

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA
CARRETERA PUERTO SANGAPILLA
NUEVO MUNDO**

T E S I S

Para optar el TÍTULO de:

INGENIERO CIVIL

Presentada por los Bachilleres:

**GILBER D. ESCUDERO SAAVEDRA
CARLOS A. GOMEZ GOMEZ**

ASESOR:

ING° JORGE ISAACS RIOJA DIAZ

Tarapoto - Perú

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA
PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO**

T E S I S

**PARA OPTAR ÉL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

PRESENTADA POR LOS BACHILLERES:

**GILBER D. ESCUDERO SAAVEDRA
CARLOS A. GOMEZ GOMEZ**

Asesor:

ING° JORGE ISAACS RIOJA DIAZ

TARAPOTO - PERU

2,004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA
PUERTO SANGAPILLA – NUEVO MUNDO



T E S I S

PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

POR LOS BACHILLERES:

GILBER D. ESCUDERO SAAVEDRA
CARLOS A. GOMEZ GOMEZ

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL HONORABLE JURADO:

Presidente: Ing° VICTOR SAMAME ZATTA

Secretario : Ing° VICTOR H. SÁNCHEZ MERCADO

Miembro : Ing° RUBEN DEL AGUILA PANDURO

Asesor : Ing° JORGE ISAACS RIOJA DIAZ

DEDICATORIA:

A MIS QUERIDOS PADRES:

ARON Y MARGARITA POR LOS SABIOS
CONSEJOS Y LA FUERZA MORAL QUE
SIEMPRE ME HAN BRINDADO PARA
CULMINAR MI CARRERA PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS: MIGUEL, IRMA Y
AMPARO, POR SU CONSTANTE APOYO

GILBER

A MI QUERIDA ESPOSA:

CARMEN, POR SU INDESMAYABLE APOYO
Y SU FIEL COMPAÑÍA PARA LOGRAR LOS
OBJETIVOS DE VIDA TRAZADOS, A MIS
HIJOS: GILBRIANT, PRISCILLA, RODOLFO Y
AMPARITO, QUE SON LA ALEGRIA Y
RAZÓN DE MI VIDA.

GILBER

DEDICATORIA:

A MIS QUERIDA MADRE:

MANUELITA POR LOS SABIOS CONSEJOS
Y LA FUERZA MORAL QUE SIEMPRE ME
HAN BRINDADO PARA CULMINAR MI
CARRERA PROFESIONAL.

A MIS HERMANOS: AMANDA, GINA,
JAMES, LILIA, POR SU CONSTANTE
APOYO.

CARLOS

A MI QUERIDA ESPOSA:

DORIS, POR SU INDESMAYABLE APOYO Y
SU FIEL COMPAÑÍA PARA LOGRAR LOS
OBJETIVOS DE VIDA TRAZADOS, **A MI
HIJO:** ALFONSO, QUE ES LA RAZÓN DE MI
VIDA.

CARLOS

AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero JORGE ISAACS RIOJA DIAZ, Profesor y Asesor, como reconocimiento a su valiosa orientación y colaboración en la realización del presente trabajo.

A la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, en especial a la FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL en la persona de todos y cada uno de sus Docentes, forjadores de nuestra formación profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de Tesis es del tipo aplicada que hemos realizado para el optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con la finalidad de efectuar un aporte técnico-científico y así contribuir con los alumnos del pregrado en su formación y así mismo resolver un problema de vialidad local, que al ser ejecutado permitirá contar con un tramo carretero que coadyuvará al desarrollo socioeconómico de la población beneficiada.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

En una manera mas explicativa de encuentra ubicado en la Región San Martín en la Subcuenca del Valle de Biavo a la Margen Derecha del Río Huallaga Puerto Sangapilla de donde inicia el tramo.

Localidad	:	Nuevo Mundo.
Distrito	:	Bajo Biavo
Provincia	:	Bellavista
Departamento	:	San Martín

El tramo Puerto Sangapilla y Nuevo Mundo Km. 0+000 al Km. 11+000 cuenta con material de afirmado desgastado en la superficie de rodadura sin compactar con un espesor aproximado de 0.10 a 0.15 cm. En los tramos comprendidos entre los 9+300 y 10+500 el tramo se vuelve crítico en épocas de lluvias por la cual se eliminará y remplazará el material orgánico con material transportado de cantera de cerro para mejorar la subrasante y poder colocar la capa de afirmado.

El tramo en las primeras progresivas se encuentra a media ladera constituyéndose este tramo en la parte mas crítica del proyecto las cuales presentan un fuerte talud y sufren de derrumbes que contaminan las superficie de rodadura, por lo tanto se plantea la construcción de banquetas desquinchado a mano como se menciona en párrafos anteriores con su respectivo drenaje para evacuar las aguas que se puedan acumular, y realizar su reforestación respectiva con plantones de Huimba.

Se efectuarán los trabajos de Corte de Material Suelto con mayor incidencia en los primeros 6+000 Kilómetros para proteger los taludes y con ello evitar la contaminación de la superficie de rodadura.

Se desarrollarán los trabajos de Conformación de Terraplenes con material propio y con préstamo de cantera para garantizar con ello la buena estructura de la subbase, además de ello se plantea los trabajos de Conformación y Compactación de Afirmado con un espesor de 0.20 m. Según diseño. La cual proporcionará a la estructura una superficie de rodadura de mayor calidad.

Existen varios canales de riego, que cruzan la carretera; así mismo como también canales de riego y pluvial por lo que se plantea la construcción de Obras de Arte y Drenaje las que se encargarán de evacuar las precipitaciones fluviales, evitando con ello que dañen nuestra estructura de carretera.

Entre las principales obras de arte tenemos.

Construcción de Alcantarilla de Concreto armado de dimensiones 1.00 x 0.70 mts. Según diseño, se construirá 12 Alcantarillas de Concreto Armado Ubicadas en las zonas más críticas y en cruce de canales de riego.

Construcción de Badenes de Concreto Ciclópico $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ garantizando con ello el buen comportamiento y debido a su uso muy frecuente en la zona se plantea la construcción de 03 Badenes de Concreto Ciclópico $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en las zonas críticas y en cruce de quebradas a nivel de rasante.

Se construirá además 14,420 ml. de tierra con la que se pretende evacuar las precipitaciones fluviales además se plantea la construcción de 1,620 ml. De construcción de cunetas de mampostería de piedra emboquillada en zonas donde las pendientes son mayores a 5% para con ello evitar la erosión de las cunetas evitando con ello perjudicar la superficie de rodadura.

ÍNDICE GENERAL

	PÁG.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Índice General	v
Capítulo I. Introducción	
1.1 Introducción	1
1.2 Alcances	2
1.3 Limitaciones	3
Capítulo II. Marco Teórico	
2.1 Antecedentes	4
Mapa N° 1: Ubicación del Departamento de San Martín	5
Mapa N° 2: Ubicación de la Carretera en Estudio	6
2.1.1 Características generales de las comunidades	7
2.2 Justificación del Proyecto	10
2.2.1 Aspecto que Respaldan la Justificación Económico-social	11
2.3 Objetivos	14
2.3.1 Objetivos Generales	14
2.3.2 Objetivos Específicos	15
2.4 Marco Teórico	15
2.4.1 Aspectos Topográficos	15
2.4.2 Aspectos sobre Impacto Ambiental	17

2.4.3 Aspectos sobre mecánica de suelos ✓	30
2.4.4 Aspectos sobre el diseño del pavimento	49
2.4.5 Aspectos sobre el diseño geométrico	53
2.4.6 Aspecto Sob. el dis. del drenaje vial- obras de arte	88
2.5 Hipótesis	96
Capítulo III. Materiales y Métodos	
3.1 Materiales	97
3.2 Métodos	98
3.2.1 Metodología utilizada en el reconocimiento de Rutas	98
3.2.2 Desarrollo del estudio de Impacto Ambiental	99
3.2.3 Estudio de suelos: Muestreo y análisis de lab.	104
* Perfil Estratigráfico del suelo	106
3.2.4 Estudio de Canteras: muestreo y análisis de lab.	107
3.2.5 Estudio del tráfico	107
3.3.0 Diseño de Pavimento	108
3.3.1 Alineamiento Horizontal	113
3.3.2 Estudio Hidrológico	118
3.3.3 Estudio Hidrológico y Diseño Estructural	130
3.3.4 Cunetas	131
3.3.5 Caudal a Drenar	132
Capítulo IV. Resultados	
4.1.0 Tipo de suelos	138
4.1.1 Resultados del Impacto Ambiental	140
4.1.1 Matriz de Impacto	140
4.2.1 Resultados del estudio del suelo	157
4.2.3 Resultado del estudio de canteras	160

Capítulo V.	Análisis y Discusión de los Resultados	
5.1	Medidas de control sobre Impacto Ambiental	161
5.2	Mecánica de suelos y Pavimentos	173
Capítulo VI.	Conclusiones y Recomendaciones	
6.1	Conclusiones	174
6.2	Recomendaciones	175
Capítulo VII.	Referencia Bibliográficas	177
Capítulo VIII.	ANEXOS :	
Anexo N° 1 :	Curvas: cálculo de pavimentos flexibles (Wyoming)	178
Anexo N° 2 :	Valores del tránsito para el diseño	179
Anexo N° 3 :	Poder portante de California	180
Anexo N° 4 :		180
Anexo N° 5 :	Distancia de visibilidad de parada	181
Anexo N° 6 :	Transición del peralte (Curva sin espiral)	182
Anexo N° 7 :	Transición del sobreancho sin espiral	183
Anexo N° 8:	Visibilidad de curva	184
Anexo N° 9:	Longitudes mínimas de curvas verticales cóncavas	185
Anexo N° 10	Longitud mínima de las curvas verticales parabólicas	
	Con distancia de visibilidad de parada	186
Anexo N° 11	Longitud mínima de curva vertical convexa con	
	Visibilidad de paso	187
Anexo N° 12	Diseño de Pavimento rígido	188
Anexo N° 13	Relación entre el Valor Soporte de C.B.R California y el	189
	Modulo de Relación de la Sub Rasante K.	
Anexo N° 14	Distancia de visibilidad de parada	190
Anexo N° 15:	Especificaciones sobre expropiaciones	191

Anexo N° 16:	Metrados	220
Anexo N° 17:	Presupuesto	274
Anexo N° 18:	Insumos	277
Anexo N° 19:	Análisis de Costos Unitarios	279
Anexo N° 20:	Programación de obra	287
Anexo N° 21:	Cronograma Valorizado	290
Anexo N° 22:	Índice de Planos	291
	Planta Perfil Longitudinal Km 00+000-01+000	PP-01
	Planta Perfil Longitudinal Km 1+000-2+000	PP-02
	Planta Perfil Longitudinal Km 2+000-3+000	PP-03
	Planta Perfil Longitudinal Km 3+000-4+000	PP-04
	Planta Perfil Longitudinal Km 4+000-5+000	PP-05
	Planta Perfil Longitudinal Km 5+000-6+000	PP-06
	Planta Perfil Longitudinal Km 6+000-7+000	PP-07
	Planta Perfil Longitudinal Km 7+000-8+000	PP-08
	Planta Perfil Longitudinal Km 8+000-9+000	PP-09
	Planta Perfil Longitudinal Km 9+000-10+000	PP-10
	Planta Perfil Longitudinal Km 10+000-11+000	PP-11
	Secciones Transversales Km 0+000-1+000	ST-01
	Secciones Transversales Km 1+000-2+000	ST-02
	Secciones Transversales Km 2+000-3+000	ST-03
	Secciones Transversales Km 3+000-4+000	ST-04
	Secciones Transversales Km 4+000-5+000	ST-05
	Secciones Transversales Km 5+000-6+000	ST-06
	Secciones Transversales Km 6+000-7+000	ST-07
	Secciones Transversales Km 7+000-8+000	ST-08
	Secciones Transversales Km 8+000-9+000	ST-09

Secciones Transversales Km 7+000-8+000	ST-08
Secciones Transversales Km 8+000-9+000	ST-09
Secciones Transversales Km 9+000-10+000	ST-10
Secciones Transversales Km 10+000-11+000	ST-11
Índice de Tablas	
Tabla N° 01- Población	07
Tabla N° 02 – Índice Plástico	34
Tabla N° 03 – Clasificación Tipo de Suelo	36
Tabla N° 04 – Granulometría de Mezclas	45
Tabla N° 05 – Visibilidad de Paso	61
Tabla N° 06 – Radio Mínimo Normal	64
Tabla N° 07 – Radio Mínimo Excepcional	64
Tabla N° 08 – Coeficiente de fricción lateral	64

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Cabe indicar que los caminos rurales son una necesidad básica para proveer a una localidad del normal flujo de mercaderías y servicios a lo largo de un área, permitiendo con ello el desarrollo de los pueblos beneficiarios a intercomunicarse, lo que ayudará a un efectivo progreso de la Región y del País.

En la Región San Martín, es necesario un plan de desarrollo de la red vial tanto en las carreteras de carácter Nacional así como las carreteras del sistema Regional y Vecinal, para que integren la unidad del país, de manera que los pueblos interconectados por la red vial, puedan satisfacer sus necesidades de consumo, además de elevar el nivel social, cultural y económico de sus habitantes.

En nuestra Región se puede apreciar que aún existen Distritos, centros poblados que no cuentan con sus carreteras y en el mejor de los casos si existen éstas, en su mayor parte son trochas carrozables que no cumplen con las Especificaciones Técnicas mínimas para un eficiente servicio.

Entendido así, la trascendental importancia de las redes viales y frente a la imperiosa necesidad de contar con un sistema vial eficiente que genere progreso y bienestar social, he elaborado el presente trabajo de Tesis, denominando **“PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO.**

El Proyecto comprende básicamente el estudio de las principales zonas críticas que tiene la zona tales como la estabilización de taludes, conformación de terraplenes eliminación de material orgánico, así como una capa de afirmado para mejorar la capa de rodadura..

El Proyecto que se presenta trata de ocho capítulos, los cuales son abordados, a continuación en forma general. En el primer capítulo se muestra, entre otros, el estudio socioeconómico de la zona verificada y en capítulos posteriores, el diseño de la Vía, incluyéndose temas como, estabilidad de taludes estudio hidrológico, estudio de mecánica de suelos, y consta de amplios anexos donde se tratan: Especificaciones técnicas, análisis de costos unitarios, metrados, presupuestos, programación de obras y planos respectivos, etc., que esperamos sean un aporte para estudios posteriores.

1.2. ALCANCES.

El desarrollo del trabajo de Tesis pretende desarrollar el Estudio Definitivo a nivel de ejecución de la Carretera PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO , en base a los trabajos de campo y gabinete respaldados por los correspondientes fundamentos teóricos intervinientes como son: Topografía, mecánica de suelos, hidrología, impacto ambiental, diseño del pavimento, drenaje vial y presupuesto debidamente optimizado.

El proyecto definitivo al ser ejecutado pretende mejorar las condiciones socioeconómicas de la población beneficiada e incorporarse al sistema de caminos vecinales de la Red Vial Nacional.

1.3. LIMITACIONES

A pesar de la dificultad de los accesos a la zona a beneficiar se cuenta con la decisión de efectuar el estudio de la carretera del proyecto propuesto.

Así mismo la persistencia de lluvias nos va a afectar retrasos, que de todas maneras serán superadas.

La elección de la ruta se hará directamente en campo, por vía terrestre y observación directa, diseñando el trazo, mejorando la actual trocha carrozable.

No se cuenta con puntos con cotas y coordenadas absolutas para la ejecución del levantamiento topográfico, por lo cual el trabajo se ejecutará con cotas obtenidas con el uso de G. P. S. y coordenadas obtenidas de la Carta Nacional.

No se cuenta con Cartas Nacionales en escala 1/ 2000 y con curvas a nivel cada 1 metro, que nos ilustre en forma clara el relieve del terreno.

El diseño de obras de arte y drenaje; se realizará con caudales estimados a partir de la observación realizada durante la inspección de campo y a la información obtenida de los pobladores del lugar.

Contamos con escasa bibliografía para realizar este tipo de trabajo en zonas de la selva, pero aplicando la ciencia y tecnología tomadas de la aulas y la experiencia de los docentes, se podrá desarrollar el presente trabajo que se ha determinado tendrá una longitud de 11 Kilómetros.

CAPITULO II.

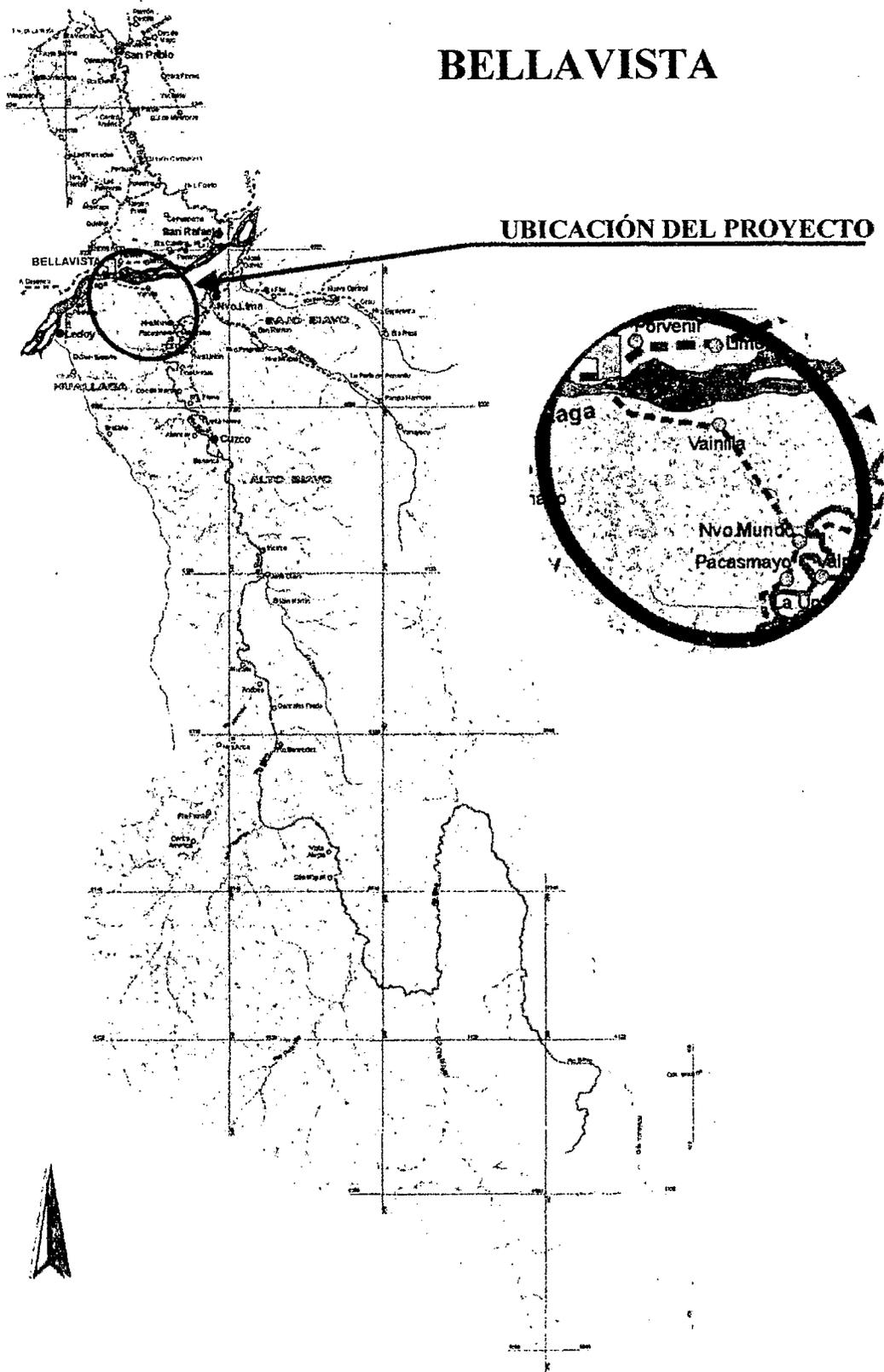
MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

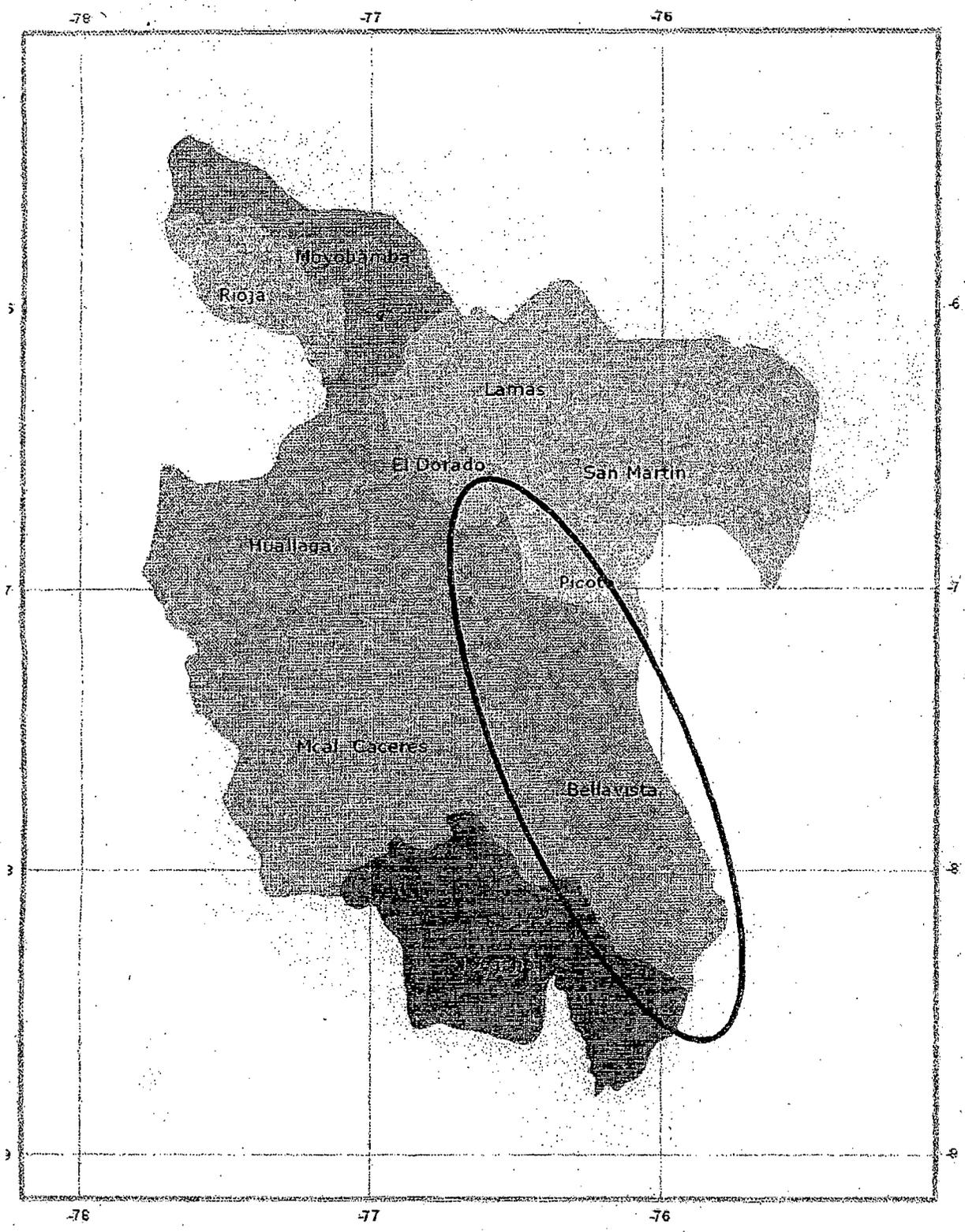
La Carretera PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO es un tramo de 11 Km. de longitud, que forma parte de un gran proyecto de integración vial con la Localidad de Bellavista este gran proyecto es aperturado el año 1,970 por la Corporación de Desarrollo de San Martín; posteriormente fue la Municipalidad de Bellavista quien se encargo del ensanchado de la misma y de su mantenimiento en aquella época solo era transitable por acémilas luego se reinician los trabajos por parte de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones Vivienda y Construcción de San Martín, quedando dicho tramo habilitado en parte siendo intransitable entre los Kilómetros 9 + 300 y 10 + 500.

BELLAVISTA

UBICACIÓN DEL PROYECTO



MAPA DEPARTAMENTAL DE SAN MARTÍN



2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS COMUNIDADES

A) DEMOGRAFÍA Y SERVICIOS SOCIALES BÁSICOS

POBLACIÓN TOTAL

Según el Censo Nacional de Población de 1993, en el área en estudio presenta una población de 2,314 habitantes; siendo la Población de la Localidad de Nuevo Mundo la más habitada con 824 habitantes, a una tasa media anual de 2.7%.

POBLACIÓN URBANA Y RURAL

La Población urbana y rural de la Localidad de Nuevo Mundo es de 824 Habitantes, además se debe contar con los 1490 habitantes que se ubican en los Caseríos Cercanos..

TABLA Nº1: POBLAC.	POBLAC.	GRUPO DE EDADES / AÑOS										
		TOTAL	0-1	1-4	5-10	11-14	15-19	20-24	25-30	31-39	40-49	50-64
NUEVO MUNDO	835	12	32	19	59	50	89	436	242	129	89	11

FUENTE: Ministerio de Salud – Unidad

B) UBICACIÓN

DEMARCACIÓN POLÍTICA:

Nombre de la zona en estudio:

- La localidad de Nuevo Mundo , pertenece a la jurisdicción de la Provincia de Bellavista , Región San Martín.

CUENCA:

Sub. Cuenca : **BAJO BIAVO.**

Cuenca : Río Huallaga.

