

U N I V E R S I D A D N A C I O N A L D E I N G E N I E R I A

FACULTAD D E INGENIERIA
CIVIL

P R O Y E C T O D E G R A D O
C A M I N O S

PRESENTADO POR EL EX ALUMNO

DO N LUIS CAMPRUBI ALCAZAR

P R O M O C I O N D E 1 9 3 5

P R O Y E C T O D E C A R R E T E R

H U A Y L A S - H U A L L A N C A

S e c t o r: H u a y l a s

I n c a p a m a n a

Km.0.000 - Km.5.000

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.-Generalidades
- 2.-Estudio Preliminar
- 3.-Características Técnicas
- 4.-Curvas
- 5.-Sobreechancho de curvas
- 6.-Peralte de curvas
- 7.-Transición de peralte
- 8.-Visibilidad
- 9.-Trazo Geométrico
- 10.-Pendientes
- 11.-Pendiente Máxima
- 12.-Influencia de la Pendiente por su longitud
- 13.-Curvas Verticales
- 14.-Visibilidad
- 15.-Nivelación.Perfil Longitudinal.
- 16.-Sección Transversal.Ancho Plataforma,Cunetas,Taludes,Sección Tipo, Derecho de vía.
- 17.-Alcantarillas,Muros,Tajeas
- 18.-Costo de Explanación con Equipo mecánico.
- 19.-Costo de Obras de Arte
- 20.-Costo de Afirmado
- 21.-Metrados de Explanaciones y Obras de Arte
- 22.-Presupuesto por Kilometro de Explanaciones i Obras de arte.-Presupuesto total.

DOCUMENTOS GRAFICOS

- 1.-Plano Clave.
- 2.-Perfil Barometrico de Estudio Preliminar.
- 3.-Sobreancho de Curvas.
- 4.-Transicion de Peralte.
- 5.-Visibilidad de Curvas horizontales.
- 6.-Seccion Tipo de Explanaciones.
- 7.-Seccion Tipo de Tajeas de 0.50 x 0.60
- 8.-Seccion Tipo de Muros Secos
- 9.-Alcantarillas de Loza de concreto.Diseño
- 10.●Plano,Perfiles longitudinales y Secciones Transversales de las Explanaciones.

M E M O R I A

D E S C R I P T I V A

P R O Y E C T O D E C A R R E T E R A

H U A Y L A S - H U A L L A N C A

SECTOR HUAYLAS - INCAPAMANA

KM.0.000 - KM.5.000

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

GENERALIDADES

Se proyecta unir las localidades de Huaylas y Huallanca situadas en el Departamento de Ancash, mediante una Carretera de acuerdo a las ordenes impartidas por la Direccion de Caminos a merito de las gestiones efectuadas por las autoridades y vecinos de la localidad de Huaylas.

Huaylas capital de distrito de la provincia del mismo nombre y a una altitud de 2,690 metros sobre el nivel del mar, se encuentra unida a la carretera troncal Huaraz-Huallanca por un ramal de 17 kilometros de longitud, que parte de San Diego Km.88.000 de la indicada troncal.

Huallanca tambien capital de distrito de la provincia de Huaylas a una altitud de 1345 metros sobre el nivel del mar, es terminal del ferrocarril Chimbote-Huallanca de 133 kilometros de longitud y punto de paso de la Carretera Huaraz-Huallanca-Tarica-Pasacancha en el Km.110. Actualmente en esta localidad se llevan a cabo los trabajos de instalacion de la gran estacion hidroelectrica del Cañon del Pato, aprovechando las aguas del rio Santa.

Efectuando una comparacion entre las distancias de Huaylas y Huallanca por la carretera actual y la que tendrá con la proyectada, tenemos:

Huaylas - Huallanca	39 Km. (17 Kms. / 22 de la troncal Huaraz-Huallanca)
Huaylas - Huallanca	30 Km. (Estudio efectuado)

habiend~~o~~ en consecuencia una diferencia de 9 kilometros de acortamiento con respecto al estudio efectuado. (Graf.Nº1)

Este acortamiento en realidad no justificaria la construccion de esta carretera en proyecto,por cuanto como se ve estamos duplicando una via en actual trafico,pero dadas las ciscunstancias que se expresan a continuacion,la justificarian.Ellas son las siguientes :

1º.-La Carretera Huaraz - Huallanca en su sector San Diego - Huallanca situada en la margen izquierda del rio Santa,está dentro de la zona de influencia de varias quebradas laterales situadas en la margen derecha del indicado rio y que forman la misma cuenca con las lagunas situadas en la parte alta de la Cordillera Blanca,representando un peligro latente de rotura de los diques por accion de los glaciares,con el desborde consiguiente y el peligro de represamiento del rio Santa,tal como aconteció el año 1950,donde en la quebrada de los "Cedros" por accion del fenomeno hidrologico, se represó el rio destruyendo una gran longitud de carretera,per efecto de la subida del cauce del rio a un nivel mas alto que la rasante del camino original.Esto trajo como consecuencia una interrupcion del transito que no pudo ser rehabilitado sino despues de casi un año.

2º.-La Carretera Huaraz - Huallanca en una longitud aproximada de 20 Km y dentro del sector del Cañon del Pato,ocupa los terraplenes construido por el entonces proyectado ferrocarril Chimbote - Recuay,sector que cuenta con 46 tuneles .

Por tanto si se llegara a actualizar el proyecto citado,este tramo de 20 kilometros ocupados por la actual carretera,serian reemplasados por por la via ferrea y en consecuencia la solucion para no aislar la zona sur de Ancash con las provincias del norte,seria la construccion del

tramo Huaylas - Huallanca materia del presente proyecto. Se debe puntualizar que la Carretera Huaraz - Huallanca es tramo de la longitudinal de la sierra.

En realidad esta posibilidad de la prolongación del ferrocarril es algo dudoso y por tanto tomaríamos el punto N°1 como la principal justificación para construir la carretera en proyecto, que vendría a ser una vía de emergencia en caso de interrupción de la vía principal en su tramo San Diego - Huallanca.

E S T U D I O P R E L I M I N A R

Se ha ejecutado el estudio preliminar respectivo, habiéndose efectuado el recorrido de ruta a seguir. Saliendo de la localidad de Huaylas a 2690 metros sobre el nivel del mar, seguimos por el camino de herradura atravesando zonas de terreno de cultivo, cruzadas por varias quebradas, de las cuales la más importante es la de Huaylas a la salida de la población de mismo nombre, y llegamos hasta las cercanías del Abra de Incapamana donde la topografía del terreno se torna accidentada. Dicha Abra es punto obligado de paso y tiene una altitud registrada en el aneróide de 2470 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de Huaylas de 4.700 kilómetros según el itinerario seguido.

Continuando con el estudio seguimos hacia Huallanca descendiendo por una zona de laderas de inclinación promedio de 35° que aumentan al llegar a Huallanca a 45°. La altitud registrada por el aneróide para Huallanca es de 1345 metros sobre el nivel del mar con un recorrido de itinerario de 11 kilómetros.

P E N D I E N T E M E D I A

La pendiente media que arroja los dos tramos es la siguiente:

Huaylas - Abra de Incapamana	4.9%	4.700 Km.
------------------------------	------	-----------

Abra de Incapamana - Huallanca 10.0% 11.000 Kms.

De acuerdo a las Normas Peruanas de Carreteras, las pendientes medias \bar{x} maximas computadas cada 10 kilometros o menos de ascenso o descenso continuo es :

A L T I T U D	<u>1a.y2a.C L A S E</u>	<u>3a.y4a.C L A S E</u>
0 - 1000	4.6%	5.0%
1000 - 2000	4.2%	4.6%
2000 - 3000	3.8%	4.2%
3000 - 4000	3.4%	3.8%
4000 - a mas	3.0%	3.4%

En consecuencia las longitudes de itinerario seguido de acuerdo al perfil barometrico (Graf.Nº2) correspondiente y ajustadas a las pendientes medias especificadas seran:

Huaylas - Abra de Incapamana	5.300	Kms.
Abra de Incapamana - Huallanca	24.500	Kms.
T O T A L	29.800	Kms.

conseguen en numeros redondos, 30 Kms.

que representa un aumento de longitud con respecto a la del estudio preliminar de 14.500 Kms. y que corresponde al desarrollo que se efectuara en el sector Abra de Incapamana a Huallanca.

C A R A C T E R I S T I C A S T E C N I C A S

Las características tecnicas dadas al camino en proyecto, por tratarse de una via interdistrital, corresponden a un camino de tercer orden, y ellas son las siguientes:

C U R V A S

Las curvas en el trazo horizontal es el principal elemento que interviene en un camino. En zonas montañosas y de topografia accidentada como el Perú, es muy dificil obtener alineamientos rectos en gran proporcion y por

lo tanto se puede estimar que los sectores en curva representan con frecuencia el 35% de la longitud.

Es por ello que el estudio de curvas sea de mayor importancia en el estudio de un camino ya que representa el problema fundamental del trazado en planta, limitando el tamaño de los vehículos, influenciando sobre la seguridad de marcha y aumentando la resistencia a la rodadura.

Para las características del camino correspondiente a 3a. clase en terreno accidentado las Normas Peruanas para carreteras especifican la velocidad directriz que a continuación se expresa:

CLASE	TOPOGRAFIA		
	PLANA	ONDULADA	ACCIDENT.
1a.	100 Km.p.h.	60 Km.p.h.	45 Km.p.h.
2a.	80 Km.p.h.	45 Km.p.h.	30 Km.p.h.
3a.	50 Km.p.h.	35 Km.p.h.	25 <u>Km.p.h.</u>
4a.	30 Km.p.h.	25 Km.p.h.	20 Km.p.h.

o sea que la velocidad directriz correspondiente al orden y terreno de la Carretera es de 25 Km.p.h.

Para esta velocidad directriz corresponde un radio de curva mínimo que según las Normas Peruana son:

CLASE	TOPOGRAFIA		
	PLANA	ONDULADA	ACCIDENT
1a.	340 m.	110 m.	56 m.
2a.	200 m.	56 m.	23 m.
3a.	65 m.	30 m.	15 m.
4a.	23 m.	15 m.	10 m.

deduciendo en consecuencia como Radio Mínimo 15 metros

Los Valores consignados en las Normas Peruanas han sido calculadas con la fórmula:

$$R = \frac{v^2}{128 (p / f)}$$

donde:

V - Velocidad Directriz
 p Peralte Maximo
 f = Coeficiente de friccion

SOBREANCHO DE LAS CURVAS

El ancho proyectado para la plataforma es de 5.00 metros libres y dada la poca frecuencia del trafico probable:10 vehiculos diarios,la consideramos como de doble via.

