTE DE MATERIAL SUELTO**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.855.00 EQ.855.00 Costo unitario directo por : m3 **4.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0047	16.58	0.08
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0281	10.29	0.29
						0.37
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.37	0.01
0349040036	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	hm	1.0000	0.0094	406.56	3.82
						3.83

Partida **(909701020171-0403002-01) CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.1,000.00 EQ.1,000.00 Costo unitario directo por : m3 **1.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0008	16.58	0.01
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0040	12.75	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0080	10.29	0.08
						0.15
Materiales						
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.0333	12.19	0.41
						0.41
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.14	0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0040	335.16	1.34
						1.35

Partida **(909701021401-0403002-01) PERFORACION Y DISPARO DE ROCA SUELTA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.250.00 EQ.250.00 Costo unitario directo por : m3 **14.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0403002	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900				
Subpresupues	001	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu 01/03/2009				
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0160	16.58	0.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	11.38	0.36
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	10.29	0.66
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	12.75	0.82
						2.10

Materiales

0227020011	FULMINANTE	u		1.0000	0.76	0.76
0227000001	MECHA NARANJA	m		1.0000	0.95	0.95
0230020097	BARRENO 5" X 7/8"	u		0.0170	237.86	4.04
0228000022	DINAMITA	kg		0.2500	17.00	4.25
						10.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06
0349060004	MARTILLO NEUMATICO DE 25 kg	hm	4.0000	0.1280	4.77	0.61
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.0320	63.14	2.02
						2.69

Partida	(909701021501-0403002-01) AGUA PARA RIEGO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.35.00	EQ.35.00	Costo unitario directo por : m3	32.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2286	10.29	2.35
						2.35
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.35	0.07
0348120056	MOTOBOMBA 4" INCLUYE MANGUERA Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.2286	5.85	1.34
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.2286	126.87	29.00
						30.41

Partida	(909701030711-0403002-01) PREPARACION DE LA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO.240.00	EQ.240.00	Costo unitario directo por : m3	424.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0333	16.58	0.55
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	11.38	0.76
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.2000	10.29	2.06
						3.37
Materiales						
0230230007	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA DE AGREGADOS P/ASI	kg		0.7020	19.62	13.77
0204000008	FILLER (CEMENTO PORTLAND TIPO I)	kg		46.0000	1.49	68.54
0213000023	ASFALTO SOLIDO PEN 85/100 - 120/150	gal		37.2000	7.69	286.07
						368.38
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.37	0.10
0349050015	SECADOR ARIDOS 2 MOTOR EQUIPO 70 HP 60-115 ton/h	hm	1.0000	0.0333	48.21	1.61
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	1.0000	0.0333	92.06	3.07

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0403002	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900					
Subpresupues	001	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu 01/03/2009					
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0333	139.59	4.65	
0349050020	PLANTA ASFALTO EN CALIENTE 60-115 ton/h	hm	1.0000	0.0333	351.00	11.69	
						21.11	

Subpartidas

900508020515	ARENA PARA MEZCLA ASFALTICA	m3		0.4500	23.50	10.58
909801010408	PIEDRA CHANCADA PARA MEZCLA ASFALTICA	m3		0.6500	31.71	20.61
						31.19

Partida	(909701030804-0403002-01) ESPARCIDO Y COMPACTADO DE E= 0.05					
Rendimiento	m2/DIA	MO.4,500.00	EQ.4,500.00	Costo unitario directo por : m2		0.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0018	16.58	0.03
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.0053	11.38	0.06
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0107	10.29	0.11
						0.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.20	0.01
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-11'	hm	1.0000	0.0018	54.49	0.10
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0018	121.82	0.22
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0018	131.16	0.24
						0.56

Partida	(909701031226-0403002-01) TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE A OBRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.90.00	EQ.90.00	Costo unitario directo por : m3		23.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0178	16.58	0.30
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0889	10.29	0.91
						1.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.21	0.04
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0178	139.59	2.48
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0889	221.03	19.65
						22.17

Partida	(909701031227-0403002-01) TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.225.00	EQ.225.00	Costo unitario directo por : m3		9.30

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0036	16.58	0.06
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0356	10.29	0.37
						0.43

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900**
 Subpresupues **001** **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu 01/03/2009**