Geográficamente : pertenece a la Selva Baja u
omagua ubicada entre los 150
a 400 m.s.n.m.
respectivamente.

Piso Ecológico : Clasificado como bosque
tropical húmedo.

C) ACCESIBILIDAD

Para desplazarse desde la Ciudad de Tarapoto a la Localidad de Nuevo Mundo es necesario tomar la carretera Marginal Sur que une Tarapoto con Bellavista con una distancia de 118.8 y luego vía fluvial por un espacio de 10 minutos atravesamos el río Huallaga para llegar al Puerto Sangapilla donde se inicia el tramo el otro acceso es a través de la misma carretera Marginal Sur, cruzando el río Huallaga por la Zona de Puerto Rico hacia la Localidad de Nuevo Lima llegando hasta el río Biavo cruzando este en balsa se llega hasta la Localidad de Nuevo Mundo.

El transporte en la actualidad se realiza a pie y con el apoyo de acémilas, encareciendo todos los productos resignándose a sufrir las peores consecuencias cuando se presenta una emergencia de salud.

**D) CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS
PISO LATITUDINAL**

Según la clasificación de las Regiones Naturales en el Perú; por Pulgar Vidal, la zona en estudio se encuentra ubicada en el piso ecológico Bosque tropical húmedo.

RADIACIÓN SOLAR Y TEMPERATURA DE AIRE

Por su ubicación Latitudinal dentro de la zona Ecuatorial, la intensidad de la radiación solar provoca el calentamiento de la corteza terrestre, calentándose a su vez el aire que esta en contacto con ella, que entonces empieza a elevarse y da origen a lluvias de convección, que son normalmente torrenciales. La oscilación térmica anual es reducida, inferior a los 3°C, pero en cambio la oscilación térmica diaria es importante, ya que se aproxima a los 10°C.

El clima es ligeramente cálido y húmedo, con temperaturas promedio de: Máxima 40°C, Mínima 14°C, Media 27°C.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA.

La humedad atmosférica media mensual fluctúa entre los 75% y 85% variando de acuerdo al ciclo hidrológico, y en la estación de verano en los meses de Junio a Agosto es donde se registran la humedad atmosférica más bajas.

CONVECCIÓN

Propagación del calor en un fluido por las diferencias de densidades que se producen al calentarlos.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL

La Precipitación Media Anual es de 1985 mm. y la Precipitación Máxima Media Mensual es de 845 mm. estas lluvias ocurren entre los meses de , Octubre y Noviembre principalmente.

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Desde el punto de vista socio-económico el transporte terrestre, como actividad de integración y propulsora del desarrollo cumple principalmente los siguientes roles:

- Apoyo al proceso productivo, articulando los principales centros de producción y posibilitando la comercialización interna y externa.
- Servicio a la población, facilitando a las personas el acceso a los servicios, culturales y centros de comercialización.
- Otra de las principales justificaciones de la construcción de esta carretera es la rápida comunicación con el Distrito de Bellavista para la obtención de sus productos de primera necesidad; por consiguiente los beneficios que se van a obtener son múltiples, especialmente en lo que concierne al aspecto económico.
- Si por algún motivo el proyecto no se llegará a concretar, la principal consecuencia será el atraso del caserío y por lo tanto de las comunidades aledañas o de la misma, ya que será muy dificultoso el transporte y por lo tanto la comercialización de los productos que en esta zona se producen , así tenemos que en el campo pecuario producen: ganado vacuno, caballo y otros productos agrícolas tales como: maíz, plátano, café, entre otros que constituyen las principales fuentes de producción, además de ser una zona turística.

INTEGRACIÓN INTERNA

Interconectando los diferentes espacios socio-económicos sobre la base del establecimiento de la infraestructura vial, de manera de incorporar zonas de frontera económica insuficientemente desarrolladas a la Economía Nacional.

Entendida así la trascendental importancia de las redes viales y dadas las condiciones socio-económico de la Localidad de Nuevo Mundo , de contar con su carretera les permitirá lograr un desarrollo sostenible; es aplicable la materialización del Estudio Definitivo de la Carretera de los Caseríos antes mencionados., y propender a la ejecución de la obra.

Dicho tramo facilitará la intercomunicación social y económica de las Localidades beneficiadas, con los pobladores de la Provincia de Bellavista y a la vez con otras Ciudades de la Región y del País.

2.2.1. ASPECTOS QUE RESPALDAN LA JUSTIFICACIÓN ECONÓMICO – SOCIAL

La información Socio-Económica, que a continuación se presenta, esta referida principalmente a la Localidad de Nuevo Mundo .

A) SISTEMA DE AGUA POTABLE

La localidad de Nuevo Mundo en la actualidad no cuenta con este servicio; estando en proceso de estudio el Proyecto de Agua Potable.

B) SISTEMA DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Saneamiento:

La localidad de Nuevo Mundo no cuenta con sistema de Saneamiento de aguas servidas; cuándo se propongan hacerlo los Proyectos contemplarán sus respectivas lagunas de oxidación, para evitar contaminar las aguas del

tanto del río Huallaga como Biavo y quebradas aldeanas el cual abastece a todas las poblaciones ribereñas aguas abajo, así mismo abastece a la inmensa cantidad de ganados, vacunos, caballos, ovinos, porcino, aves, etc.

Drenaje:

No existen posibilidades de inundaciones dado que se realizara una variante en los tramos inudables en el anterior trazo.

C) VIVIENDA

Es conveniente aclarar que se denomina vivienda al espacio de la casa donde vive la familia y se encuentra a disposición, generalmente una casa alberga a una familia pero pueden existir dos o más viviendas en una sola casa. Un criterio decisivo para la determinación de la vivienda es que la familia prepare sus alimentos en ella.

Las leyes constitucionales del Mundo centran sus bases en el hombre, como fin supremo de la sociedad y del estado. El Hombre constituido en familia, requiere fundamentalmente una VIVIENDA, es decir el derecho a vivir con dignidad y decoro, que lamentablemente a la falta de dinero, no todos tenemos tal Derecho, y aquello que llaman dignidad y decoro es cada vez más remota para ciertos sectores mayoritarios de escasos recursos económicos.

Pero sea cual fuere su situación económica el Hombre jamás renunciará a éste Derecho, por lo contrario recurrirá a cualquier medio ó recurso a fin de obtenerlo, con esfuerzo y sacrificio.

En nuestra Región y creo que en todo el País, hace falta implementar un programa de inversión en la construcción de vivienda, en las comunidades rurales; cuya vivienda

deberá cumplir su funcionalidad en relación al número de miembros de la familia y lógicamente tendrá que contar con sus ambientes con detalles en los que no deben faltar la estética y los servicios más elementales tales como: agua potable, electricidad, teléfono, y otros.

Nuestra convicción es, que los pobladores de la Localidad de Nuevo Mundo , y otros de la Región, merecen mejorar sus actuales viviendas, con la apertura de la carretera, les servirá para buscar y recibir orientación en la toma de decisiones, mucho más ahora que se pregona que ya no será un sueño tener un techo. Con un adecuado asesoramiento técnico se debe de aprovechar los diversos recursos naturales que nos brinda nuestra Selva, tales como: madera, caña brava, y para la cobertura de los techos se usan con frecuencia las hojas de las palmeras denominadas (Shapaja, Wuicungo, Yarina y otras).

Las actuales Viviendas de la Localidad de Nuevo Mundo, en el orden del 85 % son de cobertura de hoja de palmeras, paredes de: (tapial, quincha, entabladas, y otros materiales propios de la zona) ; y sus pisos son de suelo natural, entabladas y de concreto (10%).

Los techos de hojas de palmera, tiene formas: Tipo Pirámide, a dos aguas; caracterizándose principalmente por la gran pendiente. las cuales nos ofrecen ventajas y desventajas que a continuación describimos:

Ventajas:

- Estas viviendas de techo de hojas de palmeras, ofrecen un ambiente fresco en un día de intenso sol.
- Son económicas y su construcción son rápidas y tienen una duración máxima de siete años.

Desventajas:

- Son propensas a los incendios
- Con el transcurso del tiempo, los techos albergan roedores e insectos en general..
- No ofrecen seguridad.

Generalmente, las viviendas rurales existentes, la distribución de los ambientes son comunes, cuentan con una sala múltiple, que les sirve comedor, dormitorios; también las cocina se encuentran en otra ambiente independiente; los servicios higiénicos son pozos sépticos y en la mayoría de las viviendas no tienen, y realizan sus necesidades en la espesura de la selva al aire libre.

2.3. OBJETIVOS

Los objetivos que se plantean en el presente Proyecto de Tesis son los siguientes:

2.3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Contribuir al mejoramiento y expansión de la red vial del Perú, teniendo como fundamental planeamiento el desarrollo integral de la Provincia de Bellavista y la Región San Martín, fomentando la intercomunicación de sus pueblos.
- Propiciar el desarrollo Socio-Económico y cultural de las comunidades que se encuentran en el área de influencia del presente Proyecto; así como su integración de manera que logren un mejor servicio y solución a sus problemas individuales y colectivos.
- Contribuir al mejoramiento del nivel de vida de los beneficiarios, considerando que el presente Proyecto de Tesis constituye una de las acciones del desarrollo que anhelan las comunidades de la zona, dado a que facilitará la salida e ingreso de sus productos agropecuarios para el consumo y su utilización en la industria.

- Facilitar el ingreso a la comunidad de Técnicos y Profesionales de diferentes Centros e Instituciones, interesados en labores de desarrollo y capacitación.
- Identificar los impactos potenciales a generarse durante la fase de construcción del tramo carretero que unirá la Localidad de Nuevo Mundo con Bellavista .

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propugnar la construcción de una carretera por la mejor ruta, para unir la Localidad de Nuevo Mundo con Bellavista el resto de pueblos conectados con la red existente, la que debe de cumplir satisfactoriamente los requisitos exigidos por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, brindando un transporte cómodo seguro y eficaz; que además sus costos de construcción y mantenimiento no sean tan elevados.
- Estudiar y analizar los suelos, por lo cual pasará el trazo definitivo, lo que permitirá tomar decisiones que garanticen el servicio no interrumpido de la carretera.
- Diseñar un sistema de drenaje funcional y económico para la vía.
- Dotar a la vía un buen sistema de señalización, de manera de eliminar los accidentes de tránsito.

2.4. MARCO TEORICO

2.4.1. ASPECTOS TOPOGRAFICOS

En tiempos remotos cuando el hombre dejó la vida sedentario e inició el largo proceso de hacer caminos al andarlo, lo hizo no de cualquier manera, si no guiado por su inteligencia, lo hacia cada vez mejor en la forma y en la estética, en suma era el arte de hacer caminos.

Cuando el hombre inventa la rueda y luego fabrica las famosas carretas, grupos especialistas (Ingenieros Primitivos) trazaban las

nacientes carreteras a medida que la civilización avanzaba y el aumento de vehículos motorizados es acelerado, los Ingenieros Civiles y profesionales afines luchan denodadamente en las grandes urbes y ciudades súper pobladas, en diseñar, trazar y ejecutar complejos proyectos de by-pass, tréboles, anillos viales y vías paralelas de varios pisos.

En Carreteras Inter.-provinciales y transporte pesado se requiere vencer la naturaleza (cerros, ríos, desiertos, pantanos, etc.) con un buen trazo topográfico, pavimentación, estructura y estética, sin contrastar con la geografía, vistas panorámicas y turísticas; sin atentar a los principios técnicos al trazar carreteras.

Para el desarrollo de nuestro Proyecto de Tesis utilizaremos el método topográfico, el mismo que es usado generalmente para el trazado de las principales carreteras del mundo y especialmente para proyectos costosos y difíciles, tales como súper carreteras de accesos ilimitados o limitado; así mismo los reconocimientos en el terreno, son hechos actualmente mejor y con mayor rapidez mediante procedimientos aéreos y fotogramétricos, pero el método en si se mantiene esencialmente sin cambios y requiere de tres etapas que son las siguientes¹:

- A. Reconocimiento de ruta.
- B. Estudios preliminares.
- C. Estudios definitivos.

A). RECONOCIMIENTO DE RUTA

Cada trazo de carretera tiene dos puntos fijos, que en nuestro caso el Puerto Sangapilla es el punto fijo inicial y la Localidad de Nuevo Mundo es el punto fijo final, entre estos dos puntos terminales, se pueden trazar un número infinito de ejes de carreteras.

¹ CARRETERAS FERROCARRILES- CANALES, P-184

El problema del trazado, es encontrar el eje que sirva mejor a los terrenos adyacentes y el tráfico que se espera; que pueda ser construido de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras y al mínimo costo.

Como primer paso para encontrar el mejor trazo, hemos realizado un reconocimiento terrestre en el tramo Puerto Sangapilla Nuevo Mundo, los reconocimientos tienen por objeto relacionar, la mejor ruta y la más favorable para llevar por ella la futura carretera; cuando se ha elegido la Ruta, determinar en ella los puntos de paso de las montañas, de los cursos de agua, poblaciones etc., y luego reunir los datos necesarios para fijar las características y el costo aproximado.

Los reconocimientos de Ruta pueden efectuarse de dos maneras básicamente distintas:

- a. Haciendo los reconocimientos por tierra de todas las posibles rutas.
- b. Por medio de estudio aerofotográficos.

2.4.2. ASPECTOS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL

Presentamos los lineamientos básicos para realizar un manejo ambiental adecuado durante la construcción de esta carretera, sobre los diferentes componentes del entorno, los cuales han sido identificados en diferentes proyectos de carreteras en todo el mundo.

Entre estos impactos pueden citarse los efectos directos sobre los medios físicos, representados en gran medida en la desestabilización de los taludes e interrupciones del drenaje entre otros; sobre el medio biótico debido al cruce por zonas boscosas, tala de vegetación y ahuyentamiento de la fauna, como efecto directo y en la alteración de los ecosistemas, por efectos inducidos, como la apertura de nuevas áreas agrícolas, con todas

las implicaciones sobre la flora y la fauna regionales, como el tráfico ilegal de especies, muchas de ellas en peligro de extinción.

El soporte legal de la presente guía es el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la República del Perú, establecido por medio del **Decreto Legislativo N° 613 del 07 de septiembre de 1,990 en cuyo artículo 8° dice que** “Todo proyecto o actividad, sea de carácter público o privado que pueda provocar cambios no tolerables al medio ambiente, requiere de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sujeto a la aprobación de la autoridad competente.”

Por último la ley orgánica del sector del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción con el decreto ley N° 25862 de noviembre de 1992, en el artículo N° 28 establece que “La Dirección General del Medio Ambientes la encargada de proponer la política referida al mejoramiento y control de la calidad del Medio Ambiente –supervisa, controla y evalúa su ejecución, así mismo propone y, en su caso emite la normatividad sectorial correspondiente.”

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

i. Generalidades

Los principales impactos ambiental existentes en el ámbito geográfico por donde discurre la vía , tales como la pérdida de cobertura vegetal, disminución de fauna, inestabilidad de taludes, erosión alteraciones de la vida tradicional y en general la alteración de los parámetros físicos y socioeconómicos, se producirán al construirse la carretera.

Los impactos potenciales que podrían originarse por las actividades del proyecto, en el área de estudio, son analizados en relación al clima, geología, recurso suelo, aguas, flora, fauna, uso de la tierra; así como en relación a los aspectos socioeconómicos y culturales principales.

ii. Método

Con la finalidad de determinar cuáles son los impactos más importantes y definir los requerimientos para la reducción de los mismos, se aplicó la Matriz de Leopold como método para la evaluación de las mismas, como consecuencia de las acciones de construcción de la carretera Saposoa Paltaco.

iii. Identificación de Impactos

1. Impactos Positivos

- I1 **Incremento de la Mano de Obra.-** Ocupación temporal de mano de obra calificada y no calificada, personal que reside generalmente en la zona de Nuevo Mundo. Teniéndose una proyección a tener mas flujo el comercio en la zona y la ocupación perenne de artesanos.
- I2 **Elevación del Incremento Económico familiar.-** La permanencia de la mano de obra ocupada y el incremento en el ingreso familiar mejora substantivamente su nivel de vida.
- I3 **Incremento de la Actividad Turística.-** El turismo será pues una de las actividades que más crecimiento mostrará al construirse la vía, hecho que se vera reflejado en la exigencia de los visitantes nacionales y extranjeros.
- I4 **Mejora en el Transporte.-** Una vía amplia y con diseño de primera categoría, asegura una circulación eficiente de vehículos.
- I5 **Disminución del Flujo Migratorio de la Población.-** Debido a la creciente expectativa de desarrollo del proyecto carretero en la zona en estudio, es posible ofrecer mayores oportunidades

de empleo para asegurar el desarrollo socioeconómico de los pueblos.

- 16 Mejora del Medio Paisajístico.-** La debida planificación de las obras a realizar con sus consideraciones técnicas y el uso de materiales del lugar, adaptándose estas a la zona, nos dará una mejor vista paisajística.
- 17 Incremento del Poder Adquisitivo.-** Al construirse la carretera los predios que esta dentro del área del proyecto incrementaran sus precios.
- 18 Incremento de la Recaudación Fiscal.-** Los pagos correspondientes por licencias e impuestos, requeridos para la construcción de las obras; pagos de impuestos de salario, de compras de transporte de materiales y de equipamiento de construcción, representa un ingreso para las municipalidades y al estado. Estos ingresos tiene una importancia para el desarrollo de los programas de asistencia social de los gobiernos municipales y del estado.
- 19 Ampliación de la Frontera Agrícola.-** Al ponerse en funcionamiento la carretera se podrían crear nuevas áreas de cultivo.

2. Impactos Negativos

- 110 Contaminación por Instalación de Campamentos.-** La instalación de campamentos genera problemas ambientales, relacionados básicamente con la disposición de residuos sólidos domésticos y liquidas (aceites y grasas), aguas servidas y excretas.

- I11 Creación de Charcos de Agua.-** Como consecuencia de la excavación del material, existirá forados que en épocas de lluvia puedan ser habitados por insectos vectores de enfermedades.
- I13 Perdida de Suelos.-** Es un impacto moderado debido a que la construcción de la carretera cambia la ocupación del suelo, tierra agrícola a infraestructura económica, motivo del proyecto.
- I14 Erosión del Suelo.-** En el encauzamiento de aguas pluviales, y su mal tratamiento en su desfogue, hará que se presenten cuadros de erosión debido a excesivo pendiente y la poca vegetación existente en los taludes.
- I15 Compactación del Suelo.-** Se producirá la compactación del suelo en las áreas adyacentes al proyecto originado por el paso de maquinaria pesada por ciertas áreas de cultivo y en general, por diversos senderos, así como el transporte de materiales y el desplazamiento de vehículos, etc. La rodadura de rocas por áreas de cultivo.
- I16 Sobre explotación de Canteras.-** La explotación de canteras en cerros y laderas generalmente provocan zonas inestables; por la ejecución de cortes altos con taludes inestables provocando derrumbes y deslizamiento debido a que no existe una estabilización adecuada.
- I17 Emanación de Partículas sólidas en el Aire.-** Durante la Excavación, transporte de materiales de la cantera a la obra, uso de botaderos y explotación de canteras se producen emisiones de material particulado (polvo) afectando a la población local y/o

vida silvestre, como consecuencia de la velocidad excesiva de los vientos en la zona.

- I18 Generación de Ruidos Molestos.-** En el proceso constructivo las maquinarias y algunos trabajos de perforación o voladuras de rocas con explosivos producirán vibraciones y ruidos que afectarán a la fauna local y la población en general.

- I19 Perdida del Recurso Flora.-** El roce y limpieza de la capa superficial de plantas originarias de la zona, provocara la perdida de especies nativas de la zona.

- I20 Presencia del Efecto Barrera.-** Las actividades propias de construcción de las obras civiles en las zonas de emplazamiento del proyecto, ocasionará obstáculos al paso de personas y en algunas ocasiones de ganado vacuno a las zonas de pastoreo.

- I21 Disminución del Recurso Fauna.-** El incremento de la población humana con la ocupación del área, ocasionará perdida severa de especies silvestres.

- I22 Alteración del Medio Paisajístico.-** Por los cambios en la vegetación y morfología en el lugar, como son los originados por el movimiento de maquinarias, áreas de disposición de materiales excedentes (botaderos).

- I23 Riesgos de Fuentes de Vectores.-** Durante el proceso de ejecución de las obras previstas en la construcción de la vía se pueden generar fuentes de propagación de mosquitos debido a la formación de cuerpos de agua de lluvia que se forman en las depresiones dejadas por la explotación de canteras

y debido a los depósitos de agua en los campamentos para labores de limpieza y/o mantenimiento.

I24 Interrupción de los Sistemas de Drenaje.- Se altera el curso normal de las aguas.

iv. Matriz de Leopold⁽¹³⁾

Esta Matriz consta de dos listas cruzadas entre sí: una lista de las acciones del proyecto durante sus diversas fases (Pre- Construcción, Construcción y Operación) y una lista desagregada de los componentes del ambiente.

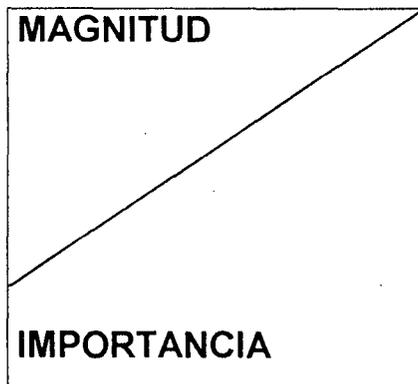
La misma que nos permitirá interpretar sobre la causa y efecto de las acciones de la Obra dentro del ámbito de influencia, y buscar soluciones mitigadoras, y de control dentro de un plan de manejo ambiental.

Funcionan como listados de control bidimensional, disponiendo a lo largo de sus ejes vertical y horizontal las acciones de ejecución del proyecto y los factores ambientales que se pueden afectar, y asignando, en las celdas correspondientes a la intersección de las líneas y las columnas, los impactos de cada acción sobre los componentes que ella modifica. Completada la matriz, se puede apreciar el conjunto de impactos generados por el proyecto, destacándose las acciones que provocan mayor número de impactos y que por consiguiente, deben ser objeto de atención o de sustitución por alternativas menos impactantes. También se puede observar el conjunto de acciones que afectan los factores ambientales considerados relevantes.

⁽¹³⁾ Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – Dr. Vicente Conesa – Ed. Mundi – Prensa (Pag.57) – 2da. Edición 1995.

Para describir las interacciones, son utilizados dos atributos de los impactos ambientales: la magnitud y la importancia. Cada celda que representa un posible impacto es marcada con una diagonal. En la parte superior a la diagonal se anota el valor de la Intensidad atribuida al impacto, usándose una escala de 1 a 5 é identificándose los impactos positivos y negativos; en la parte inferior, se anota el valor de la Extensión del impacto.

INTERACCIÓN:



ESCALA:

<u>MAGNITUD</u>
5 MUY ALTA MAGNITUD
4 ALTA MAGNITUD
3 MEDIANA MAGNITUD
2 BAJA MAGNITUD
1 MUY BAJA MAGNITUD

<u>IMPORTANCIA</u>
5 MUY IMPORTANTE
4 IMPORTANTE
3 MEDIANAMENTE IMPORTANTE
2 POCO IMPORTANTE
1 SIN IMPORTANCIA

v. Interpretación de la Matriz de Evaluación

El resultado final de la aplicación de la matriz es: $291 - 506 = -215$, el mismo que pone en evidencia la factibilidad técnica ambiental del proyecto, pero con medidas correctivas imprescindibles a desarrollarse en la zona según Plan de Manejo Ambiental propuesto.

Los impactos positivos significativos de mayor a menor ponderación, como consecuencia de la construcción de la Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo son los siguientes:

- **+79 Generación de mano de obra**, oportunidad de trabajo temporal, en la fase de instalación y construcción; y permanente en la fase de funcionamiento de la obra.
- **+65 Incremento de la Actividad turística.**- como consecuencia directa de la ejecución de la obra, se vera un incremento notable de la actividad turística.
- **+50 Incremento de la economía local**, por el hecho de proporcionar trabajo a un grupo significativo de la población local, en la fase de instalación del proyecto y por disponer luego con una vía que posibilite incrementar la actividad turística.
- **+28 Incremento del poder adquisitivo**, Al incrementarse el turismo también se generará mayor divisas para el gobierno local.
- **+13 Ampliación de frontera agrícola**, es inminente la ampliación de la frontera agrícola en la zona, facilitado por un buen acceso a las unidades agropecuarias actualmente rezagadas.

Los impactos negativos significativos de mayor a menor ponderación en las diferentes fases del proyecto son las siguientes:

- **-81 Emanación de partículas sólidas en el aire,** En el proceso constructivo, en lo que se refiere mas que todo a la partida de movimiento de tierras, excavación, se levantarán grandes masas de polvos haciendo que se disminuya la calidad del aire, atentando contra la integridad y salud de los trabajadores y comunidad cercana a los trabajos civiles.

- **-75 Desfiguración del paisaje por los terraplenes y cortes profundos,** en la instalación de campamentos, en actividades de conformación de terraplenes y excavaciones se producirá la desfiguración del paisaje natural de la zona.

- **-57 Ruidos molestos.-** El movimiento de maquinarias y equipo de construcción, excavaciones explotación de cantera, conformación de terraplenes, producen ruidos que pueden atentar contra la salud de los trabajadores, de la comunidad cercana a la obra, y pudiendo además producir migración de la fauna silvestre.

- **-55 Contaminación con aceite grasas y combustibles.-** Por la movilización y desmovilización y por las actividades propias de la construcción.

- **-48 Contaminación del aire por gases tóxicos.-** Por la movilización y desmovilización de los equipos y por la apertura de tránsito después de terminada la obra, se producirá la contaminación por anhídrido carbónico y monóxido de carbono.