Para la seguridad de marcha y para mantener la misma capacidad de trafico que en las rectas,se ha proyectado un sobreancho de acuerdo a las Normas Peruanas que establecen la siguiente formula:

$$S = N \left(R - \frac{V^2}{R} - l^2 \right) \cdot \frac{V^2}{10 \cdot V \cdot R}$$

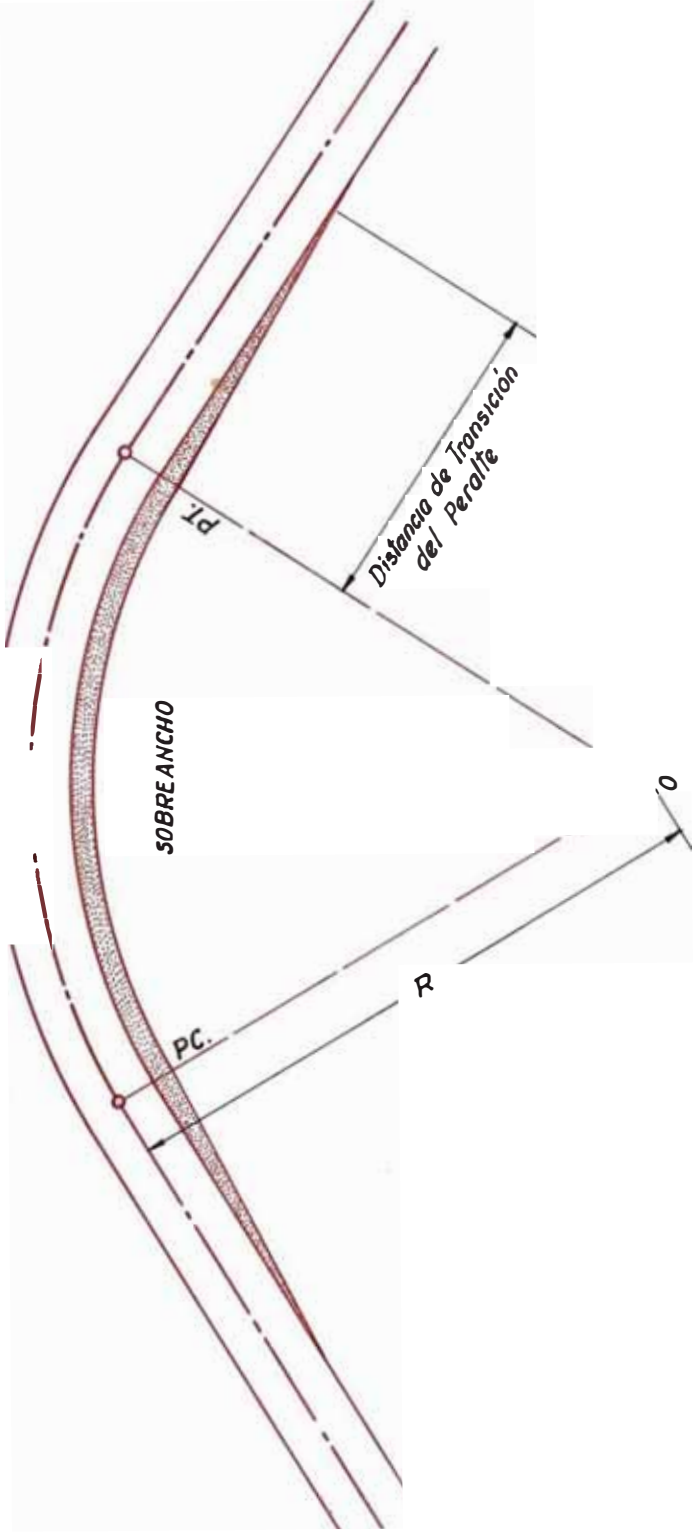
donde:

S = Sobreancho
 N = Numero de Vias
 R = Radio
 l = Distancia entre ejes

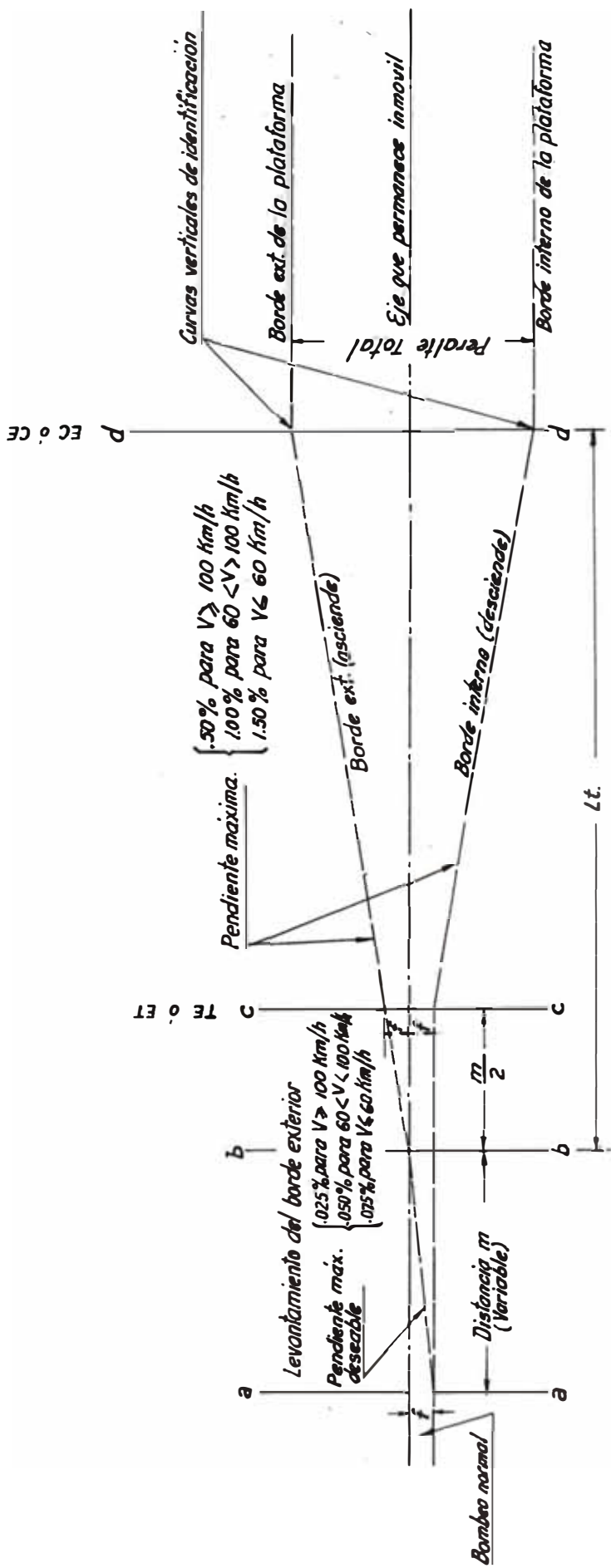
De acuerdo a esta formula se ha obtenido los siguientes valores medios para sobreanchos de carreteras de 3er. orden:

Para Radios de 15 a 20 metros	2.00 m. de Sobreancho
" " " 21 a 30 "	1.50 m " "
" " " 31 a 50 "	1.00 m " "
" " " 51 a 100 "	0.50 m " "

El respectivo sobreancho se dará totalmente al lado interior de la curva y se perderá sobre las tangentes en la longitud calculada para alcanzar el peralte (Graf.Nº3)



CARRETERA HUAYLAS - HUALLANCA
SOBREANCHO DE CURVAS



CARRERA HUAYLAS - HUALLANCA

TRANSICION PERALTE

TIPO PARA TERRENO ACCIDENTADO

PERALTE DE LAS CURVAS

Para la seguridad de marcha se establece que todo vehiculo al entrar en una curva es sometido a la accion de la fuerza centrifuga, el que aumenta inversamente proporcional al radio de la curva. Esta fuerza se refleja en resbalamiento del vehiculo, lo cual para neutralizarla, se hace necesario dotar a la curva del respectivo peralte.

Las Normas Peruanas especifican como maximo el 8% para vias de 1er. orden y 2do. orden, y de 10% para las de 3er. orden.

En las Carreteras de 3er. orden el peralte será de 10% hasta el radio de 65 metros y disminuirá en medio por ciento por cada 20 metros hasta radios de 580 metros.

El valor del peralte se distribuirá a ambos lados de la plataforma girando sobre el eje. El peralte de las curvas del proyecto han sido diseñadas de acuerdo a las directivas anteriormente expuestas y cuyos valores han sido calculados por la formula:

$$p = \frac{v^2}{2.28 R}$$

dónde:

p = Peralte en %

R = Radio en metros

V = Velocidad Directriz en Km.p.h.

TRANSICION DEL PERALTE

La transición del peralte se usa para evitar la brusca elevación de los bordes de la plataforma. Debe ser hecho gradualmente sobre un elemento recto que es igual a 50 a 100 veces el peralte.

Para el presente proyecto siendo el ancho de la plataforma de 5.00 metros y el peralte de 10% tenemos en consecuencia 0.25 m. de peralte que debe perderse en una longitud de :

$$\underline{\text{Transicion de Peralte}} = 50 \times 0.25 = 12.50$$

o sea 12.50.

La pendiente que tendra esta rampa de transicion será :

$$\frac{12.50}{100} = \frac{0.25}{i}$$

de donde :

$$i = 2\%$$

De acuerdo a las Normas Peruanas, esta pendiente para una velocidad de 60 Km. p.h. debe ser de 1.6%. Como en nuestro proyecto la velocidad es de 25 Km.p.k. podemos aceptar la pendiente del 2%.

En todo caso como la tangente minima intermedia es de 25 metros o sea 12.50 metros para cada curva, podemos bajar la pendiente a la especificada tomando el tercio de las curvas contiguas de acuerdo a las Normas Peruanas que dicen:

Excepcionalmente si las condiciones del terreno limitan la tangente intermedia, la transicion del peralte en las curvas de las vias de 2do. orden, 3er. y 4ta. clase, podrá tomarse hasta el tercio de las curvas contiguas.

VISIBILIDAD

La visibilidad es importante en el proyecto de una carretera, lo que representa una seguridad de marcha. Ella depende de la velocidad para la que el camino ha sido proyectado. Para nuestro caso hemos considerado la visibilidad de frenado y la visibilidad de paso.

La distancia de Visibilidad de frenado es aquella minima necesaria para detener un vehiculo que marcha a cierta velocidad a la vista de un obstaculo y la distancia de paso es la necesaria para que un vehiculo

pase con seguridad a otro que marcha en la misma dirección.

De acuerdo a las Normas Peruanas se dispondrá de Visibilidad de Frenado en toda la longitud del camino y Visibilidad de paso a distancias no mayores de 5 kilómetros y que de acuerdo a la velocidad directriz de 25 Km.p.h. será de:

<u>Distancia de Frenado</u>	25 metros
<u>Distancia de Paso</u>	70 metros

condiciones que se cumplen en el presente proyecto.

Para la comprobación de la visibilidad de las curvas horizontales se ha observado detenidamente el plano; en el se ve que algunas curvas ya sea por estar en relleno o por tener gran radio y ángulo de intersección muy pequeño, a priori se puede apreciar sus condiciones de visibilidad.