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.43	0.01
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0071	139.59	0.99
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0356	221.03	7.87
						8.87

Partida **(909701031228-0403002-01) TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA D=72.35KM**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.75.00 EQ.75.00 Costo unitario directo por : m3 **27.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	16.58	0.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1067	10.29	1.10
						1.28
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.28	0.04
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0213	139.59	2.97
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.1067	221.03	23.58
						26.60

Partida **(909701031229-0403002-01) TRANSPORTE DE PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.60.00 EQ.60.00 Costo unitario directo por : m3 **34.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	16.58	0.22
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	10.29	1.37
						1.59
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.59	0.05
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0267	139.59	3.73
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.1333	221.03	29.46
						33.24

Partida **(909701031230-0403002-01) TRANSPORTE DE MATERIAL DE FILTRO A OBRA D=12 KM**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.170.00 EQ.170.00 Costo unitario directo por : m3 **12.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	0.1000	0.0047	10.29	0.05
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0471	16.58	0.78
						0.83
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.83	0.02
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.2000	0.0094	139.59	1.31
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0471	221.03	10.41

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900
 Subpresupues **001** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009**
11.75

Partida **(909701031231-0403002-01) TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.88.00 EQ.88.00 Costo unitario directo por : m3 **28.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0455	11.38	0.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0909	12.75	1.16
1.68						
Materiales						
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.5340	12.19	6.51
6.51						
Equipos						
0348040036	CAMION VOLQUETE 6 X 4 DE 15m3	hm	1.0000	0.0909	221.03	20.09
20.09						

Partida **(909701031352-0403002-01) CHANCADO**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.172.00 EQ.172.00 Costo unitario directo por : m3 **16.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0465	11.38	0.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0465	12.75	0.59
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0465	16.58	0.77
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1860	10.29	1.91
3.81						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.80	0.11
0349180002	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 5' MOTOR ELECTRICO 3KW 15C	hm	1.0000	0.0465	6.86	0.32
0349040011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.2000	0.0093	186.59	1.74
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	1.0000	0.0465	48.66	2.26
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	1.0000	0.0465	92.06	4.28
0349080004	CHANCADORA PRIMARIA MANDIBULA 5 FAJAS 75 HP 46-70 ton	hm	1.0000	0.0465	93.42	4.34
13.06						

Partida **(909701031353-0403002-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.510.00 EQ.510.00 Costo unitario directo por : m3 **5.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0078	16.58	0.13
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0157	10.29	0.16
0.29						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900
 Subpresupues **001** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009**
 Partida **(909701043155-0403002-01) ZARANDEADO DE ARENA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.199.00 EQ.199.00 Costo unitario directo por : m3 **8.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0201	16.58	0.33
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0402	12.75	0.51
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1206	10.29	1.24
						2.09
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.08	0.06
0349180000	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 4' MOTOR ELECTRICO 3 KW 15	hm	1.0000	0.0402	6.86	0.28
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.1000	0.0040	139.59	0.56
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	1.0000	0.0402	48.66	1.96
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	1.0000	0.0402	92.06	3.70
						6.55

Partida **(909701043156-0403002-01) ZARANDEADO DE FILTRO/MATERIAL GRANULAR**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.120.00 EQ.120.00 Costo unitario directo por : m3 **31.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0133	16.58	0.22
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	12.75	0.85
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	10.29	2.06
						3.13
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.13	0.09
0349180002	FAJA TRANSPORTADORA 18" X 5' MOTOR ELECTRICO 3KW 15C	hm	1.0000	0.0667	6.86	0.46
0349080010	ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	1.0000	0.0667	48.66	3.25
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	1.0000	0.0667	92.06	6.14
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	2.0000	0.1333	139.59	18.61
						28.54

Partida **(909701050113-0403002-01) EXCAVACION Y COLOCACION**
 Rendimiento **u/DIA** MO.30.00 EQ.30.00 Costo unitario directo por : u **73.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.2667	16.58	4.42
0147010004	PEON	hh	10.0000	2.6667	10.29	27.44
						31.86
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0500	31.86	0.02
0348040023	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140-210 HP 6 m3	hm	1.0000	0.2667	156.43	41.72
						41.74

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0403002** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900
 Subpresupues **001** AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+ Fecha presu **01/03/2009**