Luego del análisis de la matriz se pudo evidenciar que, la construcción la carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo será una vía de desarrollo para todas las poblaciones involucradas del ámbito de influencia, por que se nota que la variable "generación de mano de obra, incremento de la actividad turística é incremento en la economía local" es predominante sobre las demás; así como también es evidente que los impactos negativos de mayor relevancia son: La perdida de la calidad del aire, La desfiguración del paisaje natural y la Contaminación del suelo; sobre las que se debe plantear un Plan de Manejo Ambiental adecuado a la zona.

Cuando se implementen las medidas de control o el plan de mitigación disminuirá los impactos negativos sobre los factores ambientales, más aún teniendo en cuenta que, algunas acciones impactantes sobre los factores tienen características como:

Los Impactos Directos identificados en la zona son:

- Creación de charcos
- Contaminación con aceites, grasa, combustible y pinturas
- Desfiguración del paisaje
- Erosión del suelo
- Compactación del suelo
- Deforestación
- Destrucción directa de la fauna edáfica
- Generación de mano de obra local
- Pérdida de terrenos productivos
- Ruidos molestos

Impactos indirectos:

- Interrupción de los sistemas de drenaje
- Creación temporal de hábitat de vectores
- Hundimientos
- Ampliación de la frontera agrícola
- Incremento en la economía local

- Riesgos para la salud.
- Producción de olores desagradables

Impactos acumulativos:

- Contaminación con desechos sólidos y líquidos
- Incidencia de enfermedades

Impacto a corto plazo:

- Migración de fauna silvestre
- Ruidos molestos

Impactos a mediano y largo plazo:

- Alteración natural de los cursos de agua.
- Sobrecarga del espacio agrícola
- Mejoramiento de la calidad de vida

Impactos permanentes:

- Cambios en el uso del suelo
- Compactación del suelo

Impactos temporales:

- Ruidos
- Emisión partículas de tierra
- Emanación de monóxido de carbono.

Impactos sobre el aire:

- Emisión de partículas de tierra
- Ruidos temporales
- Emanación temporal de monóxido de carbono
- Incremento de la velocidad

Impactos en el Paisaje:

- Remodelado
- Destrucción del área verde
- Contaminación con gases en forma temporal

Impactos en la Infraestructura:

- Erosión
- Inundación
- Colmatación de drenes
- Fisuramientos en la plataforma

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas correctivas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental son: MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y MEDIDAS DE CONTROL.

Medidas de prevención.- Destinadas a evitar o eliminar los impactos ambientales negativos del proyecto, ya sea modificando parcial o totalmente el proyecto o algún componente causal de tales impactos.

Medidas de mitigación.- Destinadas a reducir en lo posible los impactos negativos.

Medidas de control.- Se adoptan como paliativos cuando no se pueden atacar las causas de los efectos é impactos de un proyecto; medidas que procuran reducir los impactos negativos del proyecto cuando no es posible modificar los componentes del proyecto o cuando las medidas de mitigación no aseguran una reducción significativa de dichos impactos, se plantea como una solución inmediata al problema ambiental. Medidas que se adoptan para mantener los impactos dentro de los niveles permitidos por las normas vigentes o por las recomendaciones internacionales.

Como medida de prevención consideramos una supervisión ambientalista y organismos de educación para las comunidades involucradas.

2.4.3. ASPECTOS SOBRE MECÁNICA DE SUELOS

El suelo es uno de los materiales mas antiguos, entre los empleados en INGENIERIA, así mismo uno de los mas complejos, por lo heterogéneo de su constitución y consecuentemente la variedad de sus propiedades de allí que su estudio adquiere gran importancia, requiriendo para ello de pericia y precisión, pues de ello depende el futuro o vida útil de una obra Ingeniería.

Desde hace mucho tiempo la técnica a reconocido la influencia que sobre una estructura vial, tiene el terreno que le sirve de apoyo; por ello el estudio de suelos y materiales planteadas en este Proyecto de Tesis tienen como objetivo determinar las características más importantes de los materiales que se encuentran a nivel de sub-rasante así como de aquello que sirven como fuente para el mejoramiento de los tramos de la vía que presentan problemas.

2.4.3.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO

El conocimiento de las principales características físicas de los suelos es fundamentalmente importante en el estudio de Mecánica de Suelos, pues mediante su atinada interpretación se puede predecir el futuro comportamiento del terreno sometido bajo cargas y cuando presente diferentes contenidos de humedad.

Entre los ensayos de laboratorio más importantes para determinar éstas características, en el estudio de carreteras, tenemos:²

- Ensayos generales y clasificación de suelos.
- Ensayo de inspección y control de la construcción.
- Ensayos de resistencia del suelo.

A) Ensayos generales y clasificación de suelos

Estos ensayos se efectúan a fin de lograr una descripción y clasificación de los suelos teniendo en cuenta su origen, sus características físicas y su comportamiento en el campo; entre estos tenemos:

a.1) Determinación del Peso Específico³

El peso específico, o gravedad específica de un suelo, es la relación que hay entre el peso de un volumen de sus partículas minerales (sin considerar vacíos) y el peso de un volumen igual de agua destilada, medido todo a una misma temperatura. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$P_a = (P_s) / (P_a + P_{tw} - P_{tws})$$

Donde:

- P_a : peso específico del suelo.
- P_s : peso del suelo seco.
- P_{tw} : Peso del frasco con agua destilada.
- P_{tws} : Peso del frasco con agua y suelo.
- V_s : Volumen de la muestra (cm³)

a.2) Límites e Índices de Consistencia⁴

Los límites de consistencia de un suelo están representados por contenidos de humedad y los más principales se conocen con el nombre de: Límite Líquido Plástico.

1) Límite Líquido (L.L.).

Es el contenido de humedad. Expresado en porcentaje, que corresponde al límite arbitrario entre

² KARL TERZAGHI - RALPH B. PECK. MECANICA DE SUELOS. P-18

³ KARL TERZAGHI - RALPH B. PECK. MECANICA DE SUELOS. P-34

⁴ MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC) E110-1999 P-1 AL 9.

los estados de consistencia líquida y plástica de un suelo.

Este ensayo se realiza con el instrumento denominado casa grande, en la cual se determina el número de golpes necesarios para cerrar la ranura practicada en la muestra. El límite líquido se determina gráficamente en base a tres puntos obtenidos de tres ensayos sobre muestras de suelo a diferentes contenidos de humedad; la ordenada de dicha curva corresponde a la abscisa de 25 golpes será el contenido de agua correspondiente al límite líquido de la muestra.

Es posible también, obtener el límite líquido haciendo uso de la ecuación propuesta por la BUREAU OF PUBLICS ROADS, de los EE.UU.

$$L.L. = W / 1.419 - 0.3 \text{ Log } S$$

Donde:

W : Contenido de humedad de la muestra cuando se une a los "S" golpes

S : Número de golpes al cabo de los cuales se unen las mitades del suelo en la copa de consagrante.

2) Límite Plástico (L.P).

Es el contenido de humedad, expresado en porcentajes, con el cual los suelos del estado plástico al semisólido.

El límite plástico es muy afectado por el contenido orgánico del suelo, ya que eleva su valor sin aumentar simultáneamente el límite líquido. Por ello los suelos con alto contenido orgánico tienen un bajo índice plástico y límite líquido altos. Se determina con la siguiente fórmula:

$$L.P = (P_h - p_s) (100) / P_s$$

Donde:

L.P. : Humedad correspondiente al límite plástico en %

P_h : Peso de los trocitos húmedos, justo antes de producirse agrietamiento y desmoronamiento.

P_s : Peso de los trocitos secos (gr.)

3) Índice de Plasticidad_ (I.P.)⁵

Se considera así a la diferencia entre los límite líquido y plástico e índice el margen de humedad dentro del cual un suelo tiene comportamiento plástico.

$$IP = LL - LP$$

A continuación, se presenta un cuadro de características de algunos tipos de suelos, según su índice de plasticidad, obtenidos en base a experiencias de científicos especialistas en materia de suelos: **TABLA N° 2** : Características de algunos Tipos de Suelos.

TABLA N° 2

IP	CARACTERÍSTICA	TIPO DE SUELO	COHESIVIDAD
0	No plástico	Arena	No cohesivos
< 7	Baja plasticidad	Limo	Parcial . cohesivos
7- 17	Plasticidad media	Arcillo- limoso	Cohesivos
> 17	Altamente plástica	Arcilla	Cohesivos

a.3) Análisis Granulométrico

Llamado también análisis mecánico, consiste en la determinación de los porcentajes de piedra. grave, limo y arcilla que hay en una cierta masa de suelo. Este análisis es posible hacerlo mediante un proceso de sedimentación en agua, para suelos de grano fino.

Para el análisis granulométrico del presente proyecto se ha tenido en cuenta los sistemas de clasificación siguiente:

1) Sistema de clasificación de los suelos según AASHO⁶

Este sistema de clasificación de suelos, es uno de los más aceptados para el caso de carreteras. Basándose en el análisis granulométrico, en el límite líquido, índice

Plástico y el índice de grupo; clasifica a los suelos en 7 grupos, comprendido desde el A - 1 hasta el A - 7 el de peores condiciones.

La clasificaciones de un suelo en un determinado grupo se basa en su plasticidad y porcentaje de material fino que pasa al tamiz N° 200 cada grupo se identifica con un determinado número, encerrado entre paréntesis, llamado Índice de grupo ; el cual se determina mediante la siguiente fórmula empírica:

$$IG = 0.2 (a) + 0.005 (a) (c) + 0.01 (b) (d)$$

Donde:

a : Porcentaje que pasa el matriz N° 200, comprendido entre 35 como mínimo y 75 como máximo. Se representará únicamente en número entero y varía de 0 a 40., por lo tanto, todo porcentaje igual o menor a 35 será igual a 0 y todo porcentaje igual o superior a 75 igual a 40.

b : Porcentaje que pasa el tamiz N° 200, comprendido entre 15 como mínimo y 55 como máximo . Se representará sólo en número entero y variará de 0 a 40.

C : Parte del límite líquido comprendida entre 40 como mínimo y 60 como máximo. Esta parte se representará sólo en número entero y variara de 0 a 20.

d : Parte del índice de plasticidad , comprendido entre 10 como mínimo y 30 como máximo. Esta parte se representará sólo en número entero y variará de 0 a 20.

La clasificación de la sub. Rasante, en términos del índice de grupo (IG) es:

TABLA N° 3: CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE SUELOS PARA SUBRASANTE

CLASIFICACION	INDICE DE GRUPO
Excelente	0-1
Bueno	1-2
Regular	2-4
Malo	5-9
Muy malo	Mayor de 9

2) Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

Este sistema está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales, su plasticidad y la agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción.

Esta clasificación divide a los suelos en: Suelos de grano grueso y Suelos de grano fino Su designación es la siguiente:

Suelos de Granos Grueso : Gravosos o Arenosos :

- Gravas o suelos gravosos : GW, GP, GM, GC.
- Arenas o suelos arenosos : SW, SP, SM, SC.

Donde:

G : Grava o suelos gravosos .

S : Arena o suelos arenosos.

W : Bien graduado.

P : Mal graduado.

M : Limo inorgánico o arena muy fina.

C : Arcilla.

Suelos Fino : Limosos o arcillosos :

- Suelos de baja o mediana compresibilidad:
ML, CL, OL.
- Suelo de alta compresibilidad: MH, CH, OH.

Donde:

M : Limo inorgánico o arena muy fina.

L : baja o mediana compresibilidad.

O : Limo arcillosos y mezcla limo arcillas, con alto contenido de Materia orgánica.

H : Alta compresibilidad.

B) Ensayos de inspección y / o de la construcción

Estos ensayos se realizan con el fin de asegurar que los suelos sean compactados adecuadamente durante la construcción, de tal forma que se cumplan las especificaciones indicadas en el proyecto. Estos ensayos son:

b.1) Ensayo del contenido de humedad ⁷

El contenido de humedad de los suelos, es la suma de sus aguas, libre, capilar e higroscópica. Se lo define como la relación existente entre el peso de al humedad que contiene un volumen dado de suelo y el peso del mismo cuando se encuentra seco. Se determina con la fórmula siguiente:

$$W \% = \frac{W_h - W_s}{W_s} \times 100 = \frac{W_m}{W_s} \times 100$$

Donde:

W % : Contenido de humedad, expresado en %

W_h : Peso de la muestra húmeda

W_s : Peso de al muestra seca

W_m : Peso del agua contenido en la muestra

b.2) Ensayo de compactación para determinar el Optimo Contenido de Humedad

Estas pruebas de Compactación sirven para determinar el máximo peso unitario o mínima relación de vacíos que se puede obtener para un determinado suelo. Por ello en una determinada compactación es necesario calcular debidamente la cantidad de agua que debe tener el suelo con la finalidad de lograr una buena lubricación y permita compactarlo a la mayor densidad posible.

Para el caso del control de la obra, se asumirá un valor estándar en base a los resultados del laboratorio.

Dentro de los métodos dinámicos que son los que generalmente se usan para la compactación de terraplenes artificiales tenemos tres grupos:

- Los adecuados para suelos no cohesivos o puramente friccionantes; se compactan eficientemente por métodos vibratorios, tales como plataformas vibratorias o rodillos lisos vibratorios.
- Los adecuados para suelos arenosos o limosos con cohesión moderada, se compactan con rodillos neumáticos.
- Los adecuados para arcillas o suelos altamente plásticos, que se compactan eficientemente con rodillos pata de cabra.

Para el ensayo de compactación, en el laboratorio, se empleo el método del Proctor, que consiste en compactar el suelo dentro de un molde de dimensiones y forma especificadas, haciendo uso, para ello de un pistón, el cual se lo deja caer desde

una altura determinada, tal como lo especifica el método AASHO Estándar T – 99.

b.3) Ensayos para determinar la resistencia del suelo

Estos ensayos se usan para determinar la capacidad de carga del suelo, de esta manera obtener parámetros de diseño, para tal fin en el presente estudio se ha realizado el Ensayo de California Bearing Ratio (CBR).

1) Ensayo para determinar the California Bearing Ratio (C.B.R.)⁸

Conocido también como ensayo de penetración, es el método más generalizado para determinar la resistencia del suelo en el caso de vías terrestres, ya que se puede realizar tanto en el campo como en el laboratorio. El C.B.R. de un suelo se calcula por la fórmula siguiente:

$$\text{C.B.R.} = \frac{\text{Esfuerzo en el suelo ensayado}}{\text{Esfuerzo de la muestra patrón}} \times 100$$

Y se usa en los proyectos de diseño de pavimentos flexibles, considerando para ello el mayor valor obtenido para una penetración de 0.1" a 0.2".

Para determinar el C.B.R. de los suelos se realiza los siguientes ensayos:

Determinación de la densidad máxima y humedad óptima.

Determinación de las propiedades expansivas del material (hinchamiento).

Determinación de la resistencia a la penetración.

PROCEDIMIENTO:

- a) Se pulveriza aproximadamente 45 Kg. de material que pasa a través del tamiz $\frac{3}{4}$ " y se desecha la parte retenida. Se reemplaza este material retenido con otro similar que pasando el tamiz $\frac{3}{4}$ " quede retenido en el tamiz N° 4.

- b) Se determina el contenido óptimo de humedad de este material, usando el método AASHO modificado (Método AASHO Standard T – 180).

- c) Se pesa tres moldes C.B.R. y se unen estos y sus anillos de extensión a las placas de base. Ponemos un disco espaciador sobre la placa de la base de cada molde; se compactan tres muestras (cada muestra aproximadamente 5 Kg.). Se toma, de la capa superior e inferior, porciones de suelo para determinar el contenido de humedad; la compactación de los moldes se efectúa de la siguiente manera:

Molde N° 1 : 5 capas con 56 golpes por capa.
Molde N° 2 : 5 capas con 25 golpes por capa.
Molde N° 3 : 5 capas por 12 golpes por capa.

- d) La capa superior debe penetrar al menos una pulgada dentro del anillo de extensión y cada capa compactada, debe tener aproximadamente una pulgada de espesor.

- e) Se quita el anillo de cada uno de los moldes y se enraza la muestra, separamos la placa de la base y el disco espaciador, luego se pesa el molde conteniendo la muestra.
- f) Se coloca el papel filtro sobre la placa de base, luego se gira el molde, de modo que la parte superior quede abajo y nuevamente se fija a la placa base. La muestra está ya preparada para ser empapada o para ensayarla si no hubiera necesidad de ello.

Empapado de la muestra y medida de hinchamiento.

- g) Para reproducir las condiciones del campo, la muestra se empapa sobrecarga que equivale al peso producido por el suelo, base o pavimento que descansará sobre el material una vez terminada la estructura. Se coloca papel filtro sobre la parte superior de la muestra, luego se sitúa la placa perforada con vástago ajustable sobre el papel filtro y a continuación se coloca el número requerido de pesas sobre la placa (aproximadamente 10 libras).
- h) El trípode con el deflectómetro se coloca sobre el borde del molde y se ajusta el vástago de la placa perforada.
- i) Se sumerge la muestra en un depósito con agua, se ajusta el deflectómetro en el trípode y se coloca en la posición cero. Se toma lectura de deformación durante 4 días, cada lectura después de 24 horas.

- j) Después de 4 días se coloca el molde de recipiente, se vierte el exceso de agua de la superficie y se deja escurrir en posición vertical durante 15 minutos. La muestra lista para el ensayo de penetración.

Resistencia a la penetración.

- k) La muestra compactada y preparada con sobrecargas se le someterá a la prueba de penetración, aplicando un pistón (Diámetro de 2") cuya velocidad de penetración sea aproximadamente de 0.05 pulgadas por minuto. Las lecturas de carga se registran de acuerdo a las siguientes penetraciones:

0.025" (0.635 mm.)	0.200" (5.080 mm.)
0.050" (1.270 mm.)	0.300" (7.620 mm.)
0.075" (1.905 mm.)	0.400" (10.16 mm.)
0.100" (2.540 mm.)	0.500" (12.70 mm.)

- l) Después que ha sido ensayado la muestra para el control de humedad, se sacará muestras de la parte superior e inferior del espécimen para determinar su contenido de humedad.
- m) Se calcula la presión aplicada dividiendo la carga entre el área del pistón y se dibuja la curva esfuerzo – deformación.
- n) Después de haber graficado las curvas esfuerzo – deformación de los moldes N°1, N°2 y N°3, se determina el California Bearing Ratio (C.B.R.) para cada molde y para la penetración de 0.1" y 0.2" mediante la fórmula indicada en b.3.

C.B.R.= (Esfuerzo en el suelo ensayado)(100)/(Esfuerzo en la muestra patrón)

Los valores correspondientes a la muestra patrón son:

Para 0.1" : 1,000 Lbs./Pulg.²

Para 0.2" : 1,500 Lbs./Pulg.²

o) Se grafica la curva C.B.R. en porcentajes Vs. Densidad seca, en gr./cm.³ para 0.1" y 0.2".

- El índice C.B.R. Por considerar será el correspondiente al 95 % de la densidad seca máxima del Proctor, para lo cual después de haber graficado la curva C.B.R. Vs. Densidad seca, se ingresa con el valor de 95 % de densidad seca máxima y se traza una paralela al eje de las abscisas hasta cortar a las curvas, por estos puntos trazamos paralelas al eje de las ordenadas obteniéndose de esta manera el C.B.R. correspondiente a 0.1" y 0.2", de los cuales se toma el valor mayor.

C) Ensayo de desgaste por abrasión

Este ensayo, más comúnmente denominado Ensayo de los Ángeles consiste en colocar una muestra de agregado con granulometría especificada en un cilindro rotatorio horizontal, conjuntamente con un número de esferas de acero, aplicando al tambor un determinado número de vueltas. El porcentaje del material fragmentado constituye un indicador de calidad.

Para determinar el desgaste existen dos métodos : el primero que corresponde a agregados gruesos

mayores de ¾", que comprende tamaños hasta de 3"; y para agregados mayores de 1 ½" .

Método de Ensayo:

las revoluciones sean uniformes, pues de lo contrario los resultados varían apreciablemente.

Finalmente, después del número de revoluciones indicado anteriormente, se extrae el material del tambor y se lo tamiza por las mallas N° 10 y N° 12. el material retenido en estos dos tamices se pesa, lo cual constituirá el peso final de a muestra. El porcentaje de desgaste se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ desgaste} = (\text{Peso original} - \text{peso fina})(100)/(\text{Peso original})$$

Además, se hace notar que según las Normas (ASTM-D-1664-66 T), el límite máximo admisible en el agregado es de 50 %. Antes del ensayo, el peso de la muestra será registrada con aproximación de 1.0 gr., en base la siguiente Tabla:

TABLA N° 4 : GRANULOMETRÍA DE MUESTRAS

T A M I C E S				GRANULOMETRIA DE LAS MUESTRAS (PESO EN Gr.)			
PASA		RETEIDO		A	B	C	D
mm.	Pulg.	mm.	Pulg.				
37.5	1 ½	25.00	1	1250±25			
25.0	1	19.00	¾	1250±25			
19.0	¾	12.50	½	1250±10	2500±10		
12.5	½	9.50	3/8	1250±10	2500±10		
9.5	3/8	6.30	¼			2500±10	
6.3	¼	4.75	N° 4			2500±10	
4.75	N° 4	2.36	N° 8				5000±10
TOTAL				5000±10	5000±10	5000±10	5000±10

Los ensayos de ésta prueba no fue posible realizarlo, por que no existe la máquina de los Ángeles, en la Región San Martín. Pero a continuación presentamos un ejemplo desarrollado de una Cantera X :

TAMICES GRANULOMETRIA " A "		
PASA	RETENIDO	PESO Gr.
1 ½"	1"	1 265
1"	¾"	1 245
¾"	½"	1 250
½"	3/8"	1 245
3/8"	¼"	-
¼"	N° 4	-
N° 4	N° 8	-
TOTAL		5 005,00

Peso Inicial = 5 005,00 Gr.

Peso Final = 2 745,00 Gr.

% Desgaste = $(5\ 005 - 2\ 745) / (5\ 005) = 45.15\ \%$

2.4.3.2. ESTABILIDAD DE TALUDES

Se conoce con el nombre genérico de "Taludes" a cualquier superficie inclinada respecto a la horizontal, que hayan de adoptar permanentemente las masas de tierra, ya sea en forma natural o mediante la intervención del hombre en obras de Ingeniería.

En la actualidad, las dificultades asociadas a la estabilidad de taludes radica principalmente en que se involucra en tal denominación a muchas cosas diferentes, en algunos casos radicalmente distintos, ya que dentro de la denominación genérica de estabilidad de taludes se incluyen demasiados aspectos.

Es indudable que los taludes son estructuras muy complejas, que presentan muchos puntos de vista y mediante los cuales la naturaleza se manifiesta de diversas formas, lo que hace que su estudio sea siempre complicado; pero también es cierto que una gran parte de las dificultades presentes se deben generalmente a que no se plantea un correcto deslinde de la diferentes variantes con que el problema de estabilidad se puede presentar y se debe afrontar.

Por ello es necesario dejar establecido que en la actualidad no existe un método general de análisis, aplicable a todos los taludes, de hecho por esta razón habrá muchos casos prácticos de estabilidad de taludes a los que en buena ley no sea aplicable ningún método teórico de análisis, ya que la aplicación de estos implica utilizar parámetros de resistencia del suelo adecuados al caso; y ello conlleva a hablar de la naturaleza de los materiales constitutivos y su disposición, de manera que pueda hablarse de homogeneidad o de una estratificación bien conocida y bien definida.

Frente a ello es necesario presentar los métodos de cálculo de que se disponen para establecer si el talud elegido será estable en la etapa del proyecto, o para poder revisar la condición de un talud construido.

A) Parámetros de Resistencia al Esfuerzo Cortante para el Análisis de Estabilidad

Es necesario indicar que en el presente capítulo, inicialmente, se planteó la determinación de parámetros de resistencia al esfuerzo cortante mediante el Ensayo de Compresión la Triaxial, haciendo uso para ello del Laboratorio Mecánica de Suelos; sin embargo, esto no a sido posible realizar por las siguientes razones:

- La obtención de muestras inalteradas a la profundidad necesaria para el análisis de la estabilidad de taludes sobre todo cuando se trata de estratos no homogéneos (que en el caso más general), requiere de un equipo cuyo traslado a la obra resulta ser muy costoso.
- Los resultados obtenidos en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, difieren grandemente de los valores dados por la mayoría de Investigadores.

Por lo tanto, para el estudio de estabilidad de taludes propuestos en el presente proyecto se hará, uso de parámetros asumidos en base a recomendaciones hechas por algunos Investigadores. Los valores se muestran posteriormente en el análisis de estabilidad en sí.

B) Análisis de Estabilidad de Taludes

El análisis de estabilidad de taludes no viene ha ser sino más que un chequeo del valor del factor de seguridad del talud propuesto; de tal manera que, para decir que un talud es estable o no el factor de seguridad calculado será mayor que el recomendado, dependiendo éste del tipo de obra.

Es así que, para vías terrestres, se considera como aceptable un valor de Factor de Seguridad $FS \geq 1.3$; aunque algunos investigadores, con criterio más conservador, asumen $FS \geq 1.5$. Sin embargo, hay que indicar que éste Factor de Seguridad, no debe ser muy superior a los valores mencionados anteriormente, ya que se estaría atentando contra la economía del proyecto.

2.4.4. ASPECTOS SOBRE EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

2.4.4.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO

DEFINICIÓN⁹

Un pavimento es un elemento estructural apoyado en toda su superficie, diseñado y construido para soportar cargas estáticas y móviles en un período de tiempo. Estando formado por una o varias capas de espesores y calidades diferentes que se colocan sobre el terreno preparado para soportarlo, tiene por su función más importante el proporcionar una superficie resistente al desgaste y suave al deslizamiento.

2.4.4.2. COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UN PAVIMENTO

SUELO DE FUNDACIÓN

Es el terreno de suelo o roca, en corte, en relleno o en corte y relleno compensado cuya porción nivelada, perfilada y compactada, sirve de soporte al pavimento.