Se da a continuación la relación de las curvas que han sido verificadas en su visibilidad según el "Gráfico de curvas horizontales de las Normas Peruanas" el que ha sido elaborado aplicando la siguiente fórmula:

$$D = 2R \operatorname{Ar} \cos \frac{R - m}{R} \quad \text{Valida solo cuando } D \text{ es menor que la longitud de curva}$$

dónde:

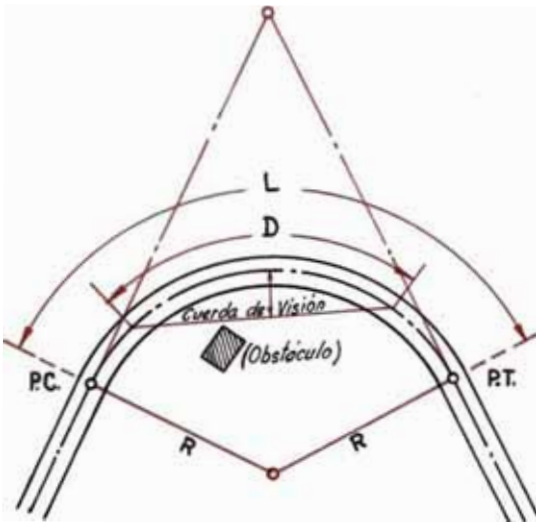
D = Distancia de Visibilidad a lo largo de la curva.

R = Radio de la Curva en metros

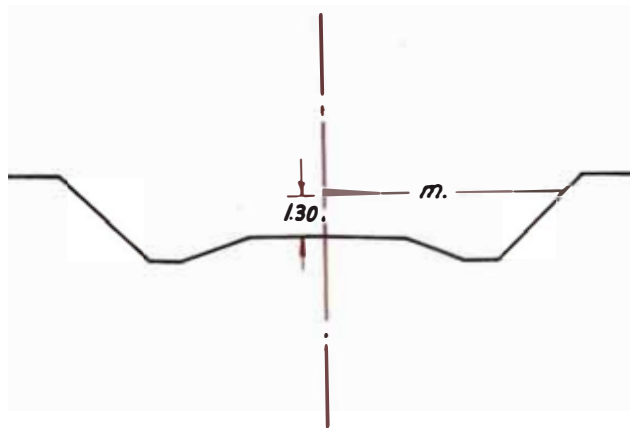
m = Distancia del eje de la curva la cuerda de 1.30 m. de altura de la plataforma.

Ar Cos = Valor en Radianes.

<u>Curva N°</u>	<u>Radio</u>	<u>Long.de Curva</u>	<u>Distanc.Fren.</u>	m	<u>Semiancho Perfil Tipo</u>
2	50 m.	48.80 m.	25 m.	1.50	4.40 m.



- L = Longitud de curva.-*
- D = Distancia de Visibilidad en metros a lo largo de la curva correspondiente a una velocidad directriz dada.-*
- R = Radio de la curva. en metros.*
- m = Distancia del eje de la curva, a la cuerda. Tendida a 1.30 de altura sobre el nivel de la calzada en mts.*



CARRETERA HUAYLAS - HUALLANCA
VISIBILIDAD EN CURVAS HORIZONTALES

Curva N°	Radio	<u>Long.de Curva</u>	Dista.de Fran.	<u>m</u>	Semiancho Perfil <u>Tipo</u>
4	30m.	51.80 m.	25 m.	2.50	4.90 m.
6	20 m.	35.60 m.	"	3.60	5.40 m.
9	50 m.	44.40 m	"	1.50	4.40 m.
11	70 m.	50.60 m.	"	1.20	3.90 m.
13	30 m.	29.50 m.	"	2.50	4.90 m.
14	20 m.	29.50 m.	"	3.60	5.40 m.
16	50 m.	55.20 m.	"	1.50	4.40 m.
30	50 m.	31.00 m.	"	1.50	4.40 m.
33	50 m.	42.60 m.	"	1.50	4.40 m.
35	40 m.	40.80 m.	"	1.90	4.40 m.
37	30 m.	48.69 m.	"	2.50	4.90 m.
39	40 m.	26.10 m.	"	1.90	4.40 m.
41	40 m.	36.90 m.	"	1.90	4.40 m.
45	20 m.	31.30 m.	"	3.60	5.40 m.
47	30 m.	36.50 m.	"	2.50	4.90 m.

$$\text{Semi Ancho Perfil Tipo} = \frac{\text{Ancho}}{2} \text{ /Sobrecancho/Cuneta/Talud}$$

Del cuadro precedente se ve de la comparacion de la distancia m y el semi ancho del perfil tipo, que las curvas tienen visibilidad y no necesitan banquetas.

TANGENTE INTERMEDIA

La tangente minima intermedia entre curvas reversas es de 25 m. en nuestro proyecto que se ajustan a las Normas Peruanas que dicen:

En las Carreteras de 3er. orden dispensadas de transicion en plano, la transicion del peralte se efectuará sobre la tangente minima intermedia de 20 metros.

TRAZO GEOMETRICO

Se ha efectuado el trazo horizontal definitivo colocando previamente una línea de gradiente en los 5 kilómetros, fijando los puntos de paso en las quebradas y demás accidentes topográficos que nos permiten fijar el eje definitivo del trazo.

En toda la longitud del trazo se han colocado 47 curvas con el radio mínimo de 15 m. en dos curvas, las que han sido fijadas en los pasos de las quebradas.

El promedio de curvas por kilómetro es de 9.8. En el Km. 1.700 se ha proyectado una curva compuesta de 15 y 18 m. de radio respectivamente.

La tangente intermedia entre curvas reversas es mayor de 20 metros. La proporción de longitudes en curva y tangente es la siguiente:

Longitud en Curva	1.797.40	35.95 %
Longitud en Tangente	3.202.60	64.05 %

El estacado se ha efectuado cada 20 metros y en los sitios necesarios se han puesto estacas intermedias.

CUADRO DE CURVAS HORIZONTALES

Nº	D	Δ°	R	Km.
1	d	92°40'	15 m.	0-1
2	i	56°00'	50 m.	
3	d	92°44'	20 m.	
4	i	98°56'	30 m.	
5	d	60°52'	40 m.	
6	i	101°52'	20 m.	
7	d	147°00'	20 m.	
8	i	14°16'	100 m.	1-2
9	i	50°34'	50 m.	
10	d	63°26'	40 m.	

No	D	A°	R	Km.
LL	i	41°26'	70 m.	
12	d	67°24'	20 m.	
13	i	56°20'	30 m.	
14	i	84°24'	20 m.	
15	d	110°26'	15 m.	
15 (a)	d	58°14'	18 m.	Curva Compuesta
16	i	63°16'	50 m.	2-3
17	d	11°06'	200 m.	
18	d	9°00'	200 m.	
19	i	35°40'	50 m.	
20	d	22°28'	70 m.	
21	d	37°00'	200 m.	
22	i	7°30'	100 m.	
23	d	21°14'	150 m.	3-4
24	i	9°54'	200 m.	
25	.	38°40'	50 m.	
26	d	18°52'	100 m.	
27	d	13°20'	100 m.	
28	i	18°26'	200 m.	
29	d	21°40'	50 m.	
30	i	35°34'	50 m.	
31	d	5°02'	500 m.	
32	i	18°48'	100 m.	4-5
33	i	48°50'	50 m.	
34	d	63°24'	40 m.	
35	i	58°28'	40 m.	
36	i	49°46'	40 m.	

Nº	D	Aº	R	Km.
37	i	93º00'	30 m.	
38	d	138º00'	18 m.	
39	i	37º24'	40 m.	
40	i	52º50'	40 m.	
41	i	52º50'	40 m.	
42	d	69º52'	30 m.	
43	d	105º46'	20 m.	
44	i	23º08'	50 m.	
45	i	89º46'	20 m.	
46	d	31º18'	50 m.	
47	i	69º48'	30 m.	

RESUMEN

Nº de Curvas	Radio
2	15 m.
2	18
7	20 m.
6	30 m.
7	40 m.
10	50 m.
2	70 m.
5	100 m.
1	150 m.
5	200 m.
1	500 m.

P E N D I E N T E S

El estudio de las pendientes de un camino es un punto importante y el va ha influir en los costos de explotacion de la via.

Una Carretera de pendientes fuertes es antieconomica en las subidas y peligrosa en los descensos y por tanto lo conveniente es proyectar una una via de pendientes que esten dentro de los limites de la seguridad i la economia.

Por otra parte tambien se debe considerar que las pendientes muy bajas tienen como inconveniente la falta de drenaje de la plataforma en zonas lluviosas elevando los costos de conservacion.

Otro factor importante que hay que tomar en cuenta es la disminucion de la potencia de los motores de explosion, de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar. La tendencia del motor a reducir su potencia con la altura hace necesaria la disminucion de las pendientes permisibles.

PENDIENTE MAXIMA

La pendiente maxima es la mayor inclinacion por unidad de longitud que puede asignarse a un tramo de camino de acuerdo a las condiciones de seguridad de marcha y economia de transporte. La seguridad interviene fijando las pendientes de bajada y la economia prescribiendo que la pendiente de un tramo se conserve entre limites tales que la resistencia que ella origina no lleguen a anular el esfuerzo del motor.

Matematicamente se puede deducir la pendiente maxima que es funcion de de los siguientes elementos:

Pa - Peso Adherente que actua sobre las ruedas motrices = $2/3$ Peso Total.

P = Peso Total del Vehiculo

Ur = Coeficiente de rozamiento por rotacion dependiente de la calidad del pavimento.

R = Resistencia a la Rodadura en Kgs/ton.

i_m = Pendiente maxima

segun ello se deduce y llega a una formula matematica donde la pendiente maxima

$$P_{\max} = 2/3 U_r - R$$

donde se aprecia que la pendiente maxima se puede aumentar ,aumentando el coeficiente de rozamiento por rotacion o el peso adherente del vehiculo.

La aplicacion a este respecto de Reglas y Normas para la resolucion de este problema es aun hoy materia en la que juega importante papel la experiencia .

Las Normas Peruanas da diferentes valores de pendientes maximas de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar:

<u>A L T I T U D</u>	<u>1a.y 2a. CLASE</u>	<u>3a.y4a. CLASE</u>
0-1000	6.0%	7.0%
1000-2000	5.6%	6.5%
2000-3000	5.2%	6.0%
3000-4000	4.8%	5.5%
4000- a mas	4.4%	5.0%

que en el caso de nuestro proyecto corresponde a la pendiente maxima de 6.0%.

INFLUENCIA DE LA PENDIENTE POR SU LONGITUD

Las longitudes de las pendientes intervienen de dos maneras: cuando el tramo es muy largo o muy corto. Cuando el tramo de pendiente es muy corta los continuos cambios de la rasante se refleja en las incomodidades para el transito y cuando es muy largo, entonces obliga a los automoto-

automotores a emplear por largo tiempo la marcha en primera o segunda originando recalentamientos del motor con el desgaste consiguiente. Esto obliga a establecer una longitud minima de tramo y una longitud maxima para el tramo de pendiente limite fijado.

De acuerdo a las Normas Peruanas fijan las longitudes como sigue:

"La longitud minima para los cambios de pendiente será de 200 metros.