Partida **(909801010211-0403002-01) CONCRETO CICLOPEO f'c = 140 kg/cm2 + 30% P.G.**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **163.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	11.38	9.10
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.75	10.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	10.29	41.16
						60.46
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1600	20.13	3.22
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.3000	32.16	9.65
0238000003	HORMIGON	m3		0.9700	22.39	21.72
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		3.6500	18.88	68.91
						103.50
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0500	60.46	0.03
						0.03

Partida **(909801010407-0403002-01) PIEDRA CHANCADA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **58.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701031353	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	5.56	5.56
909701031352	CHANCADO	m3		1.0000	16.85	16.85
909701031228	TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA D=72.35KM	m3		1.3000	27.87	36.23
						58.64

Partida **(909801010408-0403002-01) PIEDRA CHANCADA PARA MEZCLA ASFALTICA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **31.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701031353	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	5.56	5.56
909701031227	TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA	m3		1.0000	9.30	9.30
909701031352	CHANCADO	m3		1.0000	16.85	16.85
						31.71

Partida **(909801010409-0403002-01) PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO Y/O MAMPOSTERIA**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.0.00 EQ.0.00 Costo unitario directo por : m3 **58.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto	0403002	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900		
Subpresupues	001	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+	Fecha presu	01/03/2009
909701031354	EXTRACCION Y CARGUIO DE PIEDRA SELECCIONADA	m3	1.0000	23.33 23.33
909701031229	TRANSPORTE DE PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLA	m3	1.0000	34.83 34.83
				58.16

Partida **(909801010410-0403002-01) PIEDRA MEDIANA(INCLUIDO TRANSPORTE)**

Rendimiento **m3/DIA** MO.20.00 EQ.20.00 Costo unitario directo por : m3 **20.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	16.58	3.32
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.6000	10.29	16.46
						19.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.78	0.99
						0.99

ANEXOS 4

EQUIPO MÍNIMO DE OBRA

Equipo mínimo considerado para la obra.

EQUIPO MECANICO POR DIA	PESO KG	CAANTIDAD
CAMION BARANDA	3.000,00	1,00
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 2,000 g	13.000,00	2,00
CAMION IMPRIMADOR 6x2 178-210 HP 1,800 G	13.500,00	1,00
CARGADOR S/LLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3	10.308,00	2,00
CHANCADORA SECUNDARIA 36" S-	23.000,00	1,00
FAJA TRANSPORT 18"x5 M.E. 3KW 150 TON/H	4.000,00	1,00
MOTONIVELADORA DE 125 HP	11.515,00	1,00
PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS	12.000,00	1,00
PLANTA ASFALTO EN CALIENTE 150 TON/H	46.800,00	1,00
RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	5.500,00	1,00
RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	11.300,00	1,00
SECADOR DE ARIDOS 70 HP 60 - 115 TON / H	8.500,00	1,00
TRACTOR DE ORUGAS DE 300 HP	20.520,00	1,00
TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	4.320,00	1,00
VOLQUETE 15 M3	26.000,00	9,00

ANEXOS 5

PROGRAMACION DE OBRA

PROGRAMACION DE EJECUCION DE OBRA

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE YAUYOS-HUANCAYO KM. 162+600 AL KM. 162+900