SUB-RASANTE

Es la porción superior del suelo de fundación que ha sido nivelada, perfilada y compactada y que servirá de apoyo a las diferentes capas del pavimento.

⁹ Vivar Romero, Germán, Diseño y construcción de Pavimentos, P. 1

SUB – BASE

Es un material de préstamo que se coloca entre la subrasante y la base en un pavimento flexible. Su importancia es estructural, pero además sirve como capa drenante y/o anticontaminante, para impedir que la base sea saturada por las fluctuaciones de la napa freática y el arrastre de finos hacia las capas superiores.

BASE

Es el principal elemento estructural de un pavimento flexible y puede ser tratada (con cemento, cal o asfalto), o sin tratar (como las gravas de río, los materiales de afirmado o la piedra chancada).

SUPERFICIE DE RODADURA

Es la capa más superficial de un pavimento. Está constituida por una mezcla íntima de agregados gruesos y finos, cemento asfáltico, asfalto líquido o emulsiones asfálticas como aglomerante y un rellenedor filler en el caso de pavimentos asfálticos. La superficie de rodadura se coloca sobre la base imprimada con un riego asfáltico tipo cut-back, de curado medio o rápido denominado Capa de imprimación.

2.4.4.3. DISEÑO DEL PAVIEMTO

El diseño del pavimento involucra su diseño geométrico, su diseño estructural y el diseño de la mezcla de los materiales que lo constituyen.

Diseñaremos un pavimento flexible por ser el que más se adapta a las condiciones de la zona, su bajo costo inicial, su fácil reparación.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE

En el diseño estructural de pavimentos flexibles las consideraciones son complicadas por la forma en que

se transmiten los esfuerzos al suelo a través de un sistema multicapa; existiendo para ello diversidad de métodos de diseño, de los cuales utilizaremos el Método del Instituto del asfalto.

2.4.4.3.1 METODO DEL INSTITUTO DEL ASFALTO INTRODUCCION

Para realizar el siguiente diseño se ha considerado como base el Manual de Diseño MS-1 del Instituto del Asfalto Novena Edición, para Carreteras y calles de febrero de 1991. Este Manual presenta un procedimiento para el diseño estructural de los espesores de pavimentos utilizando cemento asfáltico, o asfalto emulsificado en toda ó parte de la estructura. Se incluyen varias combinaciones de superficies de concreto asfáltico, de superficie de asfalto emulsificado (con tratamiento superficial), de base de concreto asfáltico, de base de asfalto emulsificado y de bases o sub bases de agregados no tratados.¹⁰

Diseñaremos un pavimento de base y sub base de agregados no tratados.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

En este ítem se seleccionará los factores apropiados para el diseño estructural de pavimento asfáltico. La información se basa en la clasificación de vialidades, la selección del tipo de tráfico a soportar, el uso de la construcción por etapas y la comparación económica de diferentes alternativas de diseño a utilizarse.

Para diseñar el pavimento de esta vía no se cuenta con los datos de volumen de tráfico, pues este tipo de estudios se realiza para carreteras de alto volumen de tráfico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ¹¹

Los materiales fueron caracterizados por su Módulo de Elasticidad y por un coeficiente de Poisson. En el caso de mezclas asfálticas el Módulo de Elasticidad se denomina Módulo Dinámico ó Módulo de Resiliencia (es el módulo de sub-rasante determinado mediante ensayos de compresión triaxial con carga repetida sobre la muestra de suelo) en el caso de los suelos y los materiales granulares no tratados. Se utilizaron valores específicos basándose en la experiencia y datos de ensayos.

MATERIALES GRANULARES NO TRATADOS

El Módulo de Resiliencia de los materiales granulares no tratados, varían con las condiciones de esfuerzos en el pavimento. Los valores usados en el desarrollo de las cartas de diseño varían desde 15,000.00 psi hasta más de 50,000.00 psi.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES ¹²

No solamente los efectos de las variaciones mensuales de temperatura a lo largo del año, sobre los Módulos Dinámicos de las mezclas de concreto asfáltico y de asfalto emulsificado, las curvas de diseño también toman en consideración los efectos de la temperatura sobre los Módulos de Resiliencia de la sub-rasante y de los materiales granulares de la base.

En el caso de la sub-rasante el Módulo de Resiliencia se incrementó en las épocas de las heladas, y se redujo en épocas de descongelamiento. La misma técnica se utilizó para presentar los efectos ambientales en las bases granulares.

¹⁰ The Asphalt Institute, Thickness Design-Asphalt Paviments for Highways, P. 1

¹¹ The asphalt institute, Thickness desing-asphalt paviments for highways, P. 10

2.4.5 ASPECTOS SOBRE EL DISEÑO GEOMÉTRICO

Como en cualquier proyecto de construcción, para el caso de infraestructura vial es necesario contar con el estudio definitivo del proyecto, el cual entre otros, consta de: Memoria descriptiva, planos de obra, especificaciones técnicas, análisis de costos unitarios y consecuentemente el presupuesto de obra.

Luego de haber escogido y elegido la ruta por donde atravesará la carretera se a procedido a realizar el proyecto definitivo, de geometría de la vía que comprende:

- Diseño del eje de planta.
- Diseño del perfil longitudinal.
- Diseño de secciones transversales.
- Señalización.

2.4.5.1. DISEÑO DEL EJE EN PLANTA

A) SELECCIÓN DE PARÁMETROS

La selección de parámetros se realiza en base a las características del camino, a proyectos tales como: Clase de vía, topografía y clima de la zona. La vía que unirá la Localidad de Puerto Sangapilla con la de Nuevo Mundo , será del sistema vecinal, clasificación según su servicio carretera de tercera clase y cuyo IMDA de tránsito esperado será inferior a los 400 vehículos diarios para los próximos 20 años; los parámetros más importantes que se han tenido en cuenta para el diseño se describen a continuación:

2.4.5.2. VELOCIDAD DIRECTRIZ: ¹³

DEFINICIÓN:

La velocidad directriz viene a ser la máxima bajo la cual un conductor se podrá mantener con seguridad sobre

¹² Idem, P. 10

una sección determinada de carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

2.4.5.3. RELACIÓN ENTRE VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Todas las características unidas a la seguridad de tránsito están condicionadas por la velocidad directriz que es la que va a gobernar el diseño de la carretera a fin de dar seguridad al tránsito.

Las características tales como, el alineamiento horizontal y vertical, distancia de visibilidad y peralte varían con la velocidad directriz en forma directa y en aspectos relativos como el ancho de la calzada, bermas, etc. varían indirectamente.

El radio mínimo de las curvas horizontales y verticales, distancia de visibilidad de parada y de sobre paso, etc. están relacionadas a cada velocidad directriz.

2.4.5.4. ELECCIÓN DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ:¹⁴ FACTORES QUE INTERVIENEN:

La velocidad directriz se elige de acuerdo a determinados factores, como:

- a) Relieve del terreno.
- b) Tipo de carretera a construirse.
- c) Volumen de tránsito.
- d) Tipo de tránsito.
- e) Otras consideraciones de orden económico.

¹³Idem, P. 14

¹⁴Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Nuevas Normas Peruanas para el diseño de carreteras, P.

La topografía del terreno en nuestro caso, es ondulada y accidentada: prevaleciendo más la ondulada: el volumen del tránsito proyectado es un IMD de 400 veh/día; el tipo de tránsito es de 15% de tipo pesado (HS20) y de 85% tipo ligero; por último diremos que es una zona eminentemente agrícola y en menor escala zona pecuaria.

A). CRITERIOS DE ELECCIÓN:

Para los diversos tramos de una carretera, la elección de las velocidades directrices se efectuará teniendo en cuenta los costos, los beneficios relativos y los presupuestos.

Para nuestro caso tendremos en cuenta los factores que se han indicado en el numeral 2.4.5.4 así como lo que indica las N.P.D.C. que considera para una carretera de tercera clase (lo tenemos en cuenta para la velocidad directriz) y para una topografía accidentada una $V_d=25$ Km/hora, y para un terreno ondulado $V_d=35$ Km/hora y para un terreno plano $V_d=50$ Km/hora, para los efectos de diseño tomamos $V_d=30$ Km/hora de acuerdo a los objetivos de nuestro proyecto.

B). VARIACIONES DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ

Las variaciones de la velocidad directriz o de diseño deben ser evitadas a lo largo de la carretera. En casos en que exista estos cambios se efectuarán en decrementos ó incrementos de 15 Km/hora.

Cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de Diseño. Las normas sugieren además; tomar como velocidad directriz para una carretera de tercera clase, teniendo una topografía del terreno, por donde atravesará la vía es plana y

ondulada; entonces la Velocidad Directriz adoptada es de 30 Km. /h.

C) DISTANCIA DE VISIBILIDAD¹⁵

Distancia de visibilidad, es la longitud continua hacia adelante del camino que es visible al conductor del vehículo; en diseño se consideran dos distancias, la de visibilidad suficiente para detener el vehículo y la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaja a velocidad inferior, en el mismo sentido.

c.1) Visibilidad en Curvas Horizontales

Motivado por obstrucciones, como edificaciones o el propio talud del camino, la visibilidad en las curvas horizontales resulta limitada. Para su análisis habrá dos casos:

a) Cuando la distancia de visibilidad (D) es menor que la longitud de la curva (L).

b) Cuando la distancia de la visibilidad (D) es mayor que la longitud de la curva (L).

Es de obligatorio cumplimiento que las curvas horizontales aseguren, al menos, la distancia de visibilidad de parada (D_p) para la velocidad de diseño.

En la figura (a) se representa el caso en que la distancia de visibilidad es mayor que la longitud de la curva horizontal y con facilidad se puede demostrar que la situación más desfavorable corresponde cuando el vehículo y obstáculo analizado se encuentra simultáneamente en el tramo curvo.

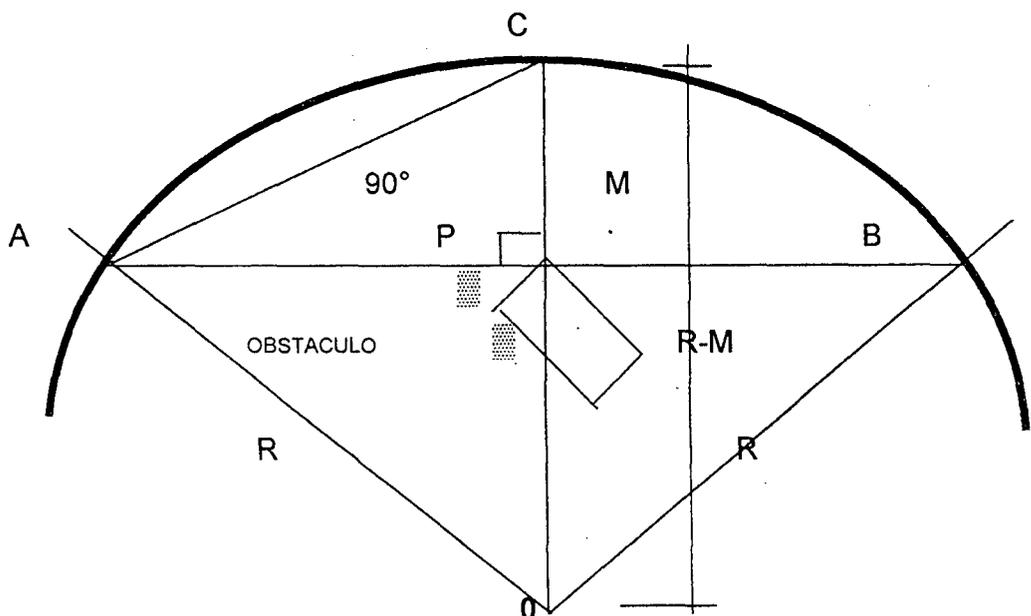


FIGURA a

En la figura se tiene :

M = Distancia libre desde el eje de la vía al obstáculo.

D = Distancia de visibilidad requerida a lo largo del eje del camino (m).

R = Radio de la curva del eje (m).

Se puede apreciar que la distancia de visibilidad (D) no es la cuerda AB, sino el arco que subtiende a esta cuerda que es, precisamente, la trayectoria seguida por el vehículo y la utilizada para realizar la maniobra de parada en caso de ser necesario.

$$AC^2 = AP^2 + M^2 \quad \dots\dots\dots (*)$$

Pero:

$$AP^2 = R^2 - (R - M)^2 \quad \dots\dots\dots (**)$$

Sustituyendo en la expresión (**) en (*) y llamando $AC = D/2$, se obtiene:

$$(D/2)^2 = R^2 - (R - M)^2 + M^2 \quad \dots\dots\dots > M = D^2 / 8R$$

Cuando la distancia de visibilidad sea mayor que la longitud horizontal, se puede demostrar que la condición más desfavorable ocurre cuando el vehículo y el obstáculo se encuentran, simultáneamente en las alineaciones rectas del trazo. De la figura (b) se demuestra que:

$$AC^2 = AP^2 + M^2$$

$$AP^2 = AO^2 - (R - M)^2$$

$$AO^2 = AE^2 + R^2$$

$$\text{Haciendo : } AE = d = (D - L) / 2$$

$$AP^2 = (D - L)^2 / 4 + R^2 - (R - M)^2$$

$$\text{Entonces: } AC^2 = (D - L)^2 / 4 + 2(R \times M)$$

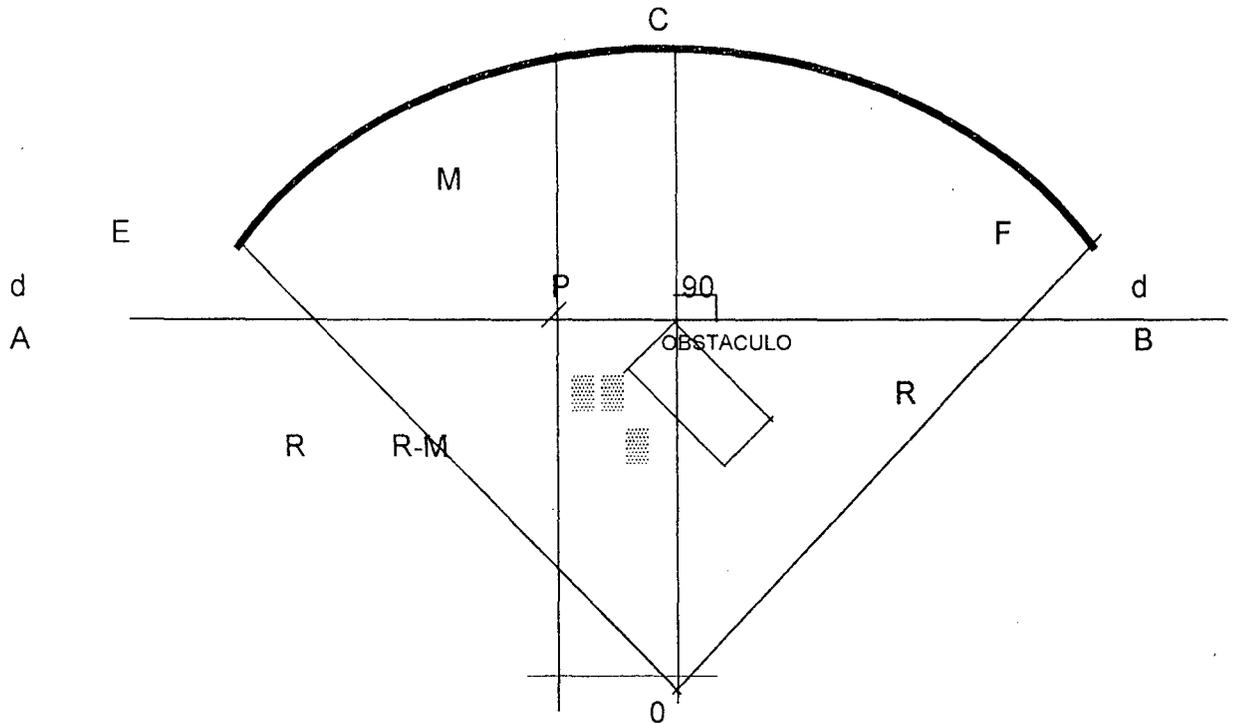


FIGURA b

Haciendo : $AC = D/2$

$$D^2/2 = (D - L)^2/4 + 2(R \times M)$$

$$R = L(2D - L) / 8M$$

$$M = L(2D - L) / 8R$$

Donde:

M = Distancia libre desde el eje de la vía al obstáculo.

D = Distancia de visibilidad requerida a lo largo del eje del camino (m).

R = Radio de la curva del eje (m).

L = Longitud de curva.

En esta expresión es posible determinar la distancia libre mínima a la obstrucción en función de la distancia de visibilidad, la longitud de la curva horizontal y su radio R.

c.2) Visibilidad en Curvas Verticales

La longitud de las curvas verticales son suficientemente largas tal que garantice por lo menos la visibilidad de parada. Estas longitudes son tomadas de las láminas

5.5.3.4, láminas 5.5.3.3.a de las Normas Peruanas,(Ver Anexos N°10 y 11).

Visibilidad de Parada.- Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

Distancia por Adoptarse de la Visibilidad de Parada.- Varía con la velocidad directriz según el diagrama (línea continua) de la lámina 4.2.2. de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, (Ver anexo N° 5). En la misma figura están indicados los valores redondeados por adoptarse para cada velocidad directriz.

Influencia de la Pendiente sobre la Distancia.- La pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de más o menos 6% y para velocidades directrices mayores de 80 Km. / hora. En tramos de pendientes de 6% o más la distancia de visibilidad varía con la velocidad directriz según el diagrama (líneas a rayas) de la lámina 4.2.2. de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras. En la misma figura están indicados los valores redondeados por adoptarse para cada velocidad directriz.

Adopción de la Visibilidad de Parada.- Todos los puntos de una carretera deberán estar previstos de las distancias mínima de visibilidad de parada.

Visibilidad de Paso.- Es la mínima que debe estar disponible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobre pasar a otro que se supone viaja a una velocidad de un tercer vehículo que viaja en un sentido

contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobre paso.

Distancia por Adoptarse en la Visibilidad de Paso.- La distancia de la visibilidad de paso varía con la velocidad directriz. Para una velocidad directriz de 30 Km./hora se tiene una visibilidad de sobre paso de 90 m.

No obstante esta disposición, en los caminos vecinales con escaso tráfico y especialmente en aquellos con anchos de superficie de rodadura inferiores a 5.50 mts., podrá omitirse el cumplimiento de la citada Norma, bastando con habilitar plazoletas, cada cierta distancia, en las cuales un vehículo pueda ceder paso a otro que desea adelantarle en condiciones de seguridad.

Adopción de Visibilidad de Paso.- Cuando no existen impedimentos impuestos por el terreno y que se reflejen por lo tanto en el costo de construcción, la visibilidad de paso calculada según los valores de la lámina 4.2.2. de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, deberá estar asegurada para una parte no menor que aquella fijada en la siguiente tabla. ¹⁶

TABLA N° 5: VISIBILIDAD DE PASO

TRÁFICO (VEH/ DÍA)	PARTE DEL PROYECTO EN LA CUAL DEBE ASEGURARSE LA VISIBILIDAD DEL PASO				
Hasta 400	25%				
VELOCIDAD DIRECTRIZ (Km/h)	30	40	50	60	70

D) ALINEAMIENTO HORIZONTAL ¹⁷

La configuración del terreno ha sido el elemento principal en la elección del alineamiento horizontal.

En superficies planas con escaso resalto del terreno, se están usando alineamientos rectos de gran longitud, rompiéndose dichos alineamientos para evitar áreas cultivadas y depresiones del terreno que redundarían en un mayor costo de las obras. Los alineamientos rectos son enlazados por curvas circulares cuyos radios son compatibles con la velocidad que puedan alcanzar los vehículos en los tramos rectos.

En terreno ondulado se adoptó un alineamiento con curvas amplias que se adaptan a la superficie natural de aquél, tratando de minimizar el movimiento de tierras, pero sin incurrir en rodeos exagerados que alarguen excesivamente el recorrido. Entre el término de un alineamiento curvilíneo y el inicio de otro de sentido contrario, se está disponiendo de una tangente de longitud suficiente para permitir la inversión del peralte.

Homogeneidad del Trazo del Horizontal .- se ha buscado un alineamiento horizontal homogéneo, de tal manera que las tangentes y las curvas se sucedan armónicamente; se está restringiendo el empleo de tangentes largas, con el fin de evitar el encandilamiento nocturno prolongado y la fatiga psíquica de los conductores durante todo el día; al término de las tangentes largas donde es evidente que la velocidad de aproximación de los vehículos es mayor que la directriz, no es ésta la que determina el radio mínimo,

sino aquella la que razonablemente se pueda alcanzar. Se está evitando pasar bruscamente de una zona de curvas de gran radio a otra de radios marcadamente menores; se pasa en forma gradual, intercalando entre una y otras curvas de radio de valor decreciente antes de alcanzar el radio mínimo.

E) CURVAS HORIZONTALES ¹⁸

El enlace de los alineamientos rectos se hace por medio de curvas circulares simples.

Radio Mínimo Normal .- El radio mínimo normal que se adoptó para las curvas circulares está en función de la velocidad directriz (V .D.) y del peralte (P) y se muestran en la siguiente tabla:

18 NORMAS PERUANAS PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS P-25

TABLA N° 6 : RADIO MÍNIMO NORMAL

VELOCIDAD DIRECTRIZ (Km./h)	RADIO MÍNIMO NORMAL (m)	PERALTE (%)
30	30	6.0

Radio Mínimo Excepcional .- El radio mínimo excepcional adoptado se indica en la siguiente tabla.

TABLA N° 7: RADIO MÍNIMO EXCEPCIONAL ¹⁹

VELOCIDAD DIRECTRIZ (Km./h)	RADIO MÍNIMO EXCEPCIONAL (m)	PERALTE (%)
30	25	10.0

Coefficiente de Fricción y fuerza centrífuga ²⁰

- **Coefficiente de Fricción** .-Indica la resistencia que ofrece la superficie del pavimento, evitando que las llantas del vehículo se deslicen lateralmente por efecto de la fuerza centrífuga que actúan sobre aquél al ingresar a la curva. Depende principalmente de la rugosidad de las superficies en contacto, y sufre variaciones por efecto de la velocidad del vehículo, del estado de las llantas, de la presión de inflado de aquellas y de las condiciones de humedad del pavimento.

TABLA N° 8: COEFICIENTE DE FRICCIÓN LATERAL	
VELOCIDAD (Km./h)	AFIRMADO
Velocidad Directriz 30	0.28

- **Fuerza Centrífuga**.- Estando las vías en buenas condiciones de transitabilidad, lo que limita el valor de la velocidad directriz para todo tipo de vehículos, es el

¹⁹ NORMAS PERUANAS PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS P-25

²⁰ MTC. CAPITULO IV. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL. SECCION 403. P - 4 al 5.

radio de curvas. Cuanto menor es el radio de una curva es menor la velocidad a la cual un vehículo puede recorrerla con comodidad y seguridad; es muy común la experiencia de ingresar a cierta velocidad a una curva de radio pequeño, que en nuestro medio se denominaría “ curva cerrada”, y sentir que, por la acción de una fuerza, tendemos a inclinarnos y a perder el equilibrio, lateralmente a la dirección del movimiento, mientras el vehículo tiende a derrapar o sea a patinar lateralmente y a volcar; todo ello se debe a la acción de la llamada fuerza centrífuga que siempre aparece en los movimientos de trayectoria curva, siendo su dirección perpendicular a dicha trayectoria en todos los puntos la misma. Su valor, deducido por la ciencia física es:

$$F_c = PV^2 / g R$$

Donde:

F_c = Es la fuerza centrífuga en kilogramos.

P = Es el peso de cuerpo en movimiento (el peso total del vehículo) en Kg.

V = Es la velocidad en metros por segundos (m/ seg.).

g = Es el valor de la aceleración de la gravedad en metros por segundo al cuadrado (m/ seg²). Y se toma como 9.81 m/ seg².

R = Es el radio de curva en metros, de la trayectoria en el punto que en que se quiere hallar el valor de F_c (en el caso de trayectoria circular el radio de la misma es constante).

Estacado del Eje .- Tomando como base la poligonal trazada del estudio de la construcción, se ha procedido a la ubicación de estacas con el cálculo analítico de los elementos de las curvas que enlazan los alineamientos sucesivos; el eje ha sido estacado cada 20 m. en forma normal en tramos rectos, en las curvas las estacas han sido fijados cada 10 m., también han

sido estacados los accidentes topográficos notables (ubicación de alcantarillas, quebradas badenes, y otros); se han calculado en función del ángulo de intersección de los alineamientos. Los elementos de curva son:

Tc = Tangente de Curva.

Lc = Longitud de curva.

E = Externa.

Encontramos los dos primeros valores y conocidos el (PI) y el radio (R) se fijan los otros elementos de curva : (PC) Y (PT), punto del comienzo y punto terminal de la curva respectiva.

F) ALINEAMIENTO VERTICAL²¹

F.1) Perfil Longitudinal Propuesto.- El perfil longitudinal propuesto es en toda la longitud de la carretera desde el punto de inicio hasta el punto final. Para el perfil longitudinal propuesto tomamos en cuenta lo siguiente:

- El perfil del proyecto corresponde al eje de simetría de la sección transversal de la calzada, las cotas del perfil longitudinal corresponde a las explanaciones terminadas.
- Se ha tenido especial cuidado al calcular las cotas, ya que podrían arrojar valores erróneos que originarían ubicaciones equivocadas.
- En terrenos llanos la rasante por razones de drenaje está encima del terreno; en terrenos ondulados, por razones de economía sigue las inflexiones del terreno.