La longitud de los tramos de pendiente maxima no excederá de 800 metros"

En el caso del presente proyecto la pendiente maxima, 6.6% supera en 0.6% a la especificada pero en cambio la longitud, 520 metros es inferior en 280 metros a la especificada, habiendo en consecuencia una compensacion que nos permite aceptar la pendiente maxima del proyecto.

CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son elementos circulares o parabolicos que enlazan los tramos de pendiente, a fin de mejorar las condiciones de visibilidad, disminuyendo los cortes y luego mejorando las condiciones para el transito. Por la facilidad de calculo se utilizan las parabolicas.

La formula para el calculo de las curvas verticales está dada por la expresión:

$$e = \frac{(i' - i'') L}{800}$$

donde:

e = Correccion en el vertice

L = Longitud de la curva en metros

i = Pendiente en %

La formula que da el valor de e se basa en la propiedad por la cual la ordenada media de la cuerda es bisectada por la parabola en el punto medio.

Las cotas de los puntos sobre la curva vertical se hallan restando de las cotas correspondientes, las ordenadas verticales.

Si l es la distancia desde el punto de comienzo de la curva vertical, podemos obtenerla ordenada correspondiente teniendo en cuenta que las ordenadas de la parábola son proporcionales al cuadrado de la distancia según la fórmula :

$$d = e \left(\frac{l}{L/2} \right)^2 = \frac{l^2 (i' - i'')}{200 L}$$

La longitud de las curvas verticales dependen principalmente del ángulo que forman los tramos por enlazar, o su equivalente, la mayor o menor diferencia algebraica.

Según las Normas Peruanas, en todos los cambios de pendiente cuya diferencia algebraica sea igual o mayor a 2%, se colocaran curvas verticales parabolicas recomendandose como longitud minima la curva de 80 metros.

VISIBILIDAD

Las curvas verticales convexas deben ser dotadas de visibilidad para la seguridad de marcha, permitiendo una distancia visual minima entre dos puntos situados a 1.37 de altura sobre la rasante.

En el presente proyecto la longitud de curva es menor que la distancia de visibilidad deducida por la siguiente fórmula:

$$D_v = \frac{548}{i' - i''} \neq \frac{L}{2}$$

fórmula aplicable solamente cuando la distancia de visibilidad es mayor que la longitud de la curva y siendo 1.37m. la altura visual.

Aplicando la fórmula deducimos para la distancia visual, 288 metros, en el caso mas desfavorable o sea en la curva convexa de mayor diferencia algebraica, 1.9% .

En el presente proyecto se han colocado curvas verticales convexas y concavas para diferencias algebraicas hasta de 1.3%.

N I V E L A C I O N

PERFIL LONGITUDINAL

Se ha efectuado la nivelacion del estacado partiendo del B.M. correspondiente, nivelando las estacas cada 20 metros, asi como las intermedias. La nivelacion ha sido controlada con el doble cambio. Cada 500 m. se han ubicado los respectivos B.M.

Se ha dibujado el perfil longitudinal correspondiente habiendose proyectado la rasante respectiva, tratando en lo posible la compensacion de cortes y rellenos.

En los cinco kilometros se ha colocado 14 tramos de pendiente determinada, enlizados por curvas verticales concavas y convexas de 80 metros de longitud. La longitud promedio por tramo es de 387 metros.

La pendiente maxima puesta es de 6.6% en una longitud de 520 metros, la pendiente minima de 2.7% y la pendiente media de 4.7%. La longitud minima de cambio de pendiente es de 200 metros.

PERFIL LONGITUDINALCuadro de Pendientes y Longitudes de tramo

<u>Km.</u>	<u>Pendiente</u>	<u>Longitud</u>
0-0.520	-6.6%	520 m.
0.520-0.880	-3.5%	360 m.
0.880-1.300	-5.4%	420 m.
1.300-1.540	-5.3%	240 m.
1.540-1.740	-3.7%	200 m.
1.740-2.060	-5.0%	320 m.
2.060-2.480	-5.4%	420 m.
2.480-2.700	-2.7%	220 m.
2.700-3.160	-3.1	460 m.
3.160-3.640	-4.7%	480 m.
3.640-4.200	-6.0%	560 m.
4.200-4.400	-4.6%	200 m.
4.400-4.640	-3.8%	240 m.
4.640-5.000	63.2%	360 m.

CURVAS VERTICALES

<u>Km. Vertice</u>	<u>Dif.Algebraica</u>	<u>Longitud</u>	<u>Correccion</u>
Km.0.520	3.1%	80 m.	∕0.31 Concava
Km.0.880	1.9%	80 m.	-0.19 Convexa
Km.1.540	1.6%	80 m.	∕0.16 Concava
Km.1.740	1.3%	80 m.	-0.13 convexa
Km.2.480	2.7%	80 m.	∕0.27 Concava

SECCION TRANSVERSAL

ANCHO DE LA PLATAFORMA

El ancho de la plataforma depende de la categoria de la via y de la frecuencia del trafico. Como la via esta clasificada en 3er. orden, el ancho reglamentario seria de 3.00 para un solo trafico.

De acuerdo a instrucciones impartidas por la Direccion de Caminos, se ha proyectado la carretera de 5.00 metros libres, que para la intensidad probable del trafico diario, 10 vehiculos, hemos considerado de doble via.

BOMBEO

La plataforma del camino será provista de un bombeo correspondiente al 2% .

SOBREANCHO

La plataforma del camino sera sobreanchada en las curvas, conforme se vio anteriormente y de acuerdo al radio de ellas.

PERALTE

La plataforma tendrá un peralte en las curvas en una proporcion de 10% a ambos lados de ella y girando en el eje.

CUNETAS

Las seccion de las cunetas será de tipo triangular de seccion 0.50 x 0.30.

TALUDES

Los taludes dados en las secciones transversales, de acuerdo a la calidad del terreno son los siguiente:

<u>CORTES</u>		<u>RELLENOS</u>	
M.S.	3:1	M.S.	1: 1/2
R.D.	R.S. 10:1		

SECCIONES TIPO

Se han proyectado las secciones tipo (Grafico N°5) respectivas de Relleno, Corte Abierto y Corte cerrado.

DERECHO DE VIA

El area de terreno ocupado por la via y sus obras complementarias corresponde a una faja de 16 metros, ocho metros a cada lado del eje.

O B R A S D E A R T EALCANTARILLAS

El trazo de la Carretera atravieza en su recorrido de los cinco kilometros, quebradas en el Km. 0.08 ; Km. 0.84 ; Km. 1.46 y Km. 1.70.

En dichos puntos de paso se han ubicado 4 alcantarillas de 4.00 m., 3.00 m. y 2.00 m tipo loza con alturas de estribo de 4.00 y 2.00 m. respectivamente.

Se ha efectuado el respectivo diseño de la loza y muros que se acompañan el presente proyecto.

MUROS

En los sitios necesarios se han proyectado muros de sostenimiento de piedra seca, a fin de completar el ancho de la plataforma. El respectivo diseño ha sido efectuado y se adjunta.

TAJEAS

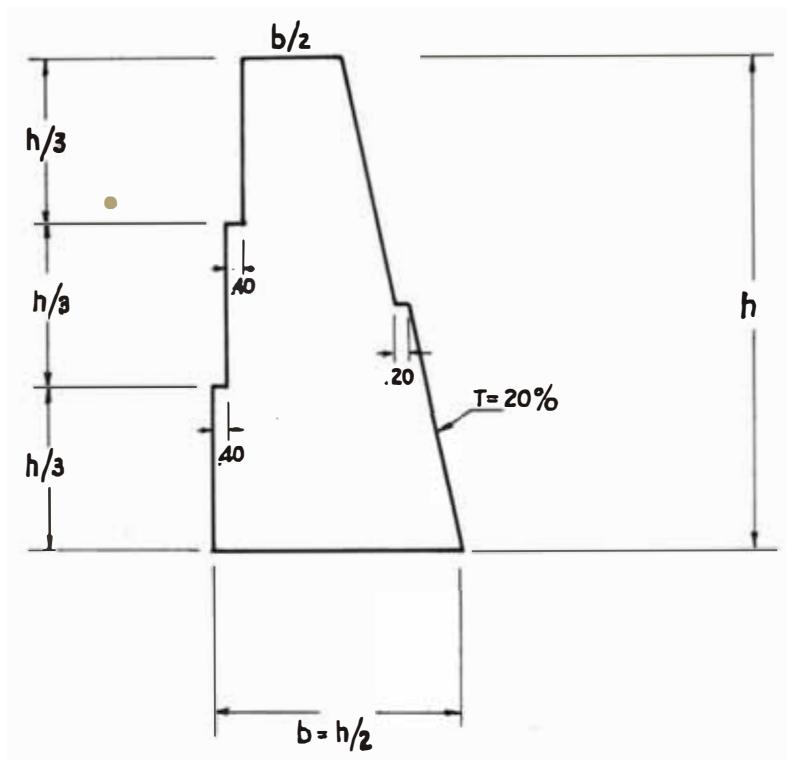
A fin de atender el mejor drenaje de la via, se ha considerado tajeas tipo de 0.60 x 0.50 en numero de cinco por kilómetro. Se acompaña el respectivo diseño.

A F I R A D O

Se ha proyectado un afirmado de un espesor de 15 centímetros compactados y un ancho de 5.00 m.

M E T R A D O S

Se han elaborado los respectivos metrados de las Obras de Explanacion y obras de arte. En los primeros contienen las areas respectivas de corte y relleno obtenidos por el metodo usual. La cubicacion se ha deducido por el metodo de las areas medias habiendose efectuado la compen-



CARRETERA HUAYLAS - HUALLANCA

MUROS SECOS

PERFIL TIPO

sacion transversal y longitudinal de acuerdo a la distancia libre de transporte. Igualmente se ha efectuado los metrados de todas las obras de arte obteniendose los volúmenes respectivos.

A N A L I S I S D E P R E C I O S

Se ha efectuado el respectivo Analisis de precios unitarios de Explanacion, Afirmado y Obras de Arte respectivamente y el que se adjunta en pliego aparte.

P R E S U P U E S T O

Se ha formulado a base de los precios unitarios obtenidos, el respectivo presupuesto por kilometro de Explanacion. Afirmado y Obras de Arte y el total general de la Obra.