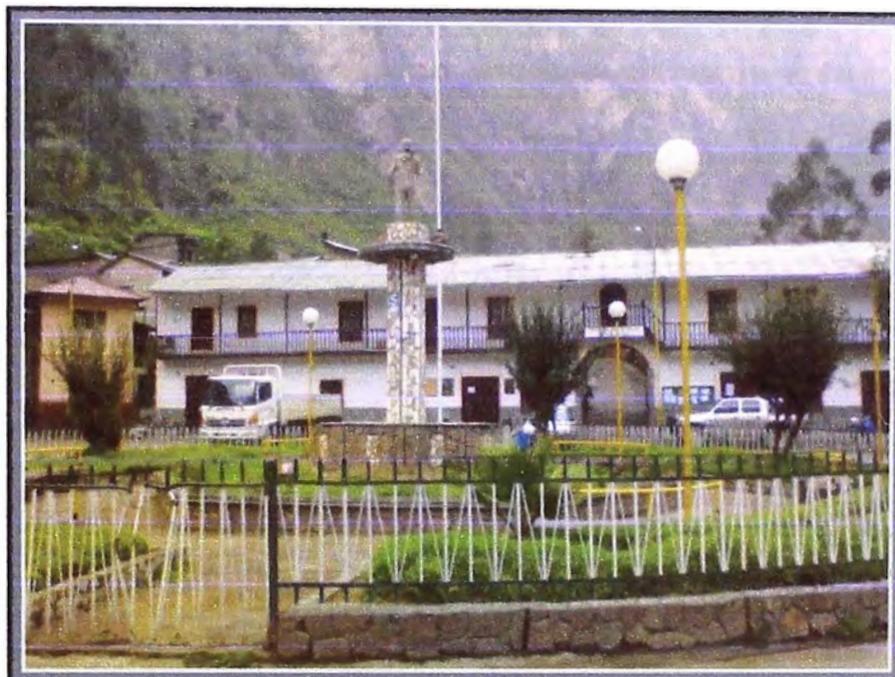
FECHA: MAYO

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Agrupar por síntesis	
Tarea crítica		Tarea resumida		División		Fecha limite	
Progreso		Tarea crítica resumida		Tareas externas			
Hito		Hito resumido		Resumen del proyecto			

ANEXO 6

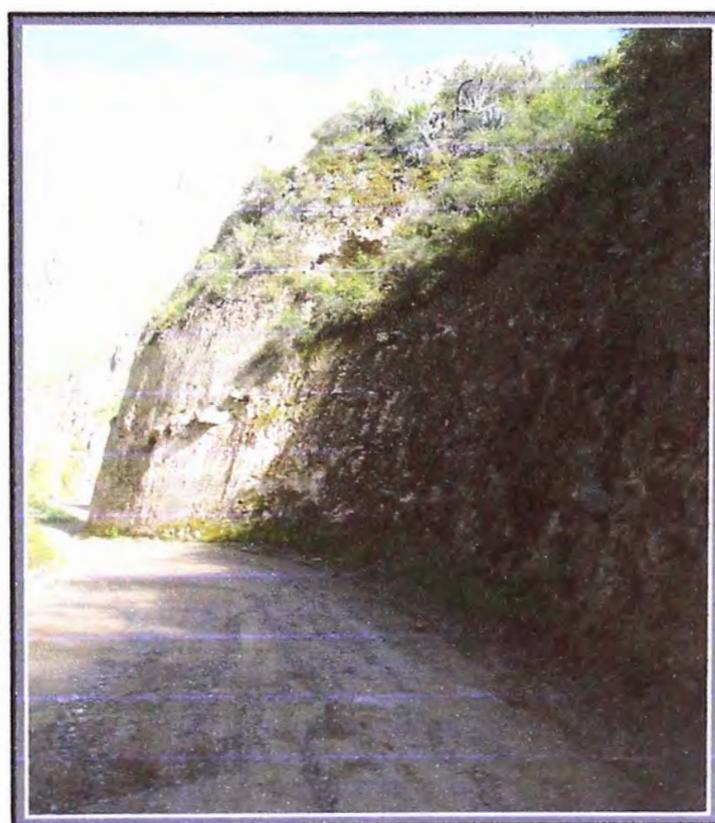
PANEL FOTOGRAFICO

FOTO N°01



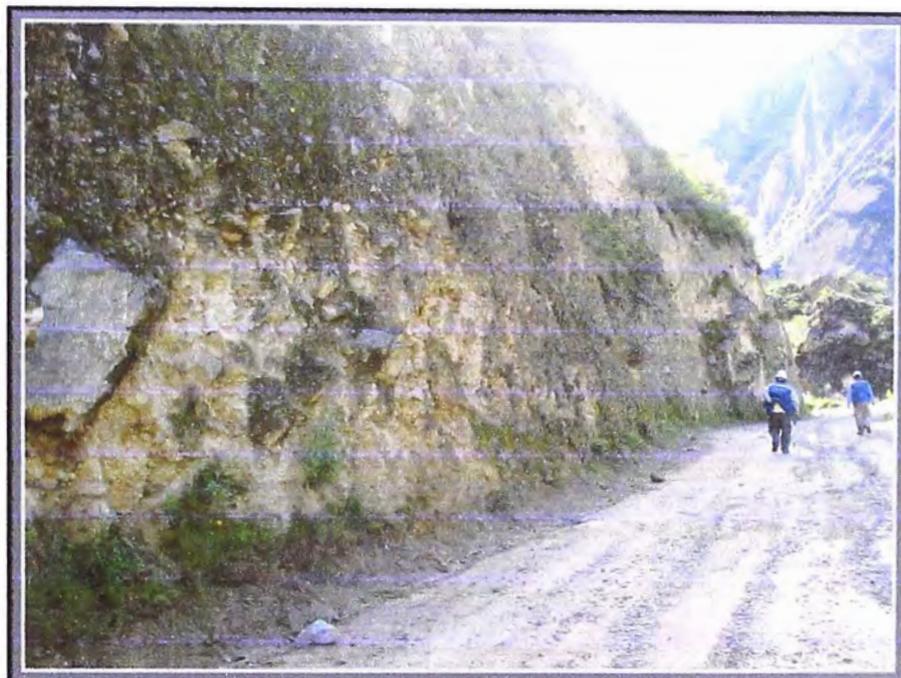
Vista del pueblo de Alis.