- Los tramos consecutivos de rasante, en contra pendiente han sido enlazados por curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes son mayores de . 2 % y fueron proyectados de modo que permiten la distancia mínima de visibilidad de parada, tanto las curvas verticales cóncavas y convexas han sido calculadas según las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

F.2) Perfil Longitudinal Construido.- Es la longitud continúa de camino hacia delante, que en condiciones normales, alcanza ver el conductor del vehículo cuando no hay circunstancias especiales que interfieran se considera dos clases de distancias: La necesaria para detenerse y la que se requiere para adelantar a otro vehículo que viaja a velocidad inferior.

G) PENDIENTE

Es la relación en porcentaje, de desnivel entre los puntos y su distancia horizontal. Se consideran tres clases de pendiente:

G.1) Pendiente Mínima

Se entiende como la mínima que garantiza un drenaje adecuado en las cunetas. Para nuestro caso, tenemos como pendiente mínima (0.073%) en el tramo Km. 2+340 al Km. 2+430

G. 2) Pendiente Máxima Normal

Es la máxima que se puede usar considerando la altitud en que se desarrolla la vía. Por las Normas, se ha tomado como pendiente máxima normal : Siete por ciento (7 %) . y para nuestro caso se registra una

pendiente máxima de 6.78 % en el tramo Km. 0+000 al Km. 0+100.

G.3) Pendiente Máxima Excepcional

Pendiente que se puede usar en casos especiales, cuando el uso de éstas evite alargamientos artificiales o construcción de obras muy costosas. De manera similar al caso anterior, asumimos como pendiente máxima excepcional ocho por ciento (8 %), para nuestro caso no se presento tramo crítico.

H) RADIO DE CURVA HORIZONTAL

El valor de radio en cualquier curva horizontal, fundamentalmente, es función de la velocidad directriz y peralte transversal que se da a la calzada de la vía; de las Normas Peruanas para el Diseño de las Carreteras, se tiene los Radios Mínimos y Peralte correspondiente por cada velocidad directriz; además existen fórmulas para calcular el radio que le corresponde a una determinada velocidad; una de las más usuales es :

$$R = (V^2) / [128 (p + f)]$$

en la que:

$$f = (1) / [1.4 (V)^{1/3}]$$

Donde:

R : Radio mínimo en m.

V : Velocidad directriz en Km./h.

P: Peralte de la curva, en decimal, tomándose 6 % como peralte máximo normal y 8% ó 10 % como peralte máximo excepcional.

f : Coeficiente de fricción o coeficiente de razonamiento trasversal, variable de acuerdo a la velocidad directriz . Algunos autores

recomiendan tomar valores entre 0.19 y 0.12. Para el presente proyecto se ha optado como radios mínimos los siguientes:

Radio mínimo normal: 30.00 m., con peralte 6 %.

Radio mínimo excepcional: 25.00 m., con peralte 6 %.

Peralte o sobre elevación

Es la inclinación de la plataforma de la carretera haciendo un cierto ángulo con la horizontal, en las curvas, indispensable para la seguridad del tránsito. La fórmula práctica que se usa para calcularlo, es la siguiente:

$P = (V^2) / (2.28 R) \implies$ Esta fórmula práctica proviene de la fórmula del radio mínimo:

$R = (V^2) / (128 p + F) \implies$ En la que se ha despreciado el valor de la fricción (f), se ha tomado solamente las $\frac{3}{4}$ partes de la velocidad por las razones que más adelante se indican, se ha despejado p (que representa el peralte en centésimos) multiplicándolo por 100 a fin de representarlo en números enteros, vale decir en % (P). Despreciando f

$R = (V^2) / (128 p) \implies$ Despejando P :

$P = (V^2) / (128 R) \implies$

Tomando sólo $\frac{3}{4}$ de V $\implies P = 0.5625 (V^2) / 128 R$

Dividiendo numerador y denominador del segundo miembro de la igualdad entre 0.5625.

$P = (V^2) / (2.28 R) \implies$ Representando el Peralte en número entero, vale decir multiplicando ambos miembros de la igualdad por

100; esta fórmula es la utilizada en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, para el cálculo de peraltes que permita a la curva ofrecer seguridad y comodidad al tráfico.

I.) ANCHO DE FAJA DE RODADURA²²

Como resultado del análisis del índice de tráfico que presenta la vía y por razones de economía, se a considerado conveniente dotar a la sección transversal de un ancho de 3.00 m. para la superficie de rodadura, en tramos en tangente, y añadir el correspondiente sobreancho, de acuerdo al valor del radio, para tramos en curva horizontal.

J) ANCHO DE LAS BERMAS²³

Se ha dispuesto el ancho mínimo de 0.75 m., que estipula las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, valor que adicionado al ancho de la superficie de rodadura, suma un ancho de sub rasante de 4.50 m. para tramos en tangente.

K) PLAZOLETAS DE CRUCE²⁴

Puesto que el ancho de la faja de rodadura adoptado es mínimo, se a proyectado dotar a la vía de una plazoleta de cruce cada 400 m. aproximadamente; dichas plazoleta tendrán una dimensión mínima de 3.00 m . de ancho por 30.00 m. de largo, a fin de permitir el estacionamiento o paso de vehículos en sentido contrario.

²² normas peruanas para el diseño de carreteras ,P 44

²³ normas peruanas para el diseño de carreteras ,P 46

L) BOMBEO²⁵

Los valores asumidos son de 2 % para las secciones en tramos rectos y tendrá una inclinación correspondiente al peralte para tramos en curva.

M) DISEÑO DEL EJE

El trazo definitivo se a hecho en base al levantamiento topográfico del eje de la vía y como quiera que éste se ejecutó teniendo en cuenta todos los parámetros para el diseño de carreteras, prácticamente el diseño definitivo no ha sufrido modificaciones. Sin embargo, cabe resaltar que el diseño toma en cuenta los siguientes criterios:

No se ha empleado la pendiente máxima admisible de 7 % con la finalidad de alcanzar un punto obligado de paso, y sin sobrepasar la distancia especificadas por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras. También con el propósito de no encarecer la obra y a fin de cumplir con lo especificado por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, se usó una pendiente mínima de 0.073 %.

Por la topografía poco accidentada, casi plana ha sido necesario emplear grandes radios en el diseño de curvas horizontales, con lo que los alineamientos procuran el menor movimiento de tierras.

N) DISEÑO DEL PERFIL LONGITUDINAL

El perfil longitudinal de una carretera corresponde a una línea que corre a lo largo del eje de simétrica de la sección transversal de la plataforma a nivel de sub rasantes; y se ha diseñado de tal forma que se tengan las mejores pendientes, tratando de obtener volúmenes

²⁴ normas peruanas para el diseño de carreteras ,P 46

²⁵ normas peruanas para el diseño de carreteras

compensados de corte y relleno para que el proyecto sea el más económico.

Ñ) CRITERIO PARA EL DISEÑO DE LA SUBRASANTE La sub rasante es el perfil de las tercerías de la carretera y está conformada por líneas rectas, convenientemente enlazadas mediante curvas verticales del tipo parabólico. En el diseño de la rasante se ha tenido en cuenta los siguientes lineamientos generales y consideraciones técnicas:

- Procurar una línea de rasante económica.
- La rasante debe seguir en gran medida las inflexiones del terreno debido a razones económicas, pero sin dejar de tomar en consideración las limitaciones impuesta por la visibilidad. Además, se ha procurado que la mayor parte de las explanaciones proyectadas, ocupen terreno natural, para aprovechar la consolidación producida por la naturaleza a través del tiempo.
- Las cotas del perfil longitudinal correspondiente a las explanaciones terminadas a nivel de sub rasante.
- Que las pendientes máximas no sobrepasen las especificadas por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, considerando una topografía ondulada y una altitud de 300 a 240 m.s.n.m. La pendiente normal y máxima excepcional a usarse será de 7 % respectivamente.
- En caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 4 % se proyectará, más o menos cada un kilómetro un tramo de descanso de una área no menor de 300 m². con pendiente no mayor de 1 %.

- Que la longitud del tramo con pendiente máxima normal no sea mayor a 800 metros.
- Que la longitud del tramo con pendiente máxima excepcional no sea mayor a 300 metros.
- Antes y después deben intercalarse tramos con pendiente 2 % menos que las máximas y con longitudes mínimas de 400 m, toda vez que se haya trazado con pendientes máximas.
- Se evitará el empleo de pendientes menores a 0.05 % con el fin de garantizar el drenaje de las aguas de lluvia.
- La longitud mínima para cambiar la rasante será de 200 m. ; sin embargo, y de ser necesario, en tramos en descanso, la longitud mínima para un tramo en pendiente es la recorrida por el vehículo en un tiempo de 20 segundos.

O) CALCULOS DE LAS PENDIENTES DE SUBRASANTE ²⁶

Luego de haber definido la ubicación de diferentes puntos de intersección de los alineamientos e la línea de subrasante, se calculó las pendientes cada tramo haciendo uso de la siguiente fórmula :

$$i \% = (H_i - H_o) (100) / (L)$$

²⁶ Normas peruanas para el diseño de carreteras, P 49

Donde :

i % : Pendiente en porcentaje.

H_o : Cota del punto de inicio del tramo.

H_i : Cota del punto final del tiempo.

L : Longitud horizontal del tramo.

Seguidamente, presentamos un cuadro resumen de las pendientes adoptadas para los diferentes tramos de la vía en estudio.

P) DISEÑOS DE CURVAS VERTICALES²⁷

Los tramos consecutivos de la línea de subrasante en los la diferencia algebraica de pendientes es de 2 % o más se ha proyectado curva vertical parabólica del tipo cóncava o convexa, según el caso; siendo éstas simétricas o asimétricas, teniendo en cuenta la longitud de sus ramas.

P.1) CURVA VERTICAL CÓNCAVA²⁸

Tiene como objetivo hacer mas cómodo el transito, ya que la visibilidad en ellas si bien no tiene mayor importancia, la posibilidad de encandilamiento si la tiene. Las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, establecen la longitud mínima de curva cóncava, sin embargo, esta longitud también se puede calcular por medio de fórmulas que generalmente se usan cuando no es posible hacer con el gráfico. Estas fórmulas son :

$$L_{min.} = (V^2 \times A) / (1000) ; \text{ cuando } V \geq 100 \text{ Km. / h}$$

$$L_{min.} = (V^2 \times A) / (750) ; \text{ cuando } V \text{ esta entre } 60 \text{ y } 100 \text{ Km./h}$$

²⁷ Normas peruanas para el diseño de carreteras p 49

²⁸ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 50

$$L_{\min.} = (V^2 \times A)/(500); \quad \text{cuando } V \leq 60 \text{ Km./h.}$$

P.2) CURVA VERTICAL CONVEXA²⁹

Tiene vital importancia en el diseño de la sub rasante, ya que de su longitud de curva depende la solución al problema de la visibilidad de parada o la distancia de visibilidad de sobre paso, de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras o también usando las fórmulas siguientes :

-) Usando distancia de visibilidad de parada.

$$\text{Para } D_p < L \quad L_{\min.} = (A (D_p)^2)/(444)$$

$$\text{Para } D_p > L \quad L_{\min.} = (2 D_p) - (444)/(A)$$

-) Usando visibilidad de paso:

$$D_s < L \quad L_{\min} = [A (D_s)^2] / (1,100)$$

$$D_s > L \quad L_{\min} = 2 D_s - [(1,100)/A]$$

Donde :

L : Longitud de la curva vertical en metros.

A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje.

Dp : Distancia de visibilidad de parada, en metros.

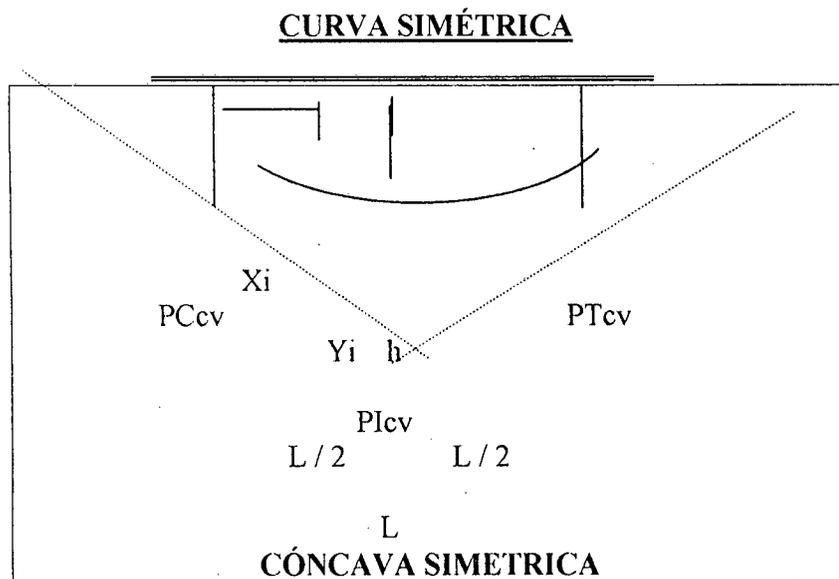
Ds : Distancia de visibilidad de paso, en metros.

²⁹ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 51,52

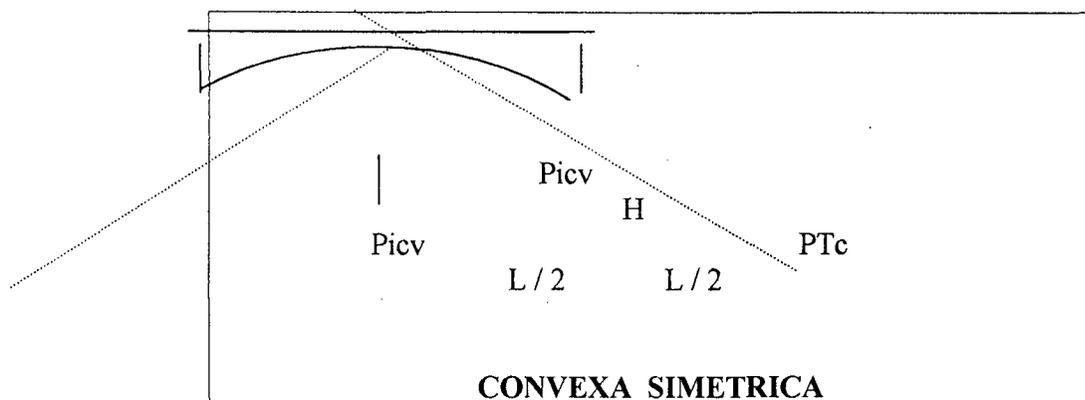
P.3) CALCULO DE CURVAS VERTICALES³⁰

Generalmente, la mayor parte de curvas que se proyectan son simétricas, es decir, que cada lado a partir del vértice en que se realiza el cambio de la subrasante tiene la misma longitud. Se presentan curvas verticales asimétricas sólo cuando en el alineamiento de la sub rasante existe un punto obligado de paso, limitando así una de las ramas de la parábola, tal es el caso de los accesos a puentes, cruces de carreteras etc.

Luego de haber calculado y seleccionado la longitud de la curva procedemos a determinar las ordenadas de la parábola, haciendo de las siguientes fórmulas :



³⁰ Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Nuevas Normas Peruanas para el diseño de Carreteras, P.



$$A = I_1 - (I_2)$$

$$h = AL / 800 \quad Y = A X^2 / 200L$$

Donde :

A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje.

L : Longitud de la curva vertical, en metros.

h : Ordenada máxima, en metros.

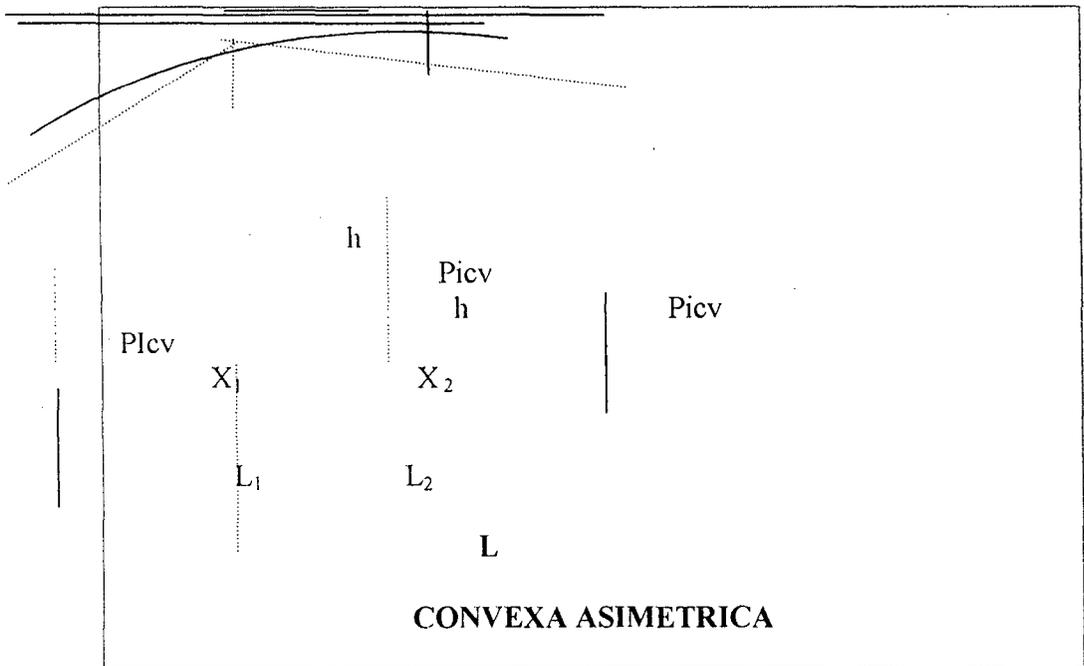
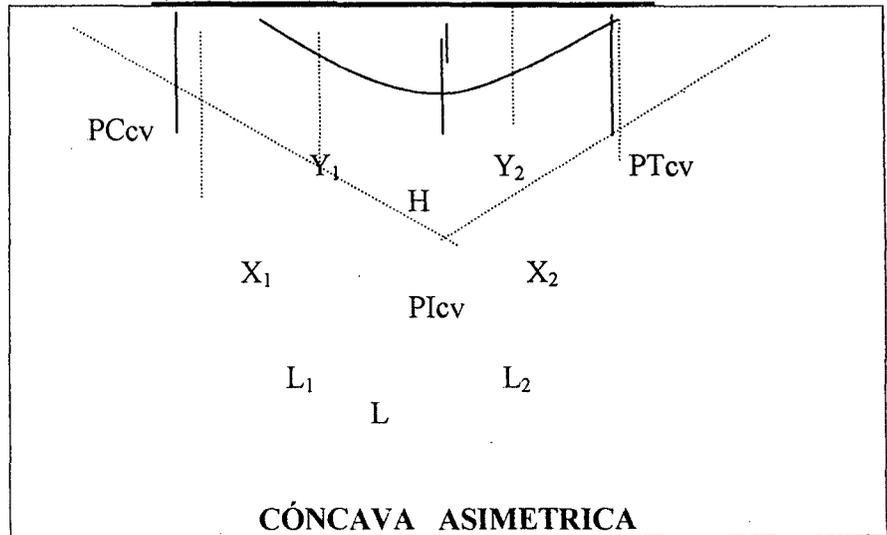
X_i, Y_i : Coordenadas rectangulares de un punto cualquiera de la curva vertical, Tomada a partir de un extremo de la curva, en metros.

Picv : Punto de intersección de los alineamientos de la curva vertical.

Picv : Punto de comienzo de la curva vertical.

PTcv : Punto de término de la curva vertical.

CURVA ASIMÉTRICA



$$A = l_1 - (l_2) \quad h = [(L_1 \times L_2) / 200 (L_1 + L_2)] \times A$$

$$Y_1 = (X_1 / L_1)^2 \times h$$

$$X_1 \leq L_1$$

$$Y_2 = (X_2 / L_2)^2 \times h$$

$$X_2 \leq L_2$$

Donde :

A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje.

h : Ordenada máxima, o sea la correspondiente al vértice de las tangentes,

L₁ : Longitud de la rama izquierda de la curva vertical, en metros.

L₂ : Longitud de la rama derecha de la curva vertical, en metros.

X₁, Y₁ : Coordenadas rectangulares de la rama derecha de la curva vertical, en metros.

X₂, Y₂ : Coordenadas rectangulares de la rama derecha de la curva vertical, en metros.

A continuación se presenta el análisis para la adopción tanto de la distancia de visibilidad de parada así como la de sobrepaso; seguido del cálculo detallado de una curva vertical parabólica convexa y el de una vertical cóncava.

Puesto que la velocidad directriz de diseño de la vía en estudio es de 30 Km./h y en las láminas 4.2.2 y 4.3.2 de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, se cuenta con valores para esta velocidad.

Q) DISEÑO DE SECCIONES TRANSVERSALES ³¹

Las secciones transversales están conformadas por varios elementos, tales como : Ancho de faja de rodadura, sobreancho, bombeo, peralte, bermas, cunetas y taludes (dentro de los cuales se hace el estudio de las banquetas de visibilidad). La determinación de las características y dimensiones de cada uno de ellos se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes factores: tipo de vía, flujo vehicular, velocidad directriz, seguridad para el tránsito, tipo de

³¹ Ministerio de Transportes y comunicaciones, Nuevas Normas Peruanas para el diseño de Carreteras, P.

suelo y lo más importante la economía en la ejecución del proyecto.

La sección transversal de una obra vial es un corte acorde a un plano vertical y normal al centro de línea en el alineamiento horizontal. Permite observar la disposición y las dimensiones de sus elementos mostrados en el Anexo N° 4, las cuales concuerdan con las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

Es preciso hacer notar que el proyecto geométrico de vías terrestres se realiza al nivel de subrasante que marca el final de la terrecerías, por lo que las dimensiones que se deben manejar son las que tendrán en ese nivel.

Las características de la subcorona son su ancho y su pendiente transversal. En tangentes horizontales, la pendiente transversal es el bombeo que se hace en la corona hacia ambos lados para permitir el desalojo rápido del agua de lluvia de acuerdo con el tipo de camino, que para nuestro caso es de 3%.

En las curvas del alineamiento horizontal, la sección transversal se denomina sobre elevación (Peraltamiento en América del Sur) y es la pendiente que se da a la corona completa de la obra vial hacia el centro de la curva; además de asegurar el drenaje, su función es contrarrestar, junto con la fricción, la fuerza centrífuga que obra sobre los vehículos. La sobre elevación, la fricción, la velocidad del proyecto y el grado máximo de curvatura para esa velocidad están relacionados con la fórmula:

$$G_{M\acute{a}x.} = 146,735 (u + S_{M\acute{a}x.}) / V^2$$

En la que:

$G_{M\acute{a}x.}$ = Grado máximo de curvatura para una velocidad que corresponde a la curva circular entre las espirales, si las hay.

U = Coeficiente de fricción entre las llantas y superficie de rodamiento en decimal.

S = Sobre elevación en decimales.

Lo anterior quiere decir, que para una velocidad de proyecto, es posible usar varios grados de curvatura sin exceder el máximo. Para hacer el cálculo anterior se debe definir $S_{M\acute{a}x.}$, lo que se realiza de acuerdo a la cantidad de vehículos pesados y si se tiene o no heladas en la zona.

R) ANCHO DE FAJA DE RODADURA³²

Depende fundamentalmente del volumen de tránsito a soportar, velocidad directriz e importancia de la vía. Su ancho para tramos en tangente en el estudio planteado, es de tres metros (3.00 m.), fundamentado en el Ítem. 2.4.6.1 (selección de parámetros de diseño).

S) SOBREENCHO³³

El valor de sobreancho es determina mediante la siguiente fórmula:

$$S = n [R - (R^2 - L^2)^{1/2}] + V / (10 R^{1/2})$$

Donde :

S : Sobreancho (m .).

n : Número de carriles (para nuestro caso $n = 2$)

R : Radio de la curva horizontal (m.) .

L : Longitud entre ejes del vehículo (mínimo 6.00 m.).

³² Normas peruanas para el diseño de carreteras P 44

³³ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 36,37

V : Velocidad directriz (Km./h.)

Los valores de sobreebanco, correspondientes a cada curva horizontal del proyecto en estudio, se muestran en el cuadro resumen de los elementos de las curvas horizontales, en los planos correspondientes. Cabe hacer notar que el sobreebanco requerido para la curva con radio mínimo excepcional es de 1.96 m.

T) BOMBEO³⁴

La inclinación transversal a uno y otro lado de la faja de rodadura, con el objeto de propiciar el drenaje de las aguas de lluvia, será de 2 % considerando que se trata de una carretera con pavimento de tipo intermedio o de bajo costo.

Esta inclinación se dará a los tramos en tangente, y para los tramos en curva, el peralte al que reemplace al bombeo de la superficie de rodadura.

U) PERALTE³⁵

Los valores del correspondiente a cada curva horizontal, así como su proceso de cálculo se presentan en el Diseño del Eje en Planta, cabe mencionar que los incrementos de la pendiente del borde superior del pavimento han sido adoptados en la forma siguiente : 0.80 %, cuando el peralte sea menor que el 6.00% y 1.00% cuando el peralte de la curva sea mayor que 6.00%; con la finalidad de reducir la longitud de rampa del peralte y poder así adaptarse mejor a la sinuosidades del terreno, el cual conllevará a un costo más moderado de construcción de la carretera; teniendo en cuenta además la categoría de

³⁴ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 45

³⁵ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 29 al 33

la vía y los recursos económicos limitados para la construcción de la misma.

V) BERMAS ³⁶

Para el eficiente funcionamiento se recomienda cumplir con las siguientes especificaciones:

- Considerando que los valores dados en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, en la tabla 5.4.2.1, son los mínimos deseables y teniendo en cuenta la categoría de la vía así como la velocidad directriz ($V = 30 \text{ Km./h.}$) se ha asumido un ancho mínimo para tramos en tangente de 0.75 m.
- La pendiente de las bermas entamos en tangente, será la misma que la del pavimento.
- En tramos en curva la berma de la parte inferior tendrá la misma inclinación que el peralte de la curva, y la berma de la parte superior, será en lo posible horizontal o en su defecto tendrá una inclinación del orden de 3.00% (igual al bombeo), pero en sentido contrario a la del peralte.
- El afirmado de las bermas tendrá características similares a las de la superficie de rodadura.