M E T R A D O S

M E T R A D O S D E E X P L A N A C I O N

Estac.	Dist.	Areas		Volúmenes		Rellenos		Cortes		
		Rell.	Corte	Rell	Cort	Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
Km.0	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	-	8.8	3	44	3	-	44	-	-
4	20	0.4	11.0	2	198	2	-	198	-	-
5	10	8.8	-	46	28	46	-	28	-	-
5 / 5	5	13.6	-	57	-	57	-	-	-	-
6	5	Alcantarilla								
6 / 4	4									
7 / 5	15	29.4	-	81	-	81	-	-	-	-
8	5	16.2	-	114	-	-	114	-	-	-
10	20	5.8	-	220	-	82	138	-	-	-
12	20	7.0	-	128	-	128	-	-	-	-
14	20	-	16.4	35	82	35	-	82	-	-
16	20	-	13.2	-	296	-	-	296	-	-
18	20	-	10.2	-	234	-	-	234	-	-
20	20	-	4.8	-	150	-	-	150	-	-
22	20	-	3.6	-	84	-	-	84	-	-
24	20	-	3.7	-	73	-	-	73	-	-
26	20	-	3.6	-	73	-	-	73	-	-
28	20	1.6	-	8	18	8	-	18	-	-
30	20	2.0	-	36	-	36	-	-	-	-
32	20	0.3	0.4	23	2	23	-	2	-	-
34	20	-	1.7	2	21	2	-	21	-	-
36	20	4.0	-	2	8	2	-	8	-	-
38	20	1.0	-	50	-	50	-	-	-	-
40	20	-	6.2	5	31	5	-	31	-	-
42	20			-	178	-	-	178	-	-

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		<u>Prop.Prest.</u>		M.S.	R.S.	R.F.
		Reli.	Corte	Reli	Cort					
43 / 3	11	-	12.6	-	133	-	-	133	-	-
44	7	38.4	-	113	1	113	-	-	-	-
46	2●	15.8	-	542	-	14	528	-	-	-
48	2●	6.●	-	218	-	218	-	-	-	-
5●	2●	3.4	9.8	94	49	94	-	49	-	-
51 / 3	13	4.8	21.2	53	2●2	53	-	2●2	-	-
52	7	2.8	9.●	27	1●6	27	-	1●6	-	-
54	2●	-	12.●	14	21●	14	-	21●	-	-
56	2●	-	2.8	-	148	-	-	148	-	-
58	2●	-	7.4	-	1●2	-	-	1●2	-	-
6●	2●	1.3	-	7	37	7	-	37	-	-
62	2●	-	5.6	6	28	6	-	28	-	-
64	2●	5.●	-	25	28	25	-	28	-	-
65	1●	36.4	-	2●7	-	25	182	-	-	-
66	1●	4.●	-	2●2	-	2	2●●	-	-	-
68	2●	●.2	●.4	42	2	42	-	2	-	-
7●	2●	-	3.8	1	42	1	-	42	-	-
72	2●	1.4	3.●	7	68	7	-	68	-	-
74	2●	7.6	2.●	9●	5●	9●	-	5●	-	-
76	2●	3.●	●.2	1●6	22	1●6	-	22	-	-
78	2●	-	19.6	15	198	15	-	198	-	-
8●	2●	1.1	11.4	6	31●	6	-	31●	-	-
82	2●	3●.●	-	311	57	311	-	57	-	-
84	2●	12.●	-	42●	-	179	241	-	-	-
84 / 3	3	-	-	9	-	9	-	-	-	-
84 / 6	3	Alcantarilla								
86	14	-	14.8	-	52	-	-	47	5	-

Est.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S	R.F.
		Rell.	Corte	Rell	Cort					
88	2●	-	26.●	-	4●8	-	-	367	41	-
9●	2●	-	23.●	-	49●	-	-	441	49	-
92	2●	-	2●.●	-	43●	-	-	387	43	-
94	2●	-	5.●	-	25●	-	-	25●	-	-
96	2●	-	7.4	-	124	-	-	124	-	-
98	2●	-	5.8	-	132	-	-	132	-	-
Km.1	2●	4.8	2.4	24	82	24	-	82	-	-
				375	5294	1962	1413	5156	138	-

R E S U M E N

Relleno	Propio	Compensado	1962	M3
		Prestamo	1413	"
Corte	Material	Suelto	5156	"
		Roca Suelta	138	"

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F
		Reli.	Corte	Reli.	Corte					
Km.1	-	4.8	2.4	-	-	-	-	-	-	-
2	2●	2.4	1.6	72	4●	72	-	4●	-	-
	2●	6.2	-	86	8	48	38	8	-	-
6	2●	7.4	-	136	-	-	136	-	-	-
8	2●	5.4	-	128	-	-	128	-	-	-
10	2●	1.4	●.8	68	4	4	64	4	-	-
12	2●	4.●	1.2	54	2●	2●	34	2●	-	-
14	2●	6.6	-	1●6	6	6	1●●	6	-	-
16	2●	4.●	-	1●6	-	-	1●6	-	-	-
18	2●	6.5	-	1●5	-	-	1●5	-	-	-
20	2●	4.7	-	112	-	-	112	-	-	-
22	2●	2.●●	-	67	-	-	67	-	-	-
24	2●	3.4	-	54	-	-	54	-	-	-
26	2●	2.6	-	6●	-	-	6●	-	-	-
28	2●	2.2	-	48	-	-	48	-	-	-
30	2●	●.6	3.8	28	19	28	-	19	-	-
32	2●	●.6	4.6	12	84	12	-	84	-	-
32/4	4	1.●	2.2	3	14	3	-	14	-	-
34	16	●.6	-	13	8	13	-	8	-	-
36	2●	-	4.●	3	2●	3	-	2●	-	-
38	2●	●.2	4.●	1	8●	1	-	8●	-	-
40	2●	●.8	4.2	1●	82	1●	-	82	-	-
42	2●	-	7.●	4	112	4	-	112	-	-
44	2●	24.●	-	12●	35	12●	-	35	-	-
45/8	18	Alcantarilla		1●8	-	1●8	-	-	-	-
46	2	"								
48	2●	2.8	●.2	13	1	13	-	1	-	-

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
		Reñl.Corte		Reñl.Cort.						
50	20	2.3	4.2	51	44	51	-	44	-	-
52	20	2.8	2.4	51	66	51	-	66	-	-
54	20	1.4	3.0	42	54	42	-	54	-	-
56	20	3.6	0.2	50	32	41	9	32	-	-
58	20	2.6	0.2	62	4	4	58	4	-	-
60	20	1.8	0.4	44	6	44	-	6	-	-
62	20	0.8	3.4	26	38	26	-	38	-	-
64	20	-	10.0	4	134	4	-	134	-	-
66	20	-	30.4	-	404	-	-	364	40	-
67 / 6	16	-	35.0	-	523	-	-	471	52	-
68	4	4.6	23.4	5	117	5	-	105	12	-
70	20	Alcantarilla		23	117	23	-	117	-	-
70 / 3	3	"								
72	17	0.4	16.2	2	69	2	-	62	7	-
74	20	5.0	27.0	54	432	54	-	389	43	-
76	20	-	17.2	25	442	25	-	398	44	-
78	20	-	32.2	-	494	-	-	445	49	-
80	20	-	23.2	-	554	-	-	499	55	-
82	20	2.6	0.4	13	236	13	-	236	-	-
84	20	4.6	-	72	2	72	-	2	-	-
86	20	5.6	-	102	-	102	-	-	-	-
88	20	4.0	-	96	-	-	96	-	-	-
90	20	-	7.2	20	36	20	-	36	-	-
92	20	-	7.8	-	150	-	-	150	-	-
94	20	0.8	1.2	4	90	4	-	90	-	-
96	20	10.8	-	116	6	116	-	6	-	-

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
		Rell.	Corte	Rell.	Cort.					
98	2●	7.4	-	182	-	86	96	-	-	
Km.2	2●	4.2	●.2	116		1	115	1	-	-
				2677	4584	1251	1226	427●	314	-

R E S U M E N

Relleno Propio Compens.	1,251	M3
Relleno de Prestamo	1,426	"
Corte:		
Material Suelto	4,27●	M3
Roca Suelta	314	"

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes			Prest.	M.S.	R.S	R.F.
		Reñl.	Corte	Reñl.	Corte	Prop.				
Km.2	-	4.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-
2	20	0.2	3.8	44	40	44	-	40	-	-
4	2	0.6	4.6	8	84	8	-	84	-	-
6	20	-	5.4	3	100	3	-	100	-	-
8	20	0.2	3.4	1	88	1	-	88	-	-
10	20	-	14.0	1	174	1	-	174	-	-
10/7	7	19.8	-	35	25	35	-	25	-	-
12	13	-	11.0	64	36	64	-	36	-	-
14	20	-	10.2	-	212	-	-	212	-	-
16	20	-	10.2	-	204	-	†	204	-	-
18	20	-	17.6	-	278	-	-	278	-	-
20	20	-	18.6	-	362	-	-	362	-	-
22	20	-	27.4	-	460	-	-	460	-	-
24	20	-	18.0	-	454	-	-	454	-	-
26	20	-	11.8	-	298	-	-	298	-	-
28	20	-	11.2	-	230	-	-	230	-	-
30	20	-	6.0	-	172	-	-	172	-	-
32	20	-	6.8	-	128	-	-	128	-	-
34	20	0.2	10.2	1	170	1	-	170	-	-
36	20	8.4	0.6	86	108	86	-	108	-	-
38	20	1.4	3.6	98	42	98	-	42	-	-
40	20	7.0	-	84	18	60	24	18	-	-
42	20	5.8	0.4	128	2	76	52	2	-	-
44	20	10.2	0.4	156	8	156	-	8	-	-
46	20	2.8	6.4	130	68	130	-	68	-	-
48	20	4.8	9.0	76	154	76	-	154	-	-
50	20	1.2	8.0	60	170	60	-	170	-	-

Estac.	Distat.	Areas		Volumenes		Prop.Prest.	M.S.	R.S.	R.F.	
		Reli.	Corte	Reli.	Cort.					
52	20	-	13.8	6	218	6	-	174	44	-
54	20	-	26.2	-	400	-	-	320	80	-
56	20	-	20.8	-	470	-	-	376	94	-
58	20	-	11.6	-	324	-	-	259	65	-
60	20	-	12.4	-	240	-	-	192	48	-
62	20	-	16.4	-	288	-	-	230	58	-
64	20	-	18.0	-	344	-	-	275	69	-
66	20	-	9.4	-	274	-	-	218	56	-
68	20	-	9.2	-	186	-	-	149	37	-
70	20	-	7.4	-	166	-	-	133	33	-
72	20	-	25.2	-	326	-	-	261	65	-
74	20	-	75.80	-	1010	-	-	808	202	-
76	20	-	26.2	-	1020	-	-	816	204	-
78	20	-	16.8	-	430	-	-	344	86	-
80	20	13.4	-	67	84	67	-	67	17	-
82-15	15	5.0	4.6	138	17	138	-	14	3	-
82	5	-	14.4	6	45	6	-	36	9	-
84	20	-	22.4	-	368	-	-	294	74	-
86	20	0.4	20.0	2	424	2	-	339	85	-
88	20	-	10.2	2	302	2	-	242	60	-
90	20	3.0	7.2	15	174	15	-	139	35	-
92	20	-	6.6	15	138	15	-	111	27	-
94	20	10.2	6.2	51	128	51	-	103	25	-
96	20	0.2	11.6	104	178	104	-	142	36	-
98	20	1.5	11.0	5	226	5	-	181	45	-
Km.3	20	1.0	8.2	13	192	13	-	154	38	-
				1399	12057	1323	76	10462	1595	-