FOTO N°02



Superficie del pavimento y cunetas de tierra en mal estado.

FOTO N°03



Talud formado de un depósito coluvial.

FOTO N°04



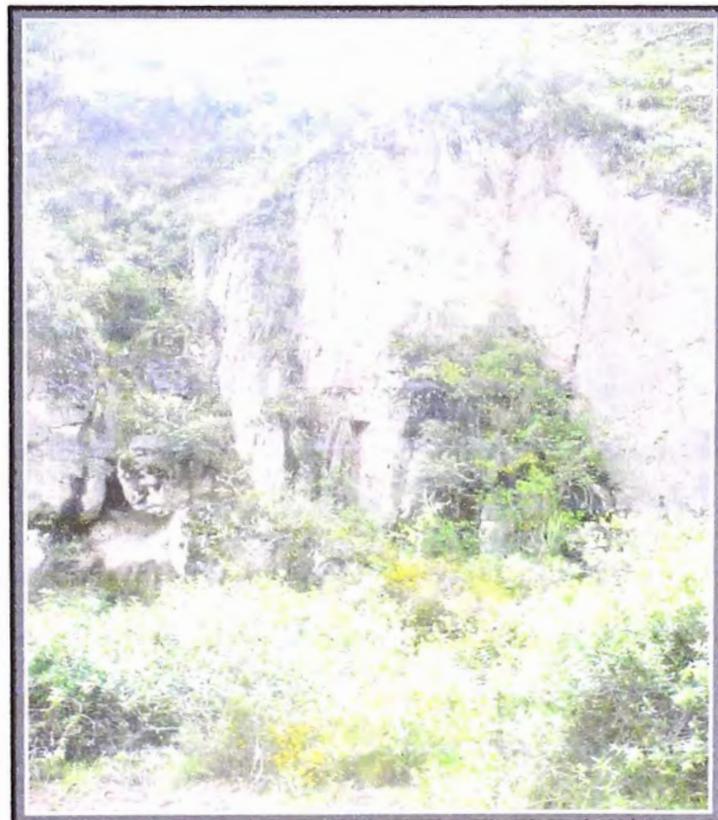
Pared de talud formado de caliza erosionada.

FOTO N°05



Talud empinado formado de tierra.

FOTO N°06



Talud empinado formado de arenisca fracturada y erosionada.