W) CUNETAS ³⁷

Siendo bastante inciertos los factores que intervienen en la determinación del área hidráulica; ordinariamente las formas y dimensiones de las cunetas se determinan de acuerdo a las condiciones climatéricas, topográficas y geológicas lugar, de preferencia por comparación con

³⁶ Guerra Bustamante, César, Carreteras Ferrocarriles y Canales, P. 285

lugares semejantes en donde se haya observado el funcionamiento de las mismas.

Generalmente, se recomienda diseñar las cunetas tan pequeñas y poco profundas como sea posible, esto para mayor seguridad y mayor economía en la construcción y conservación de las mismas. Además es conveniente emplear una sección de cuneta constante no sólo por la buena apariencia y seguridad de la vía, sino también con el objeto de facilitar su construcción y conservación.

Para el Diseño de las Cunetas del presente proyecto se a tenido en cuenta las recomendaciones de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras; o a la falta de información hidrológica de la zona.

Es conveniente mencionar, que a pesar de las características climáticas de la zona (muy húmeda), se optado por asumir dimensiones de cunetas cuyos valores da las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, correspondiente a una zona muy lluviosa, con el objeto de tener un mayor margen de seguridad, siendo estas de 0.50 m. de profundidad y 1.00 m. de ancho. Se recomienda en la construcción colocar recubrimiento de piedra con lechada de cemento donde le suelo es deleznable, con el objeto de reducir la rugosidad y asegurar un recubrimiento adecuado para el transporte de las aguas que lleve la cuneta.

Hacemos notar que el desagüe de las cunetas se efectuará por medio de alcantarillas o aliviaderos de cunetas.

X) CALZADA³⁸

Se considera como tal a la suma del ancho del pavimento y ancho de las bermas y en zona de curva aumentada el sobreancho.

Y) TALUDES³⁹

Los taludes son las inclinaciones que se dan al terreno de tal forma que se sostengan por si mismo con la suficiente estabilidad y sin desplazamientos que puedan producir accidentes en el tránsito.

Es necesario indicar que los taludes usados para el diseño de las secciones transversales han sido tomados de las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, en base al chequeo realizado en el tema Estabilidad de Taludes.

Los valores adoptados se han asumido de acuerdo al tipo de suelos determinados en el estudio de suelos y materiales para pavimentación, y se muestran en los planos de secciones transversales.

Z) BANQUETAS DE VISIBILIDAD⁴⁰

Las banquetas de visibilidad se calculan con la fórmula que relaciona el radio de la curva horizontal en función de los factores : ancho disponible de la vía para visibilidad del conductor, ancho de la banqueta de visibilidad y distancia de visibilidad de parada la fórmula en mención es :

$$R = (1) / (a + 2 b) \{ (a + b)^2 + dv^2 / 4 - a^2 / 4 \}$$

Donde :

³⁸ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 46

³⁹ KARL TERZAGHI - RALPH B. PECK. MECANICA DE SUELOS. P-229,230

⁴⁰ Normas peruanas para el diseño de carreteras P 47

- R : Radio de la curva Horizontal por requisito de visibilidad (m.).
a : Ancho de la vía disponible del conductor (m.).
b : Ancho de la banqueta de visibilidad (m.)
dv : Distancia de visibilidad de parada.

A) SEÑALIZACIÓN La señalización se ha determinado según las Normas del Manual de Señalización, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y teniendo en cuenta además las características físicas y operativas de la misma.

a) SEÑALES

Para el caso de una carretera de segunda clase, las señales son estrictamente las necesarias para dar seguridad a los conductores y; por el hecho de que la superficie de rodadura de la carretera proyectada va a estar conformada por material granular, no se podrá usar señales horizontales marcadas en el piso, consecuentemente, la señalización a usar será únicamente del tipo vertical, consistente en señales preventivas e informativas y postes kilométricos. Estas señales son fáciles de interpretar y estarán distribuidas adecuadamente a fin de no resultar ineficaces.

a.1) SEÑALES PREVENTIVAS ⁴¹

Sirven para prevenir la aproximación a ciertas condiciones del camino o concurrentes a él, e implican un peligro real o potencial que puede evitarse disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones.

De acuerdo con el manual de señalización vigente, son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo; los símbolos, letras y marcos son de color negro y van en fondo amarillo. Las señales se colocarán a una distancia no mayor de 60 m. de la zona de peligro a las que se refieren, tal como se muestran en los planos respectivos.

a.2) SEÑALES INFORMATIVAS ⁴²

Sirven para guiar al conductor de un vehículo, así como para identificar puntos notables como ciudades, Lugares turísticos, etc. . Las señales informativas son a su vez de dirección, indicadoras de ruta y de información general.

Las de dirección son las que guían a los conductores hacia su destino y son de forma rectangular, con la mayor dirección en posición horizontal; de fondo de color verde y de marco, letras y símbolos de color blanco.

Las señales indicadoras de ruta muestran el número de la ruta del camino y poseen formas características, tales como escudos, círculos, etc. Y sus colores son: fondo de color verde, letras y marcos blancos.

Finalmente, las de información general son de forma rectangular con la mayor dimensión en posición vertical y se usan para indicar nombres o ubicación de lugares.

La distancia al punto considerado al que se debe de ubicar esta clase depende de la velocidad directriz. Para nuestro caso se a optado por ubicar señales de información general a la entrada de cada lugar.

42 EL PERUANO P-190485

Y los respectivos postes de kilometraje, se utilizarán para indicar la distancia al punto de origen de la vía, los postes se colocarán a intervalos de 1.00 Km., optándose por contabilizar el kilometraje a partir de la Localidad de Puerto Sangapilla hasta la Localidad de Nuevo Mundo final del tramo en estudio, indicamos que dada la naturaleza estos postes kilométricos estarán contruidos de concreto armado, ubicados a un costado de la calzada; en lugares visibles por ello se consideran en el cálculo del presupuesto respectivo.

a.3) SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN ⁴³

En el tramo se utilizará las señales: Mantenga su derecha, velocidad máxima, no deje piedras en la pista y las de pendiente peligroso; las dimensiones se indican en la lámina respectiva.

2.4.6 ASPECTOS SOBRE EL DISEÑO DEL DRENAJE VIAL- OBRAS DE ARTE⁴⁴

El Diseño de Obras de Arte esta fundamentalmente referido tanto al diseño de obras de drenaje así como al diseño de los muros de contención o sostenimiento de tierras.

En cuanto a las obras de drenaje, entre las más importantes en una vía, tenemos a los Puentes, pontones y alcantarillas; los cuales permiten el paso del agua de los Ríos, arroyos, así como quebradas de menor importancia.

El objetivo de estas obras es garantizar la eliminación del agua que en cualquier forma puede perjudicar al camino; esto se logra evitando que el agua llegue a él o bien dando salida a las que inevitablemente concurren al mismo.

⁴³ EL PERUANO P-190478

⁴⁴ normas peruanas para el diseño de carreteras P58

Referente a los muros de sostenimiento de tierra, éstos tienen innumerables usos en obras de Ingeniería; pero particularmente en el caso de carreteras generalmente se usan para estabilizar taludes, ya sea de cortes o rellenos.

I.- DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DE LAS OBRAS DE ARTE

Dadas Las características climatológicas de la zona, así como la topografía del terreno, tal como se puede observar en los planos, es necesario obras de drenaje mayor, ya que en el tramo se atraviesa la Quebrada Bajo Biavo, y lo que es más existen quebradas que llevan agua en forma permanente.

Se ha diseñado alcantarillas en zonas de quebradas, a fin de prevenir daños en la vía ante la presencia de una posible máxima avenida de aguas.

A.) OBRAS DE DRENAJE

A.1) CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE

En el diseño de las obras de drenaje se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Se ha proyectado estructuras de drenaje en todos los puntos de drenaje natural con la vía, y donde las características del trazo así lo exige.
- El avenamiento a lo largo de la vía se realizará mediante alcantarillas flexibles tipo ARMCO, pues significan ahorro de tiempo y dinero, además su comportamiento estructural es mejor que el de las alcantarillas "rígidas".

Otras ventajas de las alcantarillas tipo ARMCO son :

* Para su manipuleo no requieren de personal especializado.

*Poseen gran resistencia para absorber sobrecargas, vibraciones y asentamientos diferenciales.

* Son de durabilidad comprobada.

* Su instalación no depende de condiciones climáticas.

* A lo largo de la vía y pie de los taludes de corte, se ha proyectado la ejecución de cunetas laterales con una profundidad mínima de 0.50 y un ancho mínimo de 1.00 m.

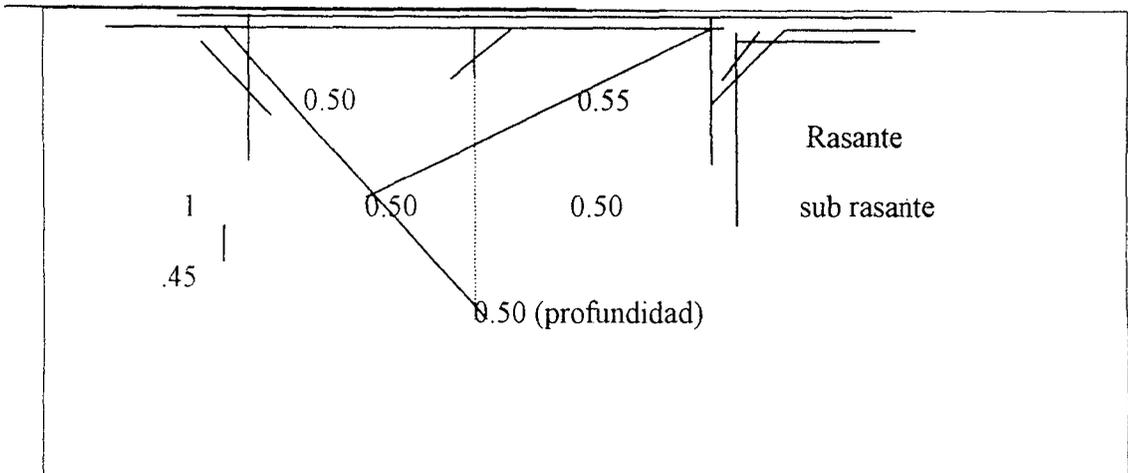
* A lo largo de la vía existen tramos que requieren de cunetas revestidas, principalmente aquellas que tienen pendientes mayores a 4 %, por lo que se construirán 1,620 Kilómetros de cunetas.), El revestimiento Será de piedra asentada con mortero de cemento – arena, en proporción 1 : 8.

* En los puntos bajos de curva vertical cóncava, en la que no se considera una alcantarilla, se ha proyectado un aliviadero de cuneta ó badenes.

* Los muros de contención serán de concreto ciclópeo de $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$. sus características y ubicación se muestran en los planos respectivos.

A.2) DISEÑO DE CUNETAS

Para el diseño de cunetas se ha propuesto las dimensiones especificadas en las Normas Peruanas de para el Diseño de Carreteras, considerando a la zona en estudio como muy lluviosa indicando que el talud a usar será el correspondiente a una tierra compacta, tal como se muestra en la figura adjunta.



CALCULOS HIDRAULICOS

Para satisfacer los cálculos hidráulicos del drenaje superficial, se tendrá en consideración la hidrología.

HIDROLOGIA

Este acápite estudia los gastos máximos de escorrentía para lo cual se tendrá presente lo siguiente:

1) Intensidad de la precipitación pluvial.- Este dato se puede obtener ya sea por comparación, es decir adoptando el estudio de la obra de drenaje de otra vía realizado en condiciones similares o por registros pluviométricos, que consiste en determinar la precipitación pluvial de la zona por medio del pluviómetro y deducir la cantidad de agua que se pierde por evaporación y filtración con cuyo volumen se calcula el área hidráulica.

2) Determinación del caudal de escurrimiento.- Se denomina así a la cantidad de agua para la cual se proyectará el Drenaje Superficial, siendo función del caudal de escurrimiento la intensidad de la precipitación pluvial, permeabilidad del suelo, pendiente del terreno y en menor incidencia la temperatura, humedad de la atmósfera, corrientes de viento, etc. para el cálculo del caudal de escurrimiento se emplea variedad de métodos.

METODOS PARA DETERMINAR EL CAUDAL DE ESCURRIMIENTO

- 1) Método directo o de aforo
- 2) Métodos experimentales
- 3) Métodos racionales
- 4) Métodos Empíricos

De estos métodos sólo trataremos del método directo o de aforo

METODO DIRECTO O DE AFORO

Se efectúan directamente en el terreno, localizando marcas de las máximas avenidas, en esta operación se determinará el área hidráulica, perímetro mojado y pendiente con lo cual y recurriendo a la fórmula de Manning obtener la velocidad y gasto.

$$V = (R^{2/3} * S^{1/2}) / n$$

Donde:

V = Velocidad promedio en mts/seg.

R = Radio hidráulico en metros (Área de la sección hidráulica entre el perímetro mojado).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

S = Pendiente del canal en mts/mts

Los valores de "n" se tomará de la tabla 3.7 d, dados por Horton para ser empleados en las fórmulas de Kutter y Manning.⁴⁵

Se sabe también que: $Q = V * A$

Incluyendo en la fórmula anterior la velocidad de Manning se obtiene:

$$Q = (A * R^{2/3} * S^{1/2}) / n$$

Donde :

Q = Descarga en mts³/seg.

$A =$ Area de la sección transversal del flujo en m^2

DISEÑO HIDRAULICO

Permite definir la estructura adecuada tanto en el tipo, geometría y capacidad suficiente, que permita el escurrimiento del caudal calculado.

DISEÑO ESTRUCTURAL

Consiste en fijar las dimensiones del espesor, relleno, etc. de la estructura seleccionada soportando de esta manera las diferentes cargas a las que estará sometida.

1). DRENAJE DEL AGUA QUE ESCURRE SOBRE LA CALZADA

Para la evacuación de esta agua se tendrá en cuenta los aspectos siguientes:

- Bombeo del camino.
- Impermeabilización de las bermas.
- Pendiente longitudinal de la rasante.
- Desagüe sobre taludes en relleno.

2). CUNETAS SECCION Y DIMENSIONAMIENTO

Son estructuras que tienen como finalidad recoger, transportar y eliminar el agua proveniente del escurrimiento superficial de la calzada y de los taludes de corte en el caso de las cunetas de base y el agua proveniente de la cuenca en el caso de las cunetas de coronación.

Su dimensionamiento está en función del tipo de terreno y condiciones pluviométricas de la zona.

⁴⁵ García Rico, Elmer, Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte, P. 75

3). **DIMENSIONAMIENTO DE LAS CUNETAS DE BASE**

Las dimensiones de las cunetas de base son fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas de la zona y la naturaleza del terreno que recorre el agua que llega a la cuneta. Por lo general las cunetas tienen sección triangular y es la forma que se usará para el presente trabajo.

Es conveniente usar una sección constante tanto por la buena apariencia, fácil construcción y conservación, las N.P.D.C. en la tabla 6.1.4.1 recomienda dimensiones mínimas de acuerdo a la lluviosidad de la región, donde el ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior y la profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante hasta el fondo o vértice de la cuneta.

A continuación se presenta el chequeo de la capacidad y el funcionamiento hidráulico de la cuneta correspondiente, el tramo con mayor área a drenar con el propósito de determinar si es necesario plantear cunetas de coronación, o en todo caso modificar la sección propuesta.

Hacemos uso de la fórmula Manning para determinar el caudal que puede transportar cada cuneta; y de la fórmula del cálculo racional, para hallar el caudal que será necesario evacuar, así tenemos:

$$Q_c = (1/n) \quad A_c \times R_H^{2/3} \times S^{1/2}$$

Donde :

Q_c : Caudal de descarga de la cuneta, en m^3/s .

A_c : Área de la cuneta, en m^2 .

R_H : Radio hidráulico en m.

S : Pendiente de a cuneta en m/m.

N : Coeficiente de rugosidad del canal (0.030), para canales emboquillados con piedra y mortero de cemento).

En la sección propuesta:

$$A_c = (0.50)(0.45+0.90)(0.45) = 0.3037 \text{ m}^2.$$

$$P = [(0.45)^2 + (0.45)^2]^{1/2} + [(0.90+(0.45)^2)^{1/2}] = 1.643 \text{ m}$$

$$R_h = 0.3037 / 1.643 = 0.185$$

$$Q_{EVACUAR} = (C \times I \times A) / 360$$

Donde :

Q : Caudal máximo de escurrimiento, en m^3/s .

C : Coeficiente de esorrentía.

Para la zona en estudio $C = 0.60$

I : Intensidad máxima de precipitación, mm/h.

Para nuestro caso: $I_{m\acute{a}x} = .27.05 \text{ mm./h.}$

A : Área a descargar, en Hás.

TABLA N° 9: VELOCIDADES MÁXIMAS RECOMENDADAS EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	VELOCIDAD MÁXIMA m. / Seg
Canales en tierra fresca	0.60
Canales en tierra arcillosa	0.90
Canales revestidos con piedras y mezcla simple	1.00
Canales con mamposterías de piedra y concreto	2.00
Canales revestidos con concreto	3.00
Canales en roca:	
Pizarra	1.25
Arenisca consolidada	1.50
Rocas duras, granito, etc.	3.00 - 5.00
Tipo de suelos	Pendiente (S)
Suelo suelto	0.50 - 1.00
Suelo francos	1.50 - 2.50
Suelos arcillosos	3.00 - 4.50

Alcantarillas D = 36 " , e = 2.00 mm.

Alcantarillas D = 48 " , e = 2.50 mm.

Alcantarillas D = 60 " , e = 3.00 mm.

2.5. HIPOTESIS

"Con la aplicación de los fundamentos teóricos estudiados en la formación académica de los distintos aspectos que intervienen en la formulación de este proyecto de la carretera en estudio, nos permitirá lograr un proyecto definitivo en condiciones optimas de ejecución".

CAPITULO III.

MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

Para el presente trabajo se ha hecho uso de lo siguiente:

a) **Brigada de topografía:**

- a.- 1 jefe (Responsable de la Tesis)
- b.- 2 auxiliares (Topógrafo y dibujante)
- c.- 2 ayudantes de topografía
- d.- 6 Peones
- e.- 2 guías (Personal de la zona de trabajo)

b) **Equipo:**

- 01 Computadora
- Camioneta 4x4
- Motosierra Sthil 070
- 02 tableros de dibujo
- 01 una calculadora científica
- 01 Teodolito Marca Wild T-01
- 01 Nivel de Ingeniero Marca Wild
- G.P.S. (Instrumento que ubica las coordenadas geográficas, recepcionando información satelital.)
- 01 reloj con cronómetro
- 01 brújula

c) **Materiales:**

- Carta Nacional a escala 1: 100,000
- Mapa Vial de la Region San Martín
- Papel canson
- Papel milimetrado
- Papel bon A-4
- Libretas de Topografía
- Juego de escuadras
- Juego de plumillas Marca Rotring
- Portaminas

- 01 eclímetro
- 01 escalímetro
- 01 wincha 50 metros ,
- 01 máquina fotográfica
- 02 hacha
- Machetes en número necesarios,
- Sueros anfibios
- Todo el personal equipados de botas de jebe
- Ponchos impermeables.

3.2. MÉTODOS

3.2.1 METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL RECONOCIMIENTO DE RUTAS

Tramo: Puerto Sangapilla Nuevo Mundo .

El responsable de dicho trabajo tuvo que recorrer previamente la ruta en mención a pie, y también a caballo; teniendo en la mano todos los documentos tales como: Carta Nacional a escala 1:100,000, Diagrama vial del Departamento de San Martín etc. y las Brigadas de trabajo estuvieron bien equipados. Los estudios y reconocimiento del terreno estuvieron a cargo del Tesista.

La jurisdicción que abarca el proyecto de la carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo se encuentra entre las paralelas 06° 48' 30" y 06° 55' 10" de latitud sur y entre los meridianos 76° 50' 00" de longitud oeste ocupando en toda su extensión tierras de selva baja.

Las características de la carretera en ejecución es según las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y son los siguientes:

- Velocidad Directriz : 30 Km. / h.
- Clasificación Según el Servicio : Tercera Clase
- Clasificación Según la jurisdicción : Sistema Vecinal
- Radio Mínimo : 25 m.
- Bombeo : 2 %

- Pendiente Mínima : 0.05 %
- Ancho de superficie de rodadura : 3.00 m.
- Bermas : 0.75 m.
- Cunetas laterales : 1.00 × 0.50 m.
- Talud de cortes : 1 : 1 (V : H)
- Talud de Relleno : 1 : 1.5 (V: H)
-

3.2.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental (EIA) de la carretera PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO se han considerado medidas preventivas y o correctivas que serán necesarios ejecutar para evitar el deterioro del medio ambiente, como también las medidas más adecuadas de apoyo comunitario para lograr conciliar los beneficios esperados del proyecto con las necesidades de la población local, las medidas se realizan con la finalidad de evaluar las repercusiones que representan los diferentes trabajos de construcción de la carretera, con respecto al medio ambiente, determinado por potenciales efectos en el medio ambiente y el contexto socio económico del proyecto.

Como en todo cambio de relieve terrestre, efectuado por la mano del hombre, se tienen impactos ecológicos de importancia para los seres vivos de la zona, ya que estamos alterando el medio natural en donde se desenvuelven, y a la vez obligándolos a cambiar con sus hábitos de vida o en caso extremo llevándolos a su extinción inminente.

Por tanto, se deben compensar con medidas de mitigación y contingencia para las especies afectadas, para por lo menos si no reparar (que nunca se va dar) su hábitat, al menos compensemos su área necesaria de vivir libremente en este pedazo de tierra en el cual estamos inmersos.

Las obras civiles que se construirán, ocasionarán cambios en el uso del suelo, mejora de la infraestructura vial existente aledañas al proyecto, generando además en las etapas de construcción y

operación del proyecto una mayor demanda de empleo, mejora en el nivel de ingresos de la población local.

3.2.2.1 JUSTIFICACION

Actualmente muchos proyectos de carreteras se planifican y realizan sin un adecuado estudio de impacto ambiental, debido principalmente al reducido presupuesto con que cuenta el estado para llevarlo a cabo, y cuya adecuada aplicación incrementaría notablemente el presupuesto al momento de ejecutarse. Todo esto unido con los intereses políticos de realizarlo lo mas pronto y barato posible contribuye a descuidar la aplicación de un estudio de impacto ambiental que a la larga favorece el mantenimiento en buen estado de las carreteras.

La construcción y funcionamiento del proyecto acarreará muchos efectos al medio ambiente y la población en general que hay que prevenir, razón por la cual se realizará el estudio respectivo.

3.2.2.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Son objetivos del presente proyecto:

- Analizar los impactos ambientales que tendrá la construcción del proyecto de carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo , bajo un contexto en el que el medio ambiente se le conceptúa como un sistema complejo dispuesto en el espacio y el tiempo, constituido por elementos y procesos de orden natural, social, económico y cultural.
- Permitirá el examen y la evaluación sistemática de las consecuencias ambientales del proyecto, teniendo como objetivo que las autoridades y la sociedad en su conjunto cuenten con información profunda acerca de las implicancias socio - ambientales que podrían traer como consecuencia la construcción de dicha carretera.

- Establecer un plan de manejo ambiental y proponer un plan de monitoreo que evalúe la efectividad de las medidas correctivas.
- Diseñar un plan de monitoreo cuyos sistemas de seguimiento y control permitan evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del plan de manejo, así como del proyecto.
- Tomar decisiones acerca de la viabilidad del proyecto con el debido sustento técnico.

3.2.2.3 BASE LEGAL⁴⁶

Las actividades de conservación del medio ambiente relacionadas con la ejecución del proyecto, tiene sustento en la siguiente normatividad:

- La Constitución política en sus artículos 66°, 67° y 68° norma la política nacional del ambiente, sustentada en la promoción del uso sostenible de los recursos naturales y en la protección de la diversidad biológica en el ámbito del territorio nacional; asimismo, considera de vital importancia la conservación de las áreas naturales protegidas.
- La Ley Marco para el crecimiento de la inversión privada (Decreto Legislativo N° 757 del 08 de Noviembre de 1991), cuyo objetivo es armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.
- Normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el estado (Decreto Supremo N° 037-96); el cual en su Artículo 1° establece que las canteras de

⁴⁶ Guía ambiental para la rehabilitación y mantenimiento de caminos rurales – MTC – Pág (2-3).

materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del estado.

- El Código del medio ambiente y los recursos naturales (Decreto Legislativo N° 613 del 08 de Septiembre de 1990). La promulgación de este código vino a llenar vacíos existentes en el cuerpo legal y permitió que normas preexistentes se conviertan en importantes instrumentos para una adecuada gestión ambiental.
- La ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Decreto Legislativo N° 2683 del 25 de Junio de 1997) y ha sido establecida con el objeto de promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión.
- Decreto Supremo N° 160-77-AG, que aprueba el reglamento del título II, Capítulo II (Art. 14° y siguientes) que considera bajo el régimen de recursos forestales a las áreas necesarias para la conservación de la fauna y las que tengan especial significación por sus valores históricos paisajísticos y científicos.
- Ley general de aguas (Decreto Legislativo N° 17552), en el título II de la referida ley, prohíbe mediante artículo 22 (Cap. II), verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o Gaseoso, que pueda alterar la calidad de agua y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cursos afectados.