R E S U M E N

Relleno Propio Compensado	1,323 m ³
Relleno Prestamo	76 "
Cortes:	
Material Suelto	10,462 m ³
Roca Suelta	1,595 "

Estae.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
		Rel.	Corte	Rel.	Cort.					
Km.3	20	1.0	8.2	-	-	-	-	-	-	-
2	20	3.8	6.2	48	144	48	-	115	29	-
4	20	-	8.4	19	146	19	-	117	29	-
6	20	10.8	-	54	42	54	-	34	8	-
8	20	-	13.8	54	69	54	-	55	14	-
10	20	-	15.0	-	288	-	-	230	58	-
12	20	-	15.4	-	304	-	-	243	61	-
14	20	0.2	20.0	1	354	1	-	283	71	-
16	20	-	24.0	1	444	1	-	355	89	-
18	20	0.4	10.4	2	348	2	-	278	70	-
20	20	14.2	-	146	52	146	-	36	16	-
22	20	-	28.0	71	140	71	-	98	42	-
24	20	-	35.4	-	634	-	-	444	190	-
26	20	-	30.4	-	658	-	-	461	197	-
28	20	-	26.6	-	570	-	-	399	171	-
30	20	0.4	15.6	2	422	2	-	295	127	-
32	20	-	17.4	2	330	2	-	231	99	-
34	20	-	19.8	-	372	-	-	260	112	-
36	20	-	32.5	-	522	-	-	365	157	-
38	20	0.8	14.2	4	466	4	-	326	140	-
38 3	3	-	16.8	1	47	1	-	33	14	-
39	20	4.6	2.0	8	66	8	-	46	20	-
40	10	-	15.0	12	85	12	-	67	18	-
42	20	0.2	9.0	1	240	1	-	168	72	-
44	20	0.8	5.8	10	148	10	-	104	44	-
46	20	-	20.4	4	252	4	-	183	79	-

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		<u>Prop.Prest.</u>		M.S.	R.S.	R.F.
		Reli.	Corte	Reli.	Cort.					
48	20	-	23.0	-	434	-	-	304	130	-
50	20	1.0	7.2	5	302	5	-	211	91	-
50-17	7	12.2	-	78	13	78	-	9	4	-
52	13	-	17.0	40	55	40	-	38	17	-
54	20	-	33.6	-	506	-	-	354	152	-
56	20	-	24.0	-	576	-	-	403	173	-
58	20	1.0	9.4	5	334	5	-	234	100	-
60	20	-	13.8	5	232	5	-	162	70	-
62	20	-	32.6	-	464	-	-	325	139	-
64	20	-	19.8	-	524	-	-	367	157	-
66	20	0.6	7.0	3	268	3	-	188	80	-
68	20	9.4	-	100	35	100	-	24	11	-
70	20	-	24.4	47	122	47	-	85	37	-
72	20	-	24.4	-	488	-	-	342	146	-
74	20	-	20.4	-	448	-	-	314	134	-
76	20	-	8.8	-	292	-	-	204	88	-
78	20	1.0	4.4	5	132	5	-	92	40	-
80	20	-	21.6	5	260	5	-	182	78	-
82	20	3.4	5.0	17	266	17	-	186	80	-
84	20	0.4	15.2	38	202	38	-	141	61	-
86	20	-	6.8	2	220	2	-	154	66	-
88	20	0.6	7.4	3	142	3	-	99	43	-
90	20	0.4	7.8	10	152	10	-	106	46	-
92	20	1.9	2.8	23	106	23	-	74	32	-
94	20	2.7	1.4	46	42	46	-	29	13	-

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		<u>Prop.</u>	Rell.	M.S.	R.S.	R.F.
		Rell.	Corte	Rell.	Cort.					
96	20	1.2	2.6	39	40	39	-	28	12	-
98	20	-	11.6	6	142	6	-	99	43	-
Km.4	20	-	11.8	-	234	-	-	164	70	-
				917-14184		917	-	10144-4040		-

R E S U M E N

Relleno Propio Compensado	917	m3
Relleno de Prestamo	---	
Corte:		
Material Suelto	10,144	m3
Roca Suelta	4,040	"

Estac.	Dist.	Areas		Volumenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
		Reñl.	Corte	Reñl.	Cort.					
Km.4		-	11.8	-	-	-	-	-	-	-
2	20	-	8.6	-	204	-	-	143	61	-
4	20	-	11.4	-	200	-	-	140	60	-
6	20	0.4	9.6	2	210	2	-	147	63	-
8	20	-	16.8	2	264	2	-	185	79	-
10	20	-	14.8	-	316	-	-	221	95	-
12	20	0.1	6.6	-	214	-	-	150	64	-
14	20	6.4	-	65	33	65	-	23	10	-
16	20	3.8	3.0	102	15	102	-	10	5	-
18	20	-	23.8	19	268	19	-	188	80	-
20	20	-	17.2	-	410	-	-	287	123	-
22	20	2.2	5.6	11	228	11	-	160	68	-
24	20	-	11.2	11	168	11	-	118	50	-
26	20	5.2	-	26	56	26	-	39	17	-
28	20	7.0	-	122	-	122	-	-	-	-
30	20	4.8	-	118	-	118	-	-	-	-
32	20	0.8	5.6	56	28	56	-	20	8	-
34	20	0.4	14.2	12	198	12	-	139	59	-
36	20	-	32.4	2	466	2	-	-	233	233
38	20	-	55.0	-	874	-	-	-	437	437
40	20	-	56.2	-	1112	-	-	-	556	556
42	20	-	26.6	-	828	-	-	-	414	414
44	20	-	50.6	-	772	-	-	-	386	386
46	20	-	43.2	-	938	-	-	-	469	469
	20	-	39.0	-	822	-	-	-	411	411

Estac.	Dist.	Rell.	Corte	Rell.	Cort.	Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	R.F.
50	20	-	17.0	-	560	-	-	-	280	280
52	20	-	14.2	-	312	-	-	-	156	156
54	20	2.0	7.6	10	218	10	-	218	-	-
56	20	0.4	5.0	24	126	24	-	126	-	-
58	20	1.4	5.4	18	104	18	-	104	-	-
60	20	2.0	5.4	34	108	34	-	108	-	-
62	20	0.4	12.20	24	176	24	-	176	-	-
64	20	1.4	3.6	18	158	18	-	158	-	-
66	20	22.2	-	236	18	176	60	18	-	-
68	20	8.6	-	308	-	-	308	-	-	-
70	20	6.0	-	146	-	-	146	-	-	-
72	20	2.3	1.2	83	6	6	177	6	-	-
74	20	16.2	-	185	6	6	179	6	-	-
75 ↓4	14	22.0	-	268	-	127	141	-	-	-
76	6	13.2	-	106	-	106	-	-	-	-
78	20	-	26.0	66	130	.66	-	13	78	39
80	20	-	39.9	-	659	-	-	66	395	198
82	20	-	33.0	-	729	-	-	73	437	219
84	20	-	68.9	-	1019	-	-	102	611	306
86	20	-	90.8	-	1597	-	-	16	958	479
88	20	8.0	2.4	40	932	40	-	93	559	280
90	20	3.0	10.6	110	130	110	-	13	78	39
92	20	-	40.4	15	510	15	-	51	306	153
94	20	-	39.6	-	800	-	-	80	480	240
96	20	-	56.40	-	960	-	-	96	576	288

<u>Estac.</u>	Dist.	Areas		Volúmenes		Prop.	Prest.	M.S.	R.S.	E.F
		Rell.	Corte	Rell.	Cort.					
98	20	0.4	11.2	2	676	2	-	68	405	203
Km.5	20	9.6	-	100	56	100		6	34	16
				2341	18614	1430		911	3711	9101 5802

R E S U M E N

Relleno Propio Compensado	1430	M3
Relleno de Prestamo	911	"
Cortes:		
Material Suelto	3711	M3
Roca Suelta	9101	"
Roca Bija	5802	

METRADOS DE OBRAS DE ARTE ALCANTARILLAS DE LOZÁ

H = 4.00 m.

Kms.: 0.080

Luz = 4.00

0.840

" 3.00

1.700

" 3.00

EXCAVACION

Estribos

$$\left(\frac{8.30 + 7.00}{2} \right) \times 1.70 \times 1.50 \times 2 = 39.000 \text{ M3}$$

Alas

$$\left(\frac{4.80 + 4.20}{2} \right) \times 1.20 \times 1.50 \times 4 = 32.400 \text{ "}$$

CIMENTACION

Estribos

$$\left(\frac{8.30 + 7.00}{2} \right) \times 1.65 \times 1.50 \times 2 = 37.800 \text{ "}$$

Alas

$$\left(\frac{4.80 + 4.20}{2} \right) \times 1.15 \times 1.50 \times 4 = 30.800 \text{ "}$$

MUROS

Estribos

$$\left(\frac{7.30 + 6.80}{2} \right) \times 1.20 \times 4 \times 2 = 67.680 \text{ "}$$

Alas

$$\left(\frac{4.30 + 4.00}{2} \right) \times 0.80 \times 3.50 \times 4 = 43.820 \text{ "}$$

R E S U M E N

Excavacion	71.400	M3
Cimentacion	68.600	"
Muros	111.500	

LOZA DE CONCRETO ARMADO .-. KM/. 0.080

Luz = 4.00 m.

Ancho = 6.60 m.

Espesor=0.30 m.

Volumenes

Loza

7.00 x 4.30 x 0.30 = 9.030 M3

Parapetos

4.30 x 0.30 x 0.20 x 2 = 0.516 M3

T O T A L 9.546 M3

LOZA DE CONCRETO ARMADO .-. KM.0.840 KM.1.700

Luz 3.00 m.

Ancho = 6.60 m.

Espesor=0.25 m.

Volumenes

Loza

7.00 x 3.25 x 0.25 = 5.687 M3

Parapetos

0.30 x 0.20 x 3.25 x 2 = 0.390 M3

T O T A L 6.077 M3

ALCANTARILLA DE LOZA

h = 2.00 m.

KM.1.460EXCAVACIONEstribes

$$\left(\frac{8.30 + 7.00}{2} \right) \times 1.10 \times 1.50 \times 2 = 25.200 \text{ M}^3$$

Alas

$$\left(\frac{2.00 + 2.80}{2} \right) \times 1.00 \times 1.50 \times 4 = 14.400 \text{ M}^3$$

CIMENTACIONEstribes

$$\left(\frac{8.30 + 7.00}{2} \right) \times 1.05 \times 1.50 \times 2 = 24.100 \text{ M}^3$$

Alas

$$\left(\frac{2.00 + 2.80}{2} \right) \times 0.95 \times 1.50 \times 4 = 13.700 \text{ M}^3$$

MUROSEstribes

$$\left(\frac{7.30 + 6.80}{2} \right) \times 1.20 \times 2.00 \times 2 = 33.840 \text{ M}^3$$

Alas

$$\left(\frac{2.00 + 2.80}{2} \right) \times 0.75 \times 1.33 \times 4 = 9.576 \text{ M}^3$$

R E S U M E

Excavacion	39.600	M ³
Cimentacion	37.800	M ³
Muros	43.416	M ³

LOZA DE CONCRETO ARMADOKM.1.460

Luz = 2.00 m.