FOTO N°07



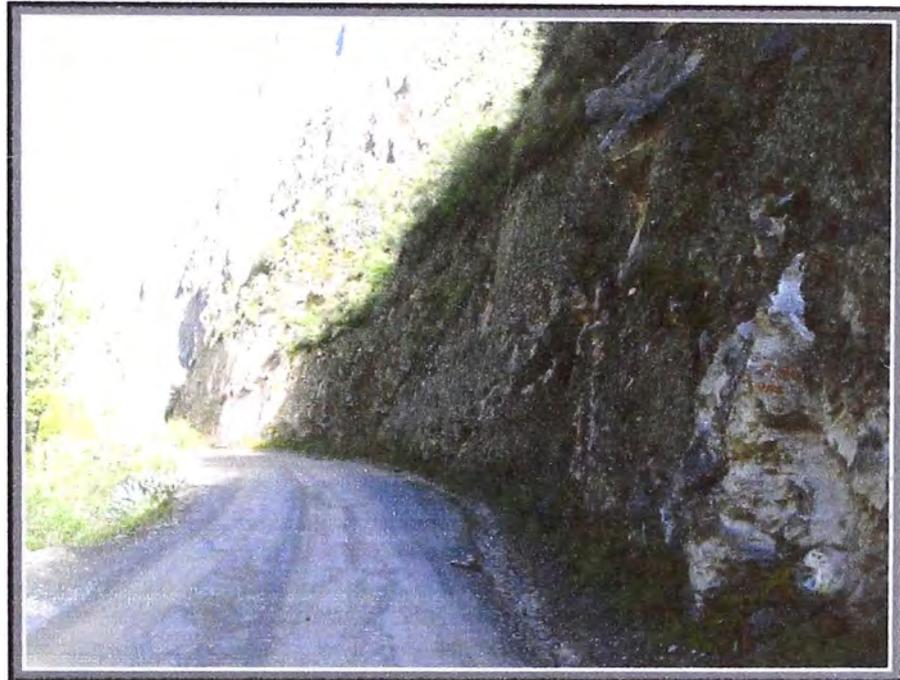
Excavación de calicata en Km. 162+730.

FOTO N°08



Calicata ubicada a un lado de la carretera próxima al talud.

FOTO N°09



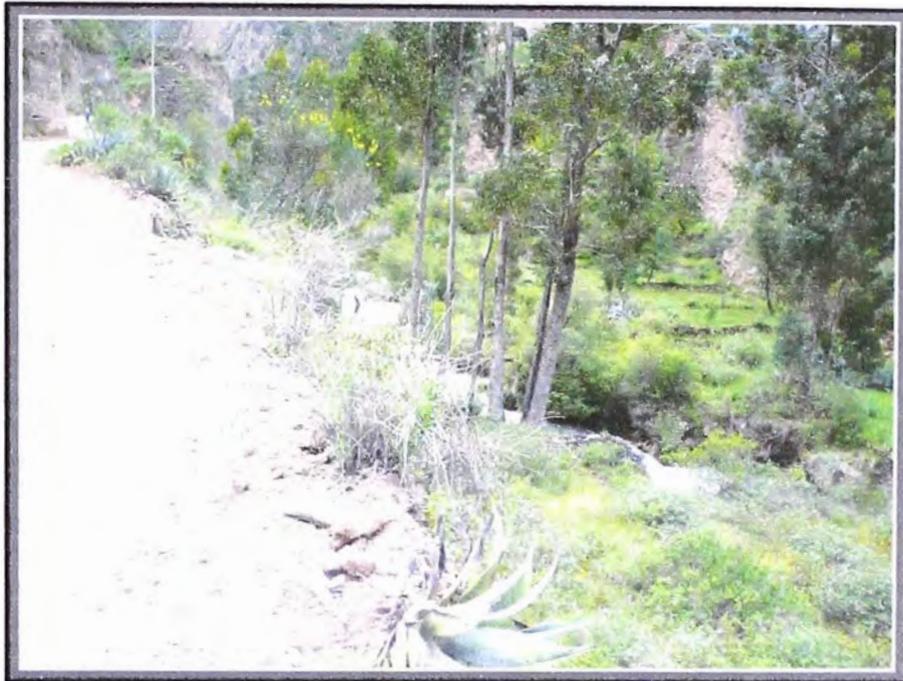
Talud empinado formado por material de tránsito : roca descompuesta y conglomerado poco cementado.

FOTO N°10



Vista del reducido espacio disponible que imposibilita la circulación en dos sentidos.

FOTO N°11



Vista del extremo sur de la carretera en el cual se observa la gran altura de la vía respecto al río Alis.

ANEXO 7

PLANOS DE OBRA

PLANOS DE OBRA

Los planos de ejecución de obra conservación, seguridad y señalización son parte del total de planos del proyecto, los cuales se presentan en el siguiente orden:

- Plano N°1 Plano de Ubicación.
- Plano N°2 Plano de Señales Provisionales Durante al Construcción.
- Plano N°3 Plano Detalle Señalización Vertical
- Plano N°4 Plano de Detalles Señalización 1
- Plano N°5 Plano de Detalles Señalización 2
- Plano N°6 Plano de Diseño de Guardavía