- Decreto Ley N° 27308 – Ley forestal y de fauna silvestre, en el título I, (Art. 1° y siguientes) que considera disposiciones generales de los recursos forestales a las áreas necesarias para la conservación de la fauna y las que tengan especial significación por sus valores históricos paisajísticos y científicos.
- Decreto Ley N° 25862 – Ley orgánica del sector transportes, comunicaciones, vivienda y construcción, según su Art. 23°, encarga a la Dirección General de medio ambiente, proponer la política referida al mejoramiento y control de la calidad del medio ambiente, supervisar, controlar y evaluar su ejecución

3.2.2.4 FACTORES AMBIENTALES DEL MEDIO

Los factores ambientales del medio natural que serían afectados por la ejecución de la carretera son: suelo, aire, agua, medio ambiente y socio económico.

3.2.2.4.1 ACCIONES HUMANAS DEL PROYECTO

La vía a construirse será diseñada teniendo en cuenta todos los criterios adoptados por las Normas Peruanas de carreteras de tal forma que permitan una mejor calidad y comodidad para el transporte, así como para los transeúntes que utilicen esta vía, el proyecto no solo beneficiara a toda la población Nuevo Mundo , si no también a los turistas que inmigren de otras zonas y deseen visitar otros caserios , incrementándose notablemente el potencial turístico del departamento de San Martín

Por tal motivo las acciones que corresponden para el E.I.A. Están en relación con las partidas a ejecutar y que tienen como finalidad el evaluar y corregir las repercusiones que representarán los diferentes trabajos mediante un plan de manejo ambiental en la construcción de la carretera.

Se ha realizado el seccionamiento transversal del eje cada 20 m. y en los puntos de inflexión del terreno cada 10m, en una distancia promedio de 20m a ambos lados del eje de la carretera.

Los taludes en cortes han sido asumidos según el tipo del suelo, y en relleno 1: 1.5 (V:H), con el fin de garantizar la estabilidad de los mismos.

3.2.3 ESTUDIO DE SUELOS: MUESTREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.2.3.1 MUESTREO

Luego de realizar la elección de la ruta, con la finalidad de tener un conocimiento general de las características de la superficie del terreno y ubicar las calicatas en las siguientes progresivas: 0+000, 1+000, 2+000, 3+000, 4+000, 5+000, 6+000 y 7+000 8+000, 9+000, 10+000 y 11+000 respectivamente; se procedió a la extracción de las muestras de las mismas.

Se excavaron un total de ocho calicatas o pozos, de sección cuadrada de 1.00 m. x 1.00 m. Los cuales se realizaron a cielo abierto y en forma manual, con profundidades variables a partir del terreno natural, según el tipo de suelo, y tratando en lo posible que las muestras obtenidas sean "representativas", a fin de garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio.

La exploración mediante pozos a cielo abierto nos permitió examinar con precisión, en cada uno de ellos los diferentes estratos de suelo en su estado natural, partiendo de la superficie del terreno y en sentido descendente.

A continuación, presentamos una descripción de las características visibles (organolépticas) del suelo de los diferentes estratos de cada una de las calicatas:

Tipo de sección : Cuadrada (1 m. x 1 m.)

Consta de dos estratos

Perfil Estratigráfico

3.2.4 ESTUDIO DE CANTERAS: MUESTREO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.2.4.1 MUESTREO

Debido a que los suelos existentes a lo largo de la sub rasante, presentan características poco recomendable como terreno de fundación, es necesario conocer las características de los diferentes tipos de áridos, que componen los materiales de canteras, ya que son estos los que servirán como material de reemplazo para el diseño del pavimento y por ende los que deben soportar los mayores esfuerzos provenientes de las cargas vehiculares, así como resistir el desgaste por rozamiento en su superficie.

3.2.4.2 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio que se realizan para el estudio de materiales de canteras son los mismos que se hacen para los suelos de sub rasante, con la inclusión de la prueba de desgaste por abrasión en la Máquina de los Ángeles.

3.2.5 ESTUDIO DEL TRÁFICO

La Carretera en estudio, enfocada de acuerdo al volumen de tráfico que soportará, cuando sea abierto al tránsito desde la localidad de Puerto Sangapilla Nuevo Mundo principalmente, con proyección a 15 años.

3.2.5.1 METODOLOGÍA

Para la estimación del volumen del tráfico y de acuerdo a las características de la carretera, será utilizada por los siguientes tipos de tráficos:

- a. Tráfico normal, que se utilizara en la carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo que cuenta con una longitud total de 11.00 Kilómetros.
- b. Tráfico derivado de otros medios de transporte como el fluvial, que será el que genera la producción del área de influencia del Proyecto, y que se ha calculado con la información brindada por los propios pobladores mediante entrevistas.

3.3.0 ESTUDIO DE TRAFICO Y DISEÑO DE PAVIMENTO A NIVEL DE AFIRMADO

DISEÑO DE PAVIMENTO

METODOLOGIA

Para la obtención de los espesores del afirmado así como de las secciones homogéneas (suelos con características similares de soporte) se ha empleado el método sugerido por el cuerpo de ingenieros de los EE.UU. Método USACE.

DISEÑO DE PAVIMENTOS

Para la obtención del espesor del pavimento, se tendrán que determinar los siguientes parámetros:

Valor relativo de soporte de diseño de la sub rasante (CBR)

Determinación del EAL

Tasa de crecimiento a considerarse (rc) : 10% (con la ejecución del proyecto)

Periodo de diseño : 05 años las cuales se asumirá labores de mantenimiento y conservación.

INFORMACIÓN SOBRE EL TRAFICO

El tráfico Vehicular de esta carretera se ha establecido de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras tomando en consideración que actualmente el tráfico es normal; debido al verano y la producción existente en la zona.

El tráfico de esta carretera se ha determinado en base a un periodo de 07 días durante las 12 horas de 7.00 a.m. a 6.00 p.m.; en dos puntos críticos Ingreso Sector Puerto Sangapilla y llegada a la localidad de Nuevo Mundo.

La información referencial se ha obtenido en base a la entrevista con los lugareños de la localidad de Nuevo Mundo y por lo observado en el campo, en el periodo de ejecución del proyecto.

Hay que mencionar que en el conteo de tráfico vehicular no se observa equipo pesado Tractores de Oruga y Motoniveladoras; pero en algunas ocasiones se observa tractores agrícolas y esporádicamente cosechadoras de arroz.

Se muestra el resumen del conteo de tráfico vehicular carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo.

Día	Fecha	PESADOS		LIGERO		OTROS		
		Camiones	Camiones Pequeños	Autos	Camionetas	Peatones	Motos	Acémilas
Martes	12/11/01	-	02	-	10	480	28	-
Miércoles	13/11/01	-	-	-	12	540	36	-
Jueves	14/11/01	-	01	-	15	300	22	-
Viernes	15/11/01	-	-	-	14	580	35	-
Sábado	16/11/01	-	03	-	17	650	40	-
Domingo	17/11/01	-	01	-	14	680	49	-
Lunes	18/11/01	-	-	-	18	450	37	-
L		00	07	00	100	3,680	247	00

La circulación de los camiones y camionetas son para cargar los productos y llevarlos a su comercialización, el transporte de peatones y de motos lineales son los que con mas frecuencia usan la vía

ÍNDICE MÁXIMO DIARIO.-

Volumen Diario	DIAS							Volumen Promedio
	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	
	21	20	17	20	18	19	20	18.80

Tomando los volúmenes de los cinco días de la semana se tiene promedio el día de la semana.

Prom. día laborables semana

$$I.M.D. = \frac{V5DL + V5DS + V5DD}{7}$$

$$I.M.D. = 8.11 \text{ Veh./día}$$

$$F.C. = 8.11 * 0.98374 = 7.98 \text{ Veh/día}$$

→ I.M.D. = 7.98 Veh/día

DETERMINACIÓN DEL CBR DE DISEÑO.

Para evaluar la calidad de terreno de fundación se ha efectuado en laboratorio las respectivas pruebas de C.B.R. del Tramo Puerto Sangapilla – Nuevo Mundo, realizadas al 95% de la Densidad Máxima Seca del Proctor, lo que ha permitido realizar el presente resumen, de los CBRs obtenidos en campo.

CALICATA N°	SUELOS	VALOR C.B.R.	CALIDAD DE LA SUBRASANT
0+00	CL	7.24	Mala
1+00	CL	5.54	Mala
2+00	CH	5.45	Mala
3+00	CL	6.01	Mala
4+00	CL	5.81	Mala
5+00	CL	5.74	Mala
6+00	CL	6.18	Mala
7+00	CL	6.08	Mala
8+00	CL	6.24	Mala
9+00	CL	5.55	Mala
10+00	CL	5.51	Mala
11+00	CL	7.21	Mala

El CBR de diseño será el promedio de los resultados obtenidos:

$$\text{CBR diseño} = 6.05\%$$

DETERMINACIÓN DEL EAL

La carga y volúmenes de tráfico inciden de manera capital en el diseño estructural de pavimentos, muy en especial cuando los volúmenes y las cargas son elevados; de lo contrario la importancia como parámetro es relativo por tal razón cuando el volumen de tránsito es inferior a 500 vehículos por día; no es justificable elaborar un complejo análisis de tránsito.

Por la cual se elaborará la alternativa de determinación dada por la fórmula

$$\text{EAL} = \frac{365}{2} * [\text{IMD2} * \text{EE2} + \text{IMD3} * \text{EE3} + \text{IMDt} * \text{EET}] \frac{(1 + \text{rc})^n - 1}{\text{rc}}$$

Donde:

- EAL = # de Repeticiones de Ejes Standard
- IMD2 = Índice medio diario de camiones de 2 ejes, correspondientes al año base
- IMD3 = Índice medio diario de camiones de 3 ejes, correspondientes al año base
- IMDt = Índice medio diario de camiones trayler y semitrayler al año base
- EE2 = Ejes equivalentes de 8.2 ton. Por camión de 2 Ejes
- EE3 = Ejes equivalentes de 8.2 ton por camión de 3 ejes
- EET = Ejes equivalentes de 8.2 ton por camión trayler y semitraylers
- n = periodo de diseño
- rc = Tasa de crecimiento del tráfico

Cuadro de Equivalencias de Ejes Estándar de 8.2 Tn.

N ^a de Ejes	2	3	Trayler Semitrayler
Costa	2.30	4.30	11.70
Sierra	2.70	5.60	9.20
Selva	2.70	5.60	9.20

La carga y Volumen inciden de manera capital en el diseño estructural del pavimento

Aplicando la Expresión :

$$EAL = 365/2 * (7.98 * 2.7) * \frac{(1+0.10)^5 - 1}{0.10}$$

→ EAL diseño = 2.4 ^4 Repeticiones.

DETERMINACION DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

Para la determinación del espesor del pavimento a nivel de afirmado se utilizara el método USACE, Ideado por el Cuerpo de Ingenieros de los EE.UU.

METODO USACE

Los datos a emplearse en la determinación del espesor del pavimento a nivel de afirmado son:

EAL = 2.4 ^4 Repeticiones

CBRd = 6.05%

ESPESOR RESULTANTE

De la tabla de Curvas de Diseño de Espesores para Estructuras con o sin tratamiento Bituminoso, según Análisis de USACE.

El espesor resultante

e = 9.11 pulg.

e = 23.11 cm.

ESPESOR RECOMENDADO

Los espesores de los pavimentos obtenidos por el método USACE, y tomando en consideración que las características geométricas del proyecto no variaran substancialmente (curvas verticales y/o horizontales, pendientes fuertes, etc.). el trafico circulante, poblaciones beneficiadas con el proyecto las restricciones impuestas al diseño estructural por la capacidad económica; disponibilidad de fuentes de materiales los cuales deberán emplearse realizando el mínimo tratamiento(mezclando con otras canteras zarandeo, triturando, estabilización con aditivos, etc.). por lo que se adopta aquella alternativa que minimice los costos de ejecución, la participación de personal y equipo especializado en estabilización de suelos (mayor cuidado en el control de obra).

El espesor de pavimento a recomendar asume que la obra sistema de drenaje, tanto superficial como profundo, que consideración rutinaria y periódica.

Espesor adoptado = 20 cm..

3.3.1 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Como consecuencia del reconocimiento efectuado y teniendo en cuenta las Normas que rigen el Diseño de Carreteras, se realizó el alineamiento del trazo.

El relieve del terreno fue el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz, esta última a su vez controla la distancia de visibilidad .

El alineamiento horizontal es homogéneo, en el cual tangente y curvas se suceden armónicamente para obtener un Proyecto a nivel de trocha carrozable, que permita una velocidad directriz de 30 Km/hr.

En este tramo de carretera se ha considerado que el trazo respectivo sea Técnico – Económico y estable, además que no debe requerir un costo de mantenimiento elevado que influya en forma decisiva en el costo de transporte.

Se describe a continuación el trazo efectuado, refiriendo las soluciones adoptadas de acuerdo a lo anotado en el reconocimiento de la ruta.

La estaca del Km. 0+000 es el punto de inicio en el Puerto de Sangapiña Ubicada a la margen derecha del río Huallaga en la ciudad de Bellavista y la estaca del Km. 11+000 es el punto final en la Localidad de Nuevo Mundo.

El trabajo de campo se ha efectuado de acuerdo al procedimiento que se indica en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras. Se ha utilizado un equipo Topográfico y nivel, medidos los ángulos, los puntos principales del levantamiento topográfico han sido debidamente señalados con estacas de madera pintadas con esmalte rojo y clavos.

Las progresivas han sido estaqueadas cada 20 mts. y han sido indicadas y señalizadas con estacas de madera y pintura roja.

RADIO MINIMO Y EXCEPCIONAL

El radio estará en función de la velocidad directriz y del peralte, en nuestro caso el radio mínimo normal será de 27.00 mts. y el radio mínimo excepcional será de 25.00 mts. Este radio mínimo excepcional se presenta en zonas habitadas (donde hay viviendas) y en sitios donde la topografía no permita adoptar el radio mínimo normal.

CALCULO DEL PERALTE

Deberá evitarse pasar bruscamente de una zona de curvas de gran radio a otra de radio marcadamente menor, deberá pasarse en forma gradual, intercalando entre unas y otras, curvas de valor de radios decrecientes antes de alcanzar el radio mínimo.

Como norma general deberán evitarse ángulos de deflexión, cuando haya razón para usarlos las curvas deben tener suficiente longitud para no dar la impresión de igual cantidad de codos.

El cálculo del peralte estará completamente ligado con el cálculo de la longitud de transición, para lo cual usaremos la siguiente fórmula:

$$L = V^3 / (R)(da/dt)$$

Donde:

L = Longitud de transición en mts.

V = Velocidad directriz en m/seg.

R = Radio de la curva en el eje en mts.

da/dt = Variación de aceleración no compensada en la unidad de tiempo, valor aconsejado 0.5 m/seg³, el que puede aumentar excepcionalmente a 0.7 m/seg³.

Para radios de curvas mucho más grandes que el mínimo compatible con cada velocidad directriz, se aconseja usar longitudes de transición mayores que aquellas que derivan de la aplicación de la fórmula antes mencionada. En ningún caso se adoptarán longitudes de transición menores de 30.00 mts.

DESARROLLO DE CURVAS.

El alineamiento horizontal y el desarrollo de las curvas deberá permitir en lo posible la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz, esta última a su vez controla la distancia de visibilidad.

Deberá tenerse presente que el desarrollo de las curvas y las tangentes se sucedan armónicamente, para tener un alineamiento horizontal homogéneo.

PERALTES Y SOBREANCHOS.

Los peraltes estarán comprendidos entre el 6 al 10%.

La necesidad de sobreancho se da en las secciones en curva horizontal, que deberán ser provistos del sobreancho necesario para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

Los valores de sobreancho variarán en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y del valor de la velocidad directriz.

La ejecución del sobreancho afectará solamente a la superficie de rodadura y seguirá la misma inclinación del peralte respectivo, permaneciendo inalterada las dimensiones y la inclinación de las bermas.

La realización del sobreancho será gradual, a lo largo de la longitud de transición prevista para el peralte.

El cálculo del sobreancho se hará con la siguiente fórmula:

$$S = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{10}}$$

Donde:

S = Sobreancho

n = Número de carriles

R = Radio de la curva

L = Distancia entre ejes de vehículo (para el proyecto se considera un camión cuya distancia entre ejes es de 6.00 mts.)

V = Velocidad directriz

SECCIONES TRANSVERSALES

La sección transversal considerada en el diseño de la carretera, termina en 4.50 mts. de ancho efectivo de vía y cunetas laterales triangulares de 1.00 x 0.50 mts., correspondiente a zona muy lluviosa, y se han proyectado para todos los tramos en laderas y cortes cerrados.

La inclinación de los taludes de corte y relleno se ha colocado conforme a lo estipulado por las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, para el tipo de suelo predominante.

Los materiales auxiliares (hormigón y otros), para los terraplenes, serán de cantera de Cerro ubicadas a lo largo de la carretera Sangapilla – Nuevo Mundo

CALZADA.

El ancho de la calzada o rasante terminada será de 4.50 mts., considerando que se trata de una carretera a nivel de trocha carrozable.

PLAZOLETAS DE ESTACIONAMIENTO O CRUCES.

Por no existir bermas, se considera plazoletas de estacionamiento o cruces cada 400.00 mts. (para el presente Proyecto) con una dimensión de 7.00 x 30.00 mts. Las plazoletas estarán provistas del pavimento apropiado para su empleo.

TALUDES.

Los taludes para las secciones en corte varían de acuerdo a la estabilidad de los terrenos en que están practicados, la altura admisible del talud y su inclinación se determinarán en lo posible, por medio de ensayos y cálculos aproximados.

En este proyecto se ha considerado un talud de corte de V: H =1:1 (correspondiente a tierra compacta) y un talud de relleno de V:H=1:1.5 (correspondiente a terrenos varios) para la calzada.

DETALLES DE EJECUCIÓN DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES.

Explanaciones. En los casos en que haya que eliminar materiales procedentes de cortes, se debe proceder a proveer anchos mayores en la plataforma inmediata, pudiendo también mejorarse el talud de relleno.

Cuando sea necesario de disponer de material adicional para los terraplenes formados con material transportado, se ensanchará la sección normal, teniendo el talud originalmente previsto.

En el presente Proyecto, en general, se considerará un ancho de explanación de 5.40 mts.

Formación y protección de los taludes. Los taludes en corte serán V:H=1:1 (correspondiente a tierra compacta) y los taludes en relleno serán V:H=1:1.5 (correspondiente a terrenos varios). Las cunetas tendrán un ancho de 1.00 mts. por 0.50 mts. de profundidad.

Muros de sostenimiento. Cuando no sea posible construir un terraplén, ya sea por que el talud no se encuentra con la ladera, por ser esta muy escarpada, por la vecindad de un curso de agua, etc. Será necesario proyectar los muros de sostenimiento correspondientes. En todo el trayecto que recorre el Proyecto no se presenta este caso.

TRAZADO DEL PERFIL LONGITUDINAL – TRAZADO DE PLANTA

TRAZADO DEL PERFIL LONGITUDINAL.

Todas las cotas del terreno mostrado en los planos de perfil longitudinal, están referidos a los Bench Mark (BM) colocados cerca a la zona de trazo.

Para empezar el trazo se utilizó el BM de inicio, este BM es un hito de concreto con clavo en el centro, sobre una base de concreto, y pintado con esmalte rojo, con cota 100.000 mts., situada al inicio del tramo Puerto Sangapilla progresiva Km. 0+000.

La cota del BM inicial ha sido arrastrada a lo largo del trazo, siendo los valores de precisión obtenidos, los requeridos para los términos de referencia del Proyecto. Cabe indicar así mismo que se dejó 11 BM

auxiliares a lo largo del trazo, consistente en Hitos de concreto con clavo en el centro y pintados con esmalte rojo.

Al finalizar el trazo se ubicó el BM final, este BM es un Hito de concreto, donde se puso un clavo, y se lo pintó con esmalte rojo, con cota 96.012 mts. y se encuentra en la Localidad de Nuevo Mundo de la progresiva Km. 10+000.

Las gradientes (pendientes), curvas horizontales y curvas verticales de enlace, han sido diseñados y calculados de acuerdo a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras. Los planos correspondientes han sido dibujados a la escala 1:2000 horizontal y 1:200 vertical, conforme a lo establecido en las Normas Peruanas.

TRAZADO DE PLANTA.

Para el cálculo de coordenadas de los vértices de la poligonal definitiva se ha utilizado un sistema de coordenadas arbitrario, debido a que no existen hitos geodésicos cercanos a la zona del Proyecto.

Los cálculos correspondientes se han ajustado a las tolerancias prescritas para este tipo de trabajo.

Con los datos de coordenadas se ha dibujado la planta a escala 1:2000, dibujándose las curvas de nivel a intervalos de 2.00 mt. en una faja de 30.00 mts. a cada lado del eje.

En los planos se han reflejado los detalles más importantes existentes como cauces (de quebradas y depresiones topográficas) y acequias, entre otros. Así mismo se incluye los datos geométricos del eje, progresivas, elementos de curvas, etc., todo esto con la finalidad de facilitar la obtención de los alineamientos en obra.

MONUMENTACION DE LOS PUNTOS PRINCIPALES DE TRAZO.

Puntos de la poligonal. Se han monumentado con hitos de concreto con clavos en el centro y pintados con esmalte rojo, esto en todos los puntos de intersección (PI), así como los puntos de referencia correspondientes indicados en los planos.

En el campo se han dejado señalados las referencias respectivas con pintura roja y estacones de madera de Ø3" y Ø4", que sobresalen en zonas de camino 0.30 mts. y en zonas fangosas 1.20 mts. sobre el suelo.

Puntos de nivelación. Los Bench Mark (BM) auxiliares colocados en zonas donde se requerían mayor control, han servido para el control altimétrico de trazo del eje y fueron referenciados con pintura esmalte de color rojo.

PERFIL LONGITUDINAL PROPUESTO.

El perfil longitudinal del Proyecto corresponde al eje de simetría de la sección transversal de la calzada. Asimismo, las cotas del perfil longitudinal del Proyecto, corresponden a las explanaciones a nivel de subrasante.

El kilometraje, cotas, pendientes, curvas verticales (cóncavas y/o convexas) y otros datos, se observa en los planos respectivos de perfil longitudinal, adjuntos al presente Expediente Técnico.

PENDIENTES.

Las pendientes de la rasante se mantienen dentro de los parámetros especificados por la Normas Peruanas de Carreteras (para mayor información ver los planos respectivos de perfil longitudinal, adjuntos al presente Expediente Técnico, donde se puede apreciar las pendientes máximas y mínimas respectivas).

3.3.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

INTRODUCCIÓN.-

Para que una carretera preste un servicio adecuado depende de gran medida de su sistema de drenaje. La acumulación de aguas sobre la calzada, producto de la precipitación pluvial, a un en pequeñas cantidades, presenta peligro para el tráfico y la estructura del pavimento.

La infiltración de agua a la superficie del pavimento puede producir el reblandecimiento de y deteriore la vía carrozable ,obligando a su reparación a veces costosa además la socavación e inundación de la plataforma.

La finalidad del drenaje superficial, es alejar las aguas, propias y adyacentes, que fluyen por la superficie de la carretera, para evitar la influencia de la misma sobre su estabilidad y transitabilidad, así como para limitar las operaciones de conservación.

En nuestra proyecto interesan dos aspectos fundamentales del drenaje superficial. La rápida evacuación del agua que fluyen e ella de su entorno para evitar peligras de tráfico y proteger la estructura de pavimento. El franqueamiento o pase de los rios u otros cursos de agua como canales de riego quebradas u otros.

OBJETIVO DEL ESTUDIO.-

El objetivo del estudio de Hidrología es evaluar la magnitud del sistema de drenaje del camino y consecuentemente el comportamiento hidrológico de los cursos de agua existente en la extensión del tramo Puerto Sangapilla – Nuevo Mundo.

FISIOGRAFIA DE LA CUENCA.-

La características geomorfológicos de la cuenca permite definir las características de distribución especial temporal de las variables hidrológicas a fin de poderlas cuantificar, considerando para nuestro objetivo que el área y altitud media de la cuenca son elementos importantes, habiéndose obtenidos estos parámetros con la cartografía recopilada donde el área es de 4 Km² aproximadamente que representa el 20% de cuencas y áreas drenadas presentando la topografía por un relieve ondulado a plano

METODOLOGÍA Y FORMULACION DEL ESTUDIO.-

Es el estudio de recursos hídricos en la zona de selva baja frecuentemente se enfrenta al gran problema de carencia de información Hidrométrica adecuada, tanto en el tiempo como en el espacio. Las zona en estudio no es la excepción por la tanto obliga al desarrollo de diversas técnicas y criterios, cuyo objetivo es la transferencia de información al mismo tiempo rescatar aquellas informaciones siendo propia de la cuenca, aunque de corto periodo puede ser utilizable. En el presente estudio se empleará esta relación de información obtenida.

PLUVIOMETRIA.-

La precipitación en la cuenca de estudio representa el elemento mas importante de aporte hidrológico y resulta necesario evaluar el volumen precipitado tomando en consideración la estación pluviométrica "Plu San Pablo" ubicada en San Pablo Bellavista.

ANÁLISIS DE LA INFORMACION PLUVOMETRICA.-

Consistió en la evaluación de la ruta observando y midiendo las características, detalle s relieve y aspectos hidrológicos de los cursos de agua existentes en el tramo.

En la etapa de procesamiento de datos obtenidos en campo y estación pluviométrica San Pablo para el tramo Puerto Sangapilla Nuevo Mundo.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Con los datos recopilados se procedió a seleccionar de cada año , la precipitación máxima en 24 horas .