Ancho=6.60 m.

Espesor=0.22 m.

VolumenesLoza

7.00 x 2.25 x 0.22 = 3.465 M3

Parapetos

2.25 x 0.30 x 0.20 x 2 = 0.270 M3

T O T A L 3.735 M3

METRADOS DE MUROS DE PIEDRA SECA

Estac.	Dist.	Areas	Volumen	Estac.	Dist.	Areas	Volumen
Km.0-Km.1				Km.3-4			
78	-	-	-	12	-	-	-
80	20	6.20	31	14	20	0.70	3
82	20	-	31	16	20	-	4
84	20	4.00	20	18	20	1.70	8
84-3	3	-	4	20	20	11.60	133
			86	22	20	-	58
				28	-	-	-
Km.1-Km.2				30	20	0.80	4
52	-	-	-	32	20	-	4
54	20	1.20	6	36	-	-	-
56	20	-	6	38	20	2.60	13
			12	38-3	3	-	2
				39	7	6.00	11
				40	10	-	15
Km.2-Km.3				42	20	0.90	5
78	-	-	-	44	20	1.60	25
80	20	16.40	82	46	20	-	8
82	20	-	82	48	-	-	-
90	-	-	-	50	20	2.40	12
92	20	0.70	4	50-7	7	9.50	42
94	20	-	3	51	3	-	7
96	20	0.80	4	56	-	-	-
98	20	0.60	14	58	20	2.30	12
Km.3	20	1.60	22	60	20	-	11
			211	64	-	-	-
				66	20	3.80	19
Km.3-Km.4				68	20	10.50	143
Km.3	-	1.60		70	20	-	53
02	20	-	8	74	-	-	-
04	20	-	-	76	20	0.70	4
06	20	4.50	23	78	20	1.70	24
08	20	-	22	80	-	-	-
				82	20	11.30	56

Estac. Dist. Areas Volumen

Km.3-Km.4

84	2●	2.8●	141
86	2●	1.1●	39
88	2●	2.6●	37
9●	2●	4.5●	71
92	2●	2.8●	73
94	2●	3.8●	66
96	2●	1.8●	56
98	2●	-	9

1,221

Km.4-Km.5

22	-	-	-
24	2●	●.9●	4
26	2●	4.1●	5●
28	2●	3.9●	8●
3●	2●	2.8●	67
32	2●	1.5●	43
34	2●	-	8
74	-	-	-
75 4	14	17.2●	6●
76	6	14.●●	94
77	1●	-	35
86	-	-	-
88	2●	15.4●	77
9●	2●	5.8●	212
92	2●	-	29
96	-	-	-
98	2●	1.8●	9
Km.5	2●	7.●	88

856

R E S U M E N

Km.●-Km.1	86	M3
Km.1-Km.2	12	M3
Km.2-Km.3	211	M3
Km.3-Km.4	1,221	M3
Km.4-Km.5	856	M3
T O T A L	2,386	M3

METRADO DE TAJEAS TIPOSeccion 0.50 x 0.60CIMIENOS

$$0.20 \times 0.30 \times 6.00 \times 2.00 = 0.720 \text{ M}^3$$

SOLADO

$$0.15 \times 0.60 \times 7.00 = 0.630 \text{ M}^3$$

MUROS

$$\frac{0.3}{2} \times 0.2 \times 0.50 \times 6.00 \times 2 = 1.500 \text{ M}^3$$

TAPA

$$0.90 \times 0.10 \times 6.00 = 0.540 \text{ M}^3$$

$$3.390 \text{ M}^3$$

R E S U M E N

3.390 M³ por Tajera (Albañilería de Piedra Seca)

A N A L I S I S

D E

C O S T O S

ANALISIS DE COSTO POR METRO CUBICO DE CONCRETO CICLOPEO 1 : 3 : 6
CON 40% DE PIEDRA GRANDE .

M A T E R I A L E S

CEMENTO .

142 Kgs. de Cemento e sea
3.5 bolsas a S/ 21.00 S/ 73.50

ARENA

0.360 m3 de Arena " " 15.00/m3 5.40

PIEDRA

0.708 m3 de Grava " " 18.00/m3 12.74

PIEDRA GRANDE

0.600 m3 de piedra grande " " 15.00/m3 9.00

MADERA

48 p2 de madera de pino para
puntales de 3"x4" para 6 usos
e sea 8 p2 a S/ 3.60/p2 28.80

44 p2 de madera en tablas de
1" para 4 usos e sea 11 p2 " 3.60/p2 39.60

CLAVOS

1/2 Kg. de Clavos de 4" a S/ 10.00/kg. 5.00

ALAMBRE

1/2 Kg. de alambre " " 6.00/kg. 3.00

T O T A L S/ 177.00

M A N O D E O B R A

JORNALES

Albañil S/20.00
Carpintero 25.00
Ayud.Carpint. 15.00
Peon especializ. 10.00
Peon Comun 7.00

ENCOFRADO S/ 8.00

Acarreo agua y Ma-
teriales para la
mezcla 5.25

Batido de la Mezcla 1.10

Transporte de mezcla
en Carretil.a obra 3.30

Apisonado Concreto 3.30

Desencofrado 2.20

T O T A L S/ 23.15

MATERIALES S/ 177.00

JORNALES S/23.15

Leyes Soc. 11.57 34.72
50%

S/ 221.72

Gast.Gen. y Utilid. 30% 66.52

Costo total por m3 S/ 288,24

Redondeando = S/288.00

ANALISIS DE COSTO POR METRO CUBICO DE CONCRETO ARMADO EN LOZAS DE
ESPEJOR DE 15 A 30 CM. MEZCLA; 1 : 2 : 4

M A T E R I A L E S

CEMENTO

280 Kgs. de Cemento o sea

7 bolsas a S/ 21.00 S/ 147.00

ARENA

0.450 m³ de Arena " 15.00 6.75

CASGAJO

0.900 m³ de Cascajo " 18.00 16.20

MADERA

Tablas 118 p2 de 12"x1"

Largeros 33 " " 3"x4"

Puntales 120 " " 3"x4"

271 p2 para 4 usos.

68 p2 " 3.60 244.80

FIERRO REDONDO

70 Kgs. " 3.50 245.00

CLAVOS

0.5 Kgs. de Clavos de 3" y 4" 10.00 5.00

ALAMBRE

0.5 Kgs. de Alambre " 6.00 3.00

T O T A L S/ 667.00

M A N O D E O B R AJORNALES

Carpintero	S/25.00
Albañil	20.00
Armad.Fierr.	15.00
Ayud.Carpinter.	15.00
Peon Especializ.	10.00
Peon Común	7.00

Cortar Fierros	S/1.92
Doblar Fierros	3.84
Armar Fierros y colocac. en encofrado	5.51
Encofrado	47.43
Acarreo de Materiales	1.75
Batido de concreto	1.10
Transporte a Carretilla	3.33
Apisonado Concreto	4.00
Desencofrado	2.20
	S/71.08

<u>MATERIALES</u>		S/ 667.00
<u>JORNALES</u>	S/ 71.08	
Leyes Soc. 5%	35.54	S/ 106.62
		S/ 773.62
Gast.Gener. y Utilidad. 30%		232.08
Costo Total per m3		1,005.70

Redondeando= S/1,000.00

ANALISIS DE COSTOS DE EXPLANACION
CON EQUIPO MECANICO

C O R T E SMATERIAL SUELTOJORNALES

1 Capataz	S/40.00
4 Braceros	60.00
	S/100.00
Leys.Sec.5%	50.00
	<u>S/150.00</u>

Tractor Bulldozer D-6
Rendimiento = 360 M3

Per M3:

$$\frac{150}{360} = \text{S/ } 0.42$$

EQUIPO MECANICO

Alquiler Tractor D-6	S/900.00
-------------------------	----------

Per M3:

$$\frac{900}{360} = \text{S/ } 2.50$$

Costo Director Per M3	S/ 2.92
-----------------------	---------

G.G. Instal.equip. y Util. 30%	.87
--------------------------------	-----

Costo Total per M3	S/ 3.79
--------------------	---------

ROCA SUELTA

Tractor Bulldozer D-6
Rendimiento = 300 M3

JORNALES

4 Braceros	S/ 60.00
2 Martilleros	40.00
	<u>S/100.00</u>

Leys.Sociales 5% 50.00

Per M3:

S/150.00

150
300

S/ 0.50

EQUIPO MECANICO (Operacion Equipo)

Alquiler Tractor
D-6

S/ 900.00

Alquiler Compresora 160 p3

S/ 400.00

S/1,300.00

Per M3:

1,300
300

S/ 4.33

EXPLOSIVOS

3 pies de guia

S/0.65

1 Fulminante

0.35

100 Grs. Dinamita

1.30

S/2.30

Per M3:

S/ 2.30

Costo Directo per M3

S/ 7.13

G.G. Instalc.equipo y Util. 30%

2.14

Costo Total per M3

S/ 9.27

ROCA FIJA

Tractor Bulldozer D-7

Rendimiento = 200 m3

JORNALES

10 Braceros

S/ 150.00

2 Martilleros

40.00

S/ 190.00

Leys.Sociales 5% S/ 95.00
S/285.00

Per M3:

285
200 = S/ 1.42

OPERACION EQUIPO

Alquiler Tractor D-7 S/1155.00

Alquiler Compresora 210 p3 600.00
1,755.00

Per M3

1,755
200 = S/ 8.77

EXPLOSIVOS

4.5 piers de guia S/ 0.98
1.5 Fulminantes 0.45
200 grs. dinamita 2.60
S/ 4.03

Per M3: S/ 4.03

Costo Directo per M3 S/14.22

G.G. Instalac. equip. y Utild. 30% 4.26

Costo Total per M3 S/18.48

RELLENO TRANSPORTADO (4 Km. Maximo)

Capacidad Vehiculo	3.50 M3	
Velocidad Promedio	20 Km/hora	
Alquiler Camion	S/400.00	
Distancia a recorrer por Viaje	8 Km.	
Tiempo empleado per vuelta	$\frac{60 \times 8}{20}$	- 24'
Tiempo de Carga y Descarga		10'
Tiempo por viaje		34'
Numero de viajes		14
Volumen transportado per dia		49 M3
<u>Costo Directo per M3</u>		S/8.16
G.G. y Utilid. 30%		12.45
<u>Costo Total per M3</u>		S/ 10.61

$$\text{M3 - Km.} = \text{S/2.65}$$

CARGUIO

Alquiler Cargador Frontal		
8 horas	S/ 760.00	
Rendimiento	300 M3	
Per M3:		
	760	
	300	S/ 2.54
Costo Directo per M3	S/ 2.54	
G.G. y Util. 30%	.76	
<u>Costo Total per M3</u>	S/ 3.30	

ALBAÑILERIA DE PIEDRA SECA

JORNALES

1 Albañil S/ 25.00
 5 Peones 75.00

S/100.00

Leys.Sec.5% 50.00

S/150.00

Rendimiento - 4 M3

Por M3

$$\frac{150}{4} =$$

S/ 37.50

EXTRACCION

S/ 18.50

TRANSPORTE Y CARGUIO

S/ 13.15

Costo Directo por M3

S/ 69.15

Gastos Gener. y Utild. 30%

20.75

Costo Total por M3

S/ 89.90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE AFIRMADO

DISTANCIA DE TRANSPORTE

Grava Distancia media = 4 Km.

Arcilla " " = 4 Km.

Agua Distancia minima = 1 Km.

Espesor = 15 cms. compactados

G R A V A

Rendimiento de Cantera 90%

Factor = $100/90 = 1.10$ Volumen necesario de Grava 0.180 m³Extraccion y Carguo

Volumen necesario a extraer

$$0.180 \times 1.1 = 0.198 \text{ m}^3$$

Precio por m²

$$0.198 \times 12.60 = \text{S/ } 2.49$$

ZarandeoPrecio por m²

$$0.180 \times 4.89 = 0.88$$

Transporte Km. S/2.65 m³-Km.
con 10% de Esponjamiento.

$$0.180 \times 0.018 = 0.198$$

Precio por m²

$$0.198 \times 10.60 = 2.09$$

A R C I L L AVolumen necesario por m² 0.039 m³Extraccion y CarguoPrecio por m²

$$0.039 \times 7.10 = 0.27$$

ZarandeoEquipo Mecanico

Alquiler 1 Tractor D-4	8 hrs.	S/ 700.00
" Zranda, Tolva, Elev.		800.00
		S/1,500.00

Jornales

4 Braceros	S/60.00
Leyes Soc. 50%	30.00
	S/90.00

Rendimiento en 8 hrs. = 325 m³

Costo por m ³	$\frac{1590}{325}$	S/4.89
--------------------------	--------------------	--------

Por m² 4.89 x 0.18 = 0.88

Extendido Mezclado y RedilladoEquipo Mecanico

Alquiler Motoniveladora	8 hrs.	S/ 1,300.00
" Rodillo	"	700.00
		S/ 2,000.00

Jornales

1 Capataz	S/ 30.00
2 Braceros	30.00
	S/60.00
Leyes Soc. 50%	30.00
	S/90.00

Rendimiento en 8 hrs. 2500 m²

Costo por m² S/0.84

P R R S U P U E S T O

P R E S U P U E S T O

Km.0.000-Km.1.000EXPLANACION

Cortes: Material Suelto	5156m ³ x 3.80	S/19,592.80	
Roca Suelta	138" .x 9.30	1,283.40	
Rellenos: Propio Comps.	1962m ³ -	-	
Prestamo con Transporte con 20% de esponjam.	1695.6 x 10.60	17,973.36	<u>S/38,849.56</u>

OBRAS DE ARTE

<u>Alcantarilla</u> Km.0.080	Luz=4.00 m.		
Excavacion	71.400 x 3.80	271.32	
Cimentacion	68.600 x 288.00	19,756.80	
Muros	111.500 x 288.00	32,112.00	
<u>Loza de Concreto Armado</u>			
Loza y Parapetos	9.546 x 1,000.	9,546.00	
<u>Alcantarilla</u> Km.840	Luz=3.00 m.		
Excavacion	71.400 x 3.80	271.32	
Cimentacion	68.600 x 288.00	19,756.80	
Muros	111.500 x 288.00	32,112.00	
<u>Loza de Concreto Armado</u>			
Loza y Parapetos	6.077 x 1,000.	6,077.00	<u>S/119,903.24</u>

MUROS SECOS

Albañileria de Pdra.Seca	86.000 x 90.00	7,740.00	<u>S/ 7,740.00</u>
--------------------------	----------------	----------	--------------------

DRENAJE

5 Tajetas de 0.50 x 0.60	5 x 305.00	1,525.00	<u>S/ 1,525.00</u>
--------------------------	------------	----------	--------------------

AFIRMADO

5,250 m ² incluyendo 5% en sobrecanchos	5250 x 9.65	50,662.50	<u>S/ 50,662.50</u>
	T O	T A I	S/218,680.30

Km.1.000-Km.2.000EXPLANACION

Cortes:Material Suelto	427● m3 x 3.8●	S/ 16,226.●●	
Roca Suelta	314 " x 9.3●	2,92●.2●	
Rellenos:Propio Comps.	1251		
Prestamo con Transporte con 2●% de esponj.	1711 m3 x 1●.6●	18,138.72	S/ 37,284.72

OBRAS DE ARTEAlcantarilla Km.1.46● Luz=2.●● m.

Excavacion	39.6●● x 3.8●	15●.48	
Cimentacion	37.8●● x 288.●●	1●,886.4●	
Muros	43.416 x 288.●●	12,5●3.8●	

Loza de Concreto Armado

Loza y Parapetos	3.735 x 1,●●●.●●	3,735.●●	
------------------	------------------	----------	--

Alcantarilla Km.1.7●● Luz=3.●● m.

Excavacion	71.4●● x 3.8●	271.32	
Cimentacion	68.6●● x 288.●●	19,756.8●	
Muros	111.5●● x 288.●●	32,112.●●	

Loza de concreto armado

Loza y Parapetos	6.●77 x 1,●●●.●●	6,●77.●●	S/85, 92.84
------------------	------------------	----------	-------------

MUROS SECOS

Albañileria de pdra.sec.	12.●●● x 9●.●●	1,●8●.●●	S/1 ●8●.●●
--------------------------	----------------	----------	------------

DRENAJE

5 Tajeas de ●.5● x ●.6●	5 x 3●5.●●	1,52 ●●	S/1,525.●●
-------------------------	------------	---------	------------

AFIRMADO

5,25● m2 incluyendo 5% en sobrecostos	525● x 9.65	5●,662.5●	5●,662.●●
--	-------------	-----------	-----------

T O T A L S/176,●45.●2

Km.2.000-Km.3.000EXPLANACION

Cortes:Material Suelto	10464 x 3.80	S/ 39,763.20	
Roca Suelta	1595 x 9.30	14,833.50	
Rellenos:Propio Comps.	1323 m3 -	-	
Prestamo con Transporte con 2% de esponjam.	91.2 x 10.60	966.72	<u>S/ 55,563.42</u>

MUROS SECOS

Albañileria de pdra. sec.	211.000 x 90.00	18,990.00	S/ <u>18,990.00</u>
---------------------------	-----------------	-----------	---------------------

DRENAJE

5 Tajeras de 0.50 x 0.60	5 x 305.00	1,525.00	S/ <u>1,525.00</u>
--------------------------	------------	----------	--------------------

AFIRMADO

5,250 m2 incluyendo 5% en sobreanchos	5250 x 9.65	50,662.00	S/ <u>50,662.00</u>
		T O T A L	126,740.92

Km.3.000-Km.4.000EXPLANACION

Cortes:Material Suelto	10144 m3 x 3.80	38,547.20	
Roca Suelta	4040 " x 9.30	37,572.00	
Rellenos:Propio Comps.	885 " -	-	
Prestamo con Transp.	- -	-	S/ <u>76,119.20</u>

MUROS SECOS

Albañileria de pdra.sec.	1221 m3 x 90.00	109,890.00	S/ <u>109,890.00</u>
--------------------------	-----------------	------------	----------------------

DRENAJE

5 Tajeras de 0.50 x 0.60	5 x 305.00	1,525.00	S/ <u>1,525.00</u>
--------------------------	------------	----------	--------------------

AFIRMADO

5,250 m2 incluyendo 5% en sobreanchos	5250 x 9.65	50,662.50	S/ <u>50,662.00</u>
		T O T A L	S/238,196.70

Km.4.000-Km.5.000EXPLANACION

Cortes: Material Suelto	3711 x 3.80	14,101.80	
Roca Suelta	9101 x 9.30	84,639.30	
Roca Fija	5802 x 18.5	107,337.00	
Rellenos: Propio Comps.	1430 x -	-	
Prestamo con Transp. y 2% de Esponj.	911 x 10.6	9,656.60	S/ <u>215,734.70</u>

MUROS SECOS

Albañileria de pdra.sec.	856 x 90.00	77,040.00	<u>77,040.00</u>
--------------------------	-------------	-----------	------------------

DRENAJE

5 Tajeas de 0.50 x 0.60	5 x 305.00	1,225.00	<u>1,525.00</u>
-------------------------	------------	----------	-----------------

AFIRMADO

5,250 m2 incluyendo 5% en sobreanchos	5250 x 9.65	50,662.50	<u>50,662.50</u>
		T O T A L S/	344,962.20

RESUMEN DE MOVIMIENTO DE T I E R R A SR E L L E N O S

C O R T E S

Km.	Propio	Prestamo	Total	M.S.	R.S.	R.F.	Total
0-1	1962	1413	3375	5156	138	-	5294
1-2	1251	1426	2677	4270	314	-	4584
2-3	1323	76	1399	10464	1595	-	12059
3-4	885	-	885	10144	4040	-	14184
4-5	1430	911	2341	3711	9101	5802	18614
Totales:	6851	3826	10677	33745	15188	5802	54735
Por % :	<u>64.16</u>	<u>35.84</u>	<u>100.00</u>	<u>61.65</u>	<u>27.75</u>	<u>10.60</u>	<u>100.00</u>

R E S U M E N D E P R E S U P U E S T O

Km.	<u>Explanacion</u>	O.de Arte	Muros	<u>Drenaje</u>	Afirmado	Total
0-1	38,849.56	119,903.24	7,740.00	1,525.00	50,662.00	218,680.3
1-2	37,284.72	85,492.80	1,080.00	1,525.00	50,662.00	176,045.0
2-3	55,563.42	-	18,990.00	1,525.00	50,662.00	126,740.9
3-4	76,119.20	-	109,890.00	1,525.00	50,662.00	238,196.7
4-5	215,734.70	-	77,040.00	1,525.00	50,662.00	344,962.2
Total:	423,551.60	205,396.04	214,740.00	7,625.00	253,312.50	1,104,625.1
Per Km:	84,710.32	41,079.20	42,948.00	1,525.00	50,662.00	220,925.0
<u>Per %</u> :	38.34	18.59	19.44	0.70	22.93	100.0

RELACION DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS EN EL PROYECTO DE CARRETERAHUAYLAS-HUALLANCAExplanacionesCortes:

Material es S ueltos	S/ 3.80	m3
Roca Suelta	9.30	"
Roca Fija	18.50	"

Rellenos:

Relleno de Prestamo de los Cortes con Transporte	2.65	m3-Km.
--	------	--------

Afirmado

15 cm de espesor compactado	9.65	m2
-----------------------------	------	----

Obras de Arte

Concrete Ciclopeo 1:3:6	288.00	m3
Concrete Armado 1:2:4	1,000.00	"

Drenaje

Tajeas de Piedra Seca 0.50 x 0.60	305.00	Unid.
-----------------------------------	--------	-------

Muros Secos

	90.00	m3
--	-------	----

Excavacion

	3.80	"
--	------	---