CUADRO N° 03

Año	Precipitación máxima en 24 Horas (mm)
1984	48.00
1985	49.23
1986	76.15
1987	68.23
1988	52.95
1989	49.56
1990	80.00
1991	45.60
1992	53.60
1993	56.50
1994	96.50
1995	53.10
1996	61.40
1997	58.80
1998	76.80
1999	98.15
2000	56.65
2001	79.56
2002	68.00
2003	68.69

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV-KOLMOGOROV:

Consiste en comparar las diferencias existentes entre la "Probabilidad empírica de los datos de la muestra" y la "Probabilidad Teórica", tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modulo es decir:

$$\Delta_{cal} = | F(x) - P(x) |$$

donde:

Δ =Estadístico Smirnov-kolmogorov

F(x)=Probabilidad de la distribución de ajuste o teórica.

$P(x)$ =Probabilidad experimental o empírica de los datos (frecuencia acumulada)

* **Calculo de x**

$$x = \frac{\sum xi}{n} = \frac{1239.70}{20} = 61.985$$

donde :

$$n = 20$$

$$\sum xi = \sum Pi$$

* **Calculo de la Desviación**

$$S = \sqrt{\frac{\sum^n (x - x)^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(32.60 - 61.985)^2}{19} + \frac{(42.60 - 61.985)^2}{19} + \frac{(47.50 - 61.985)^2}{19} +$$

$$\frac{(47.50 - 61.985)^2}{19} + \frac{(47.50 - 61.985)^2}{19} + \frac{(50.00 - 61.985)^2}{19} +$$

$$\frac{(50.00 - 61.985)^2}{19} + \dots + \frac{(99.00 - 61.985)^2}{19} =$$

$$S = 17.680$$

* **Calculo de α**

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S}{\pi} = \frac{\sqrt{6} * 17.680}{\pi} = 13.785$$

$$\alpha = 13.785$$

* **Calculo de u**

$$u = x - 0.45 * S = 61.985 - (0.45 * 17.680)$$

$$u = 54.029$$

* **Calculo de Y_i**

$$Y_i = \frac{x - u}{\alpha} = \frac{32.60 - 54.029}{13.785} = -1.555$$

$$Y_i = -1.555$$

Cuadro N°04

N° de orden	Precipitación (mm)	x	$S = \frac{\sum(x-x)^2}{n-1}$	$\alpha = \frac{\sqrt{6} \cdot S}{\pi}$	$u = x - .45S$	$Y_i = \frac{x-u}{\alpha}$
01	32.60	61.985	117.680	13.785	54.029	-1.555
02	42.60	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.829
03	47.5	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.474
04	47.50	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.474
05	47.50	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.474
06	50.00	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.292
07	50.00	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.292
08	50.90	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.227
09	53.10	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.067
10	54.60	61.985	117.680	13.785	54.029	-0.041
11	58.80	61.985	117.680	13.785	54.029	0.346
12	61.40	61.985	117.680	13.785	54.029	0.535
13	69.00	61.985	117.680	13.785	54.029	1.086
14	70.00	61.985	117.680	13.785	54.029	1.159
15	77.10	61.985	117.680	13.785	54.029	1.674
16	77.70	61.985	117.680	13.785	54.029	1.717
17	77.70	61.985	117.680	13.785	54.029	1.717
18	78.50	61.985	117.680	13.785	54.029	1.775
19	94.20	61.985	117.680	13.785	54.029	2.914
20	99.00	61.985	117.680	13.785	54.029	3.262

* Cálculo de P (x)

$$P(x)_1 = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{20+1} = 0.0476$$

* Cálculo de F (G)

$$F(G)_1 = e^{-e^{-Y_i}}$$

$$F(G) = e^{-e^{-1.555}}$$

$$F(G)_1 = 0.00878$$

* Cálculo de Δ_{cal}

$$\Delta_{cal} = F(x) - P(x)$$

$$\Delta_{cal}_1 = 0.00878 - 0.0476 = 0.03882$$

* Cálculo de Δ_0 teórico

Es una tabla de valores críticos de Δ_0 del estadístico SMIRNOV-KOLMOGOROV " Δ ", para varios valores de N y niveles de significancia α .

Tabla de Valores Críticos

Tamaño Muestral N	Nivel de significancia α			
	0.20	0.10	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.30	0.34	0.40
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.20	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.20	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
N > 50	1.07 / \sqrt{N}	1.22 / \sqrt{N}	1.36 / \sqrt{N}	1.63 / \sqrt{N}

Para una significancia :

$$\alpha = 0.05 \text{ y } N = 20$$

$$\Delta_0 = f(N, \alpha)$$

$$\Delta_0 = 0.29$$

Entonces : $\Delta_{cal} < \Delta_0$

$$0.12340 < 0.29 \text{ (Ajuste bueno)}$$

N° de orden	P (x)= $\frac{m}{n+1}$	Precipitación (mm)	$Y_i = \frac{x-u}{\alpha}$	F(G)	$\Delta_{cal} = F(x) - P(x) $
01	0.0476	32.60	-1.555	0.00878	0.03882
02	0.0952	42.60	-0.829	0.10116	0.00596
03	0.1429	47.5	-0.474	0.20061	0.05771
04	0.1905	47.50	-0.474	0.20061	0.01011
05	0.2381	47.50	-0.474	0.20061	0.03750
06	0.2857	50.00	-0.292	0.26208	0.02362
07	0.3333	50.00	-0.292	0.26208	0.07122
08	0.3810	50.90	-0.227	0.28512	0.09588
09	0.4286	53.10	-0.067	0.34325	0.08535
10	0.4762	54.60	-0.041	0.35280	0.12340
11	0.5238	58.80	0.346	0.49287	0.03093
12	0.5714	61.40	0.535	0.55673	0.01467
13	0.6190	69.00	1.086	0.71351	0.09451
14	0.6667	70.00	1.159	0.73067	0.06397
15	0.7143	77.10	1.674	0.82903	0.11473
16	0.7619	77.70	1.717	0.83560	0.07370
17	0.8095	77.70	1.717	0.83560	0.02610
18	0.8571	78.50	1.775	0.84410	0.01300
19	0.9048	94.20	2.914	0.94719	0.04239
20	0.9524	99.00	3.262	0.96241	0.01001

CALCULO DE LA INTENSIDAD

Para el calculo de la intensidad de diseño se aplicara el Método de Gumbell

* **Calculo del Periodo de retorno**

$$t_1 = \frac{n+1}{m} = \frac{20+1}{1} = 21$$

donde :

n = 20

m = 1, 2, 3, 4,20.

* **Calculo de la precipitación de diseño**

$$x = y - \frac{Sy}{Gn} \left[yn + Ln. Ln \left(\frac{Tm}{Tm - 1} \right) \right]$$

Donde :

y = Media aritmética

Ln = Logaritmo natural

Sy = Desviación Estándar de la muestra

yn = Hallado en tabulación Tabla N° 8.19

Gn = Hallado en tabulación Tabla N° 8.19

Tm = Tiempo de retorno en años

* **Calculo de y**

$$y = \frac{\sum yi}{N} = \frac{1239.70}{20} = 61.985$$

* **Calculo de la Desviación**

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum^n (yi - y)^2}{N}}$$

$$Sy = 17.680$$

* **Calculo de yn y Gn**

Estos datos fueron obtenidos de la Tabla N° 8.19 para $n = 20$ años (Ver Anexo)

$$Yn = 0.52355$$

$$Gn = 1.06283$$

Cuadro N°06

Año	Precipitación máxima en 24 Horas (mm)	N° de Orden (m)	Precipitació n >a<	Periodo de retorno $\frac{(n+1)}{m}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1981	50.00	1	99.00	21.00	1370.11
1982	50.00	2	94.20	10.50	1037.81
1983	77.10	3	78.5	7.00	272.75
1984	47.50	4	77.70	5.25	246.96
1985	50.90	5	77.70	4.20	246.96
1986	47.50	6	77.10	3.50	228.46
1990	70.00	7	70.00	3.00	64.24
1991	42.60	8	69.00	2.63	49.21
1992	32.60	9	61.40	2.33	0.34
1993	47.50	10	58.80	2.10	10.14
1994	94.20	11	54.60	1.91	54.54
1995	53.10	12	53.10	1.75	78.94
1996	61.40	13	50.90	1.62	122.88
1997	58.80	14	50.00	1.50	143.64
1998	77.70	15	50.00	1.40	143.64
1999	99.00	16	47.50	1.31	209.82
2000	54.60	17	47.50	1.24	209.82
2001	78.50	18	47.50	1.17	209.82
2002	69.00	19	42.60	1.11	375.78
2003	77.70	20	32.60	1.05	863.48

* Cálculo de los periodos de retornos

$$x = y - \frac{Sy}{Gn} [yn + Ln. Ln \left(\frac{Tm}{Tm - 1} \right)]$$

Tm = 5 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{5}{5-1} \right)]$$

$$x = 78.23 \text{ mm}$$

Tm = 10 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{10}{10-1} \right)]$$

$$x = 90.71 \text{ mm}$$

Tm = 15 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{15}{15-1} \right)]$$

$$x = 97.75 \text{ mm}$$

Tm = 20 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{20}{20-1} \right)]$$

$$x = 102.68 \text{ mm}$$

Tm = 25 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{25}{25-1} \right)]$$

$$x = 106.48 \text{ mm}$$

Tm = 30 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{30}{30-1} \right)]$$

$$x = 109.57 \text{ mm}$$

Tm = 50 años

$$x = 61.985 - \frac{17.680}{1.06283} [0.52335 + Ln. Ln \left(\frac{50}{50-1} \right)]$$

$$x = 118.18 \text{ mm}$$

Tm = 100 años

$$x = 61.985 - \frac{15.501}{1.06283} \left[0.52335 + \frac{\ln(\ln(100))}{100-1} \right]$$

$$x = 129.80 \text{ mm}$$

CUADRO N°07

PERIODO DE RETORNO Tm (años)	PRECIPITACION DE DISEÑO (mm)
5	78.23
10	90.71
15	97.75
20	102.68
25	106.48
30	109.57
50	118.18
100	129.80

En el presente Informe trabajaremos con un periodo de retorno para 25 años por tratarse de estructuras de drenaje menores.

Precipitación de diseño en **25 años : 106.48 mm**

Determinación del tiempo de concentración

Tenemos que tener un Tiempo de concentración menor a una hora.

$$T_c = 4 * \left[\frac{L}{\sqrt{S}} \right]^{0.77} ; \text{ minutos}$$

Donde :

Tc = Tiempo de concentración en minutos

L = Longitud del cauce principal (Km)

S = Pendiente del cauce principal (m/m)

$$T_{c1} = 4 * \left[\frac{0.355}{\sqrt{0.150}} \right]^{0.77} = 3.741 \text{ min.}$$

Cuadro N°08

CUENCA N°	L (Km)	S (m/m)	Tc (min .)
01	0.355	0.150	3.741
02	0.405	0.129	4.388
03	0.395	0.202	3.621
04	0.330	0.252	2.896
05	0.545	0.149	5.217
06	0.320	0.266	2.770
07	0.140	0.282	1.433
08	0.245	0.308	2.131
09	0.350	0.225	3.165
10	0.135	0.736	0.963

El tiempo de concentración es menor a una hora en todos los casos

$T_c < 1$ hora

Calculo de la Intensidad de Diseño para un tiempo de retorno de 25 años

En la zona de la selva este es el promedio aproximado de porcentaje de precipitación que cae en determinadas horas.(6, 12 y 24 horas)

$$0.75 * 100.48 = 79.86 \text{ mm}$$

$$0.85 * 100.48 = 90.51 \text{ mm}$$

$$1.00 * 100.48 = 106.48 \text{ mm}$$

Cuadro N°09

Duración en Horas	Porcentaje en precipitación	Precipitación (mm)
6	75%	79.86
12	85%	90.51
24	100%	100.48

Suponiendo una precipitación durante 6 horas seguidas.

Cuadro N°10

Duración	Porcentaje de Precipitación	Precipitación acumulada (mm)	Precipitación (mm)
1	49%	39.13	39.13
2	64%	51.11	11.98
3	75%	59.90	8.79
4	84%	67.08	7.18
5	92%	73.47	6.39
6	100%	79.86	6.39

Para una hora la Intensidad de Diseño será :

Intensidad = 39.13 mm /hora

→ Intensidad = 3.913 cm /hora

3.3.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DISEÑO ESTRUCTURALES.-

DESCRIPCION

Esta vía es cruzada por medianas y pequeñas quebradas, de régimen irregular, canales de riego que en general presentan suaves pendientes, presentando bajos caudales que se incrementen en épocas de lluvias.

El drenaje de lluvia que cae en las laderas y en la propia plataforma será evacuada por cunetas que evitan que el agua discurra sobre la plataforma, lo que dañaría ésta, además se proyectan alcantarillas de tipo TMC de alivio. además se prevé la construcción de alcantarillas de concreto tipo cajón para el paso de los canales de riego que cruzan la carretera.

DISEÑO HIDRAULICO.-

Como es de conocimiento público el régimen de escurrimiento para la zona en estudio sigue el patrón de comportamiento proveniente de las lluvias, la que es variable. Es así como en los meses húmedos se observa fenómenos de escurrimientos extraordinarios o de descarga máxima, coincide con las máximas precipitaciones en la zona.

Este escurrimiento variable es el típico de las torrenteras y su caudal máximo está sujeto a tormentas de alta intensidad, esto determina que la avenida tendrá poca duración, pero muy dañina, volviendo a la normalidad rápidamente. Para la estimación de los caudales o descargas máximas se utilizará la conocida fórmula del **METODO RACIONAL**, que relaciona básicamente la esorrentía con la intensidad de la precipitación y las características morfológicas de la cuenca o área de influencia denominada lámina de agua. Con este caudal se diseñará las alcantarillas y cunetas. Determinado los caudales a desaguar por una

determinada estructura de drenaje superficial, hay que dimensionar a éste de forma que pueda acomodarse sin que se produzca daños, obstruir el tráfico, ni al propio dispositivo de drenaje, como a las zonas colindantes.

3.3.4 CUNETAS

La sección hidráulica de la cuneta adoptada será la triangular, por que tienen características hidráulicas conocidas y origina menor corte cuando no son revestidas y principalmente al contrario de la rectangular hace que el tirante hidráulico sea mas alto, lo cual disminuye el ancho entre los bordes libres, sobre todo en zona rocosa.

Esto nos determina la utilización de la sección triangular tanto en material suelto, como en zona rocosa.

capacidad de la cuneta mediante la formula de maning:

Sabemos que el calculo está dado por :

$$Q_e = (1/n) * A * R^{(2/3)} * S^{(1/2)}.$$

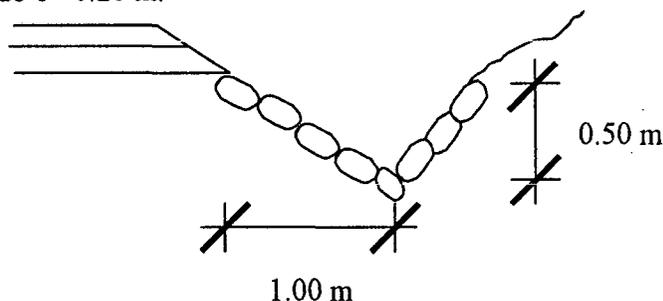
Donde.

n = Coeficiente de rugosidad.

n = 0.015 (Concreto) n= 0.027 (tierra) n= 0.035 (Roca).

A= 0.375 m² P= 1.83 m. R= 0.21 m.

Afirmado e= 0.20 m.



De los planos de perfil longitudinal obtenemos la pendiente mínima y máxima:

S min = 1.00 %
 S max = 8.00 %
 S prom. = 4.50 % = 0.045

Remplazando en la formula tenemos:

Luego obtenemos:

Qe = 0.826 m³/seg. Concreto.
 Qe = 0.459 m³/seg. Tierra.
 Qe = 0.354 m³/seg. Roca suelta

Caudal a Considerar $Q_e = 0.826 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Finalmente consideramos un factor de seguridad, asumiendo que la cuneta trabajará a 75% con la finalidad de evitar el rebalse del agua:

$$Q_e = 0.75 * 0.826$$

$$Q_e = 0.620 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

3.3.5 CALCULO DEL CAUDAL A DRENAR

Se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

En la zonas lluviosas la longitud máxima permitida para el desfogue de las aguas que discurren por las cunetas es de 200 a 250 metros de longitud. Se plantea el diseño para el caso desfavorable y en que las circunstancias económicas y topográficas no lo permiten, teniendo una longitud máxima de 350 mts.

Como se cuenta con datos hidrológicos y teniendo conocimiento de la situación climatológico del tramo en estudio (zona lluviosa), se tiene la intensidad $I = 39.13 \text{ mm/hr.}$ El mismo que ha sido determinado teniendo el registro de las precipitaciones mayores en los últimos 20 años, lo que ha ocurrido en los meses de enero de 1,981 y diciembre del 2,000, según el documento emitido por la Estación Pluviométrica San Pablo Bellavista. Del trabajo de campo se ha determinado tomar la longitud máxima a drenar es aproximadamente 100 mts.

Se usará la formula racional :

$$Q = CIA/360$$

Calculo del caudal por precipitación pluviométrica en taludes, se tiene:

$$I = 39.13 \text{ mm/hr} \quad (\text{Intensidad de precipitación})$$

$$A = 4.00 \text{ Ha} \quad (\text{Área a drenar})$$

$$C = \text{Coeficiente de escorrentía.}$$

Teniendo en cuenta las normas y las condiciones topográficas del lugar se tiene:

Para suelos ligeramente permeables 0.25

$$C = 0.30$$

Reemplazando valores en la formula racional, se tiene:

$$Q_t = 0.109 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Calculo del caudal por precipitación pluviométrica que escurre por el pavimento, se tiene:

$$C = 0.70$$

$$I = 39.13 \text{ mm/hr}$$

$$A = 350 \times 2.25 = 0.079 \text{ Ha.}$$

$$C = 0.70$$

Reemplazando valores en la formula racional se tiene:

$$Q_p = 0.006 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Caudal total a drenar.

$$Q_{\text{drenar}} = Q_t + Q_p$$

$$Q_{\text{drenar}} = 0.115 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q_{\text{drenar}} = 0.115 \text{ m}^3/\text{seg.} < Q_e = 0.620 \text{ m}^3/\text{seg.} \dots \text{OK.}$$

Verificación de la velocidad:

$$A = 0.375 \text{ m}^2$$

$$A = 0.75 \times 0.115 = 0.0805 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{drenar}} = 0.115 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Luego:

$$V_d = Q_{\text{drenar}} / A$$

$$V_d = 0.423 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{min}} = 0.60 \text{ m/seg} < V_d = 1.43 \text{ m/seg} < V_{\text{max}} = 6 \text{ m/seg.} \dots \text{OK.}$$

Esta última expresión garantiza evitar posteriores problemas de sedimentación y erosión

3.3.6 ALCANTARILLAS TIPO CAJON

Condiciones Generales:

- El diseño se basa estrictamente al plano adjunto.
- El diseño considera que el mayor desfogue de la alcantarilla será en un tramo en contrapendiente, es decir recibirá un caudal igual al doble del que se escurre por la cuneta de una longitud máxima de 350 m.
- El cálculo de la capacidad hidráulica de la alcantarilla se obtiene a través de la fórmula de Manning.
- Longitud mínima de alcantarilla propuesta $L_{\text{alc}} = 4.50 \text{ m.}$

SUSTENTO HIDRÁULICO

Caudal a drenar:

$$Q_{\text{drenar}} = 0.115 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\longrightarrow Q_{\text{drenar Alc}} = 0.230 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Considerando un F.S. = 2.5 → Qd = 0.575 m³/s

Las Alcantarillas de alivio, se adoptara una sección de 1.00 x 0.70 metros, debido a:

- La ubicación de los tramos están en una zona de fuertes precipitaciones ,
- Al no estar consolidado los taludes, las aguas superficiales acarrear gran cantidad de material suelto lo que produce obstrucción de las alcantarillas,
- Además las aguas arrastran gran cantidad de vegetación y maleza, que como se puede deducir obstruye fácilmente cualquier ducto de dimensiones pequeñas,
- Por experiencias en otros tramos de caminos vecinales ya ejecutados, se recomienda alcantarillas de alivio con una sección mínima de 1.00 x 0.70 m. Para esta zona,

Con estas dimensiones se puede garantizar y facilitar las labores mantenimiento y limpieza de rutina y una optima funcionalidad.

3.3.7 CALCULO DE LA CAPACIDAD HIDRAULICA DE LA ALCANTARILLA

$$Q = (1/n) \cdot a \cdot R^{(2/3)} \cdot S^{(1/2)}$$

Donde:

$$A' = 1.00 \cdot 1.00 = 1.00 \text{ m}^2$$

$$A = 1.00 \cdot 0.75 = 0.75 \text{ m}^2$$

$$P = 2.50 \text{ m}$$

$$R = 0.30 \text{ m}$$

$$S = 6\% = 0.06 \text{ Propuesta}$$

$$n = 0.015$$

Reemplazando, se tiene:

$$Q \text{ Cap Alc} = 6.125 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ drenar Alc} < Q_{\text{capAlc}}$$

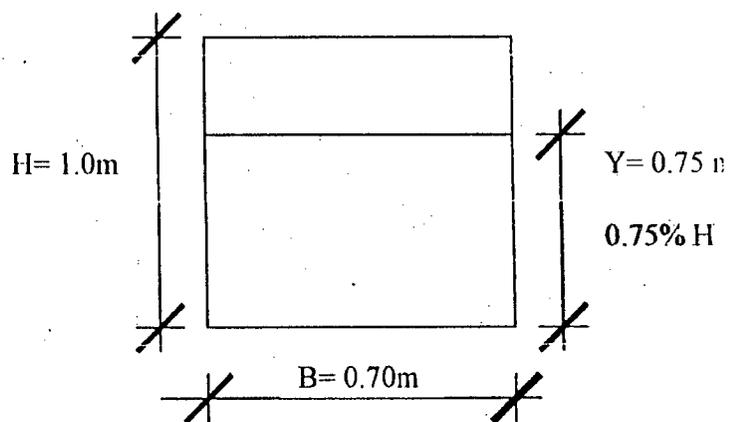
Verificación de la velocidad:

$$V_d = Q_{\text{drenar}} / A$$

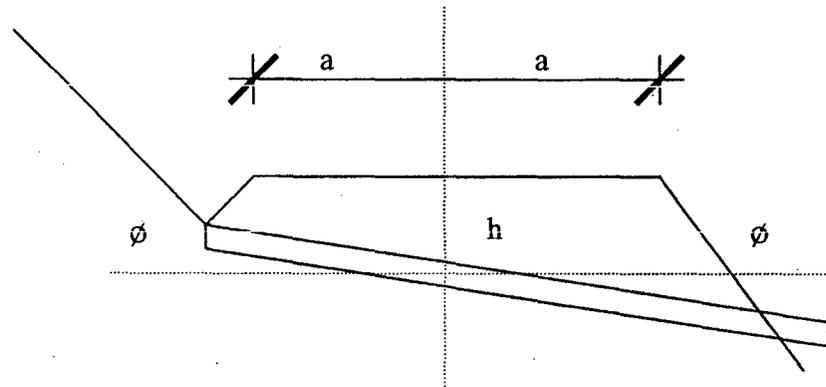
$$V_d = 0.575 / 0.75$$

$$V_d = 0.77 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{mín}} = 0.60 \text{ m/seg.} < V_d = 0.77 \text{ m/seg.} < V_{\text{máx}} = 6 \text{ m/seg.}$$



3.3.8 CALCULO DE LA LONGITUD MINIMA DE LA ALCANTARILLA:



$$L_{alc} = \frac{2 * (a + 1.5h)}{(\cos \phi) * (2.25 * \text{Tg } \phi + 1)}, \text{ donde}$$

- a = 1.80 m
- h = 0.30 m
- S = 0.06
- Tg ϕ = 0.06
- $\phi = 3.43^\circ$

Reemplazando:

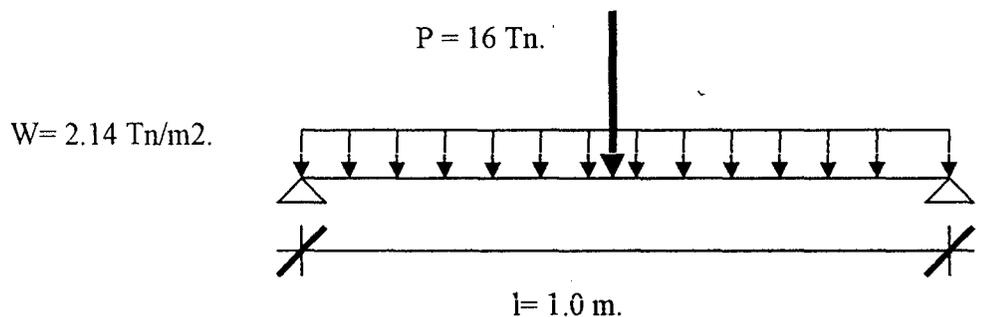
$$L_a = 3.9 \text{ m.}$$

$$L_a = 3.9 \text{ m} < L_{alc} = 4.50 \text{ m} \dots \dots \dots \text{ Cumple con}$$

requisito.

SUSTENTO ESTRUCTURAL DE LA LOSA

Idealización:

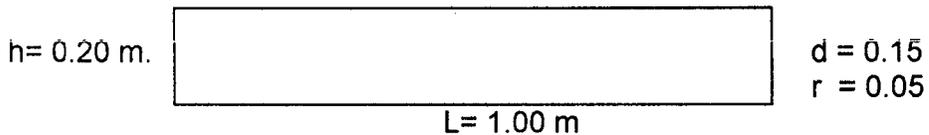


Consideraciones:

- La carga distribuida es la presión que ejerce el terreno sobre la losa. Valor promedio de los datos obtenidos en el ensayo de laboratorio para 1 m³.

- La carga concentrada representa la presión máxima ejercida por uno de los ejes de H20 - S 16 de 36 T n. En condiciones desfavorables es decir que el vehículo se encuentra estático sobre la losa.

Sección Transversal



Cálculo del momento actuante:

$$M_w = WL^2/8 = 0.2675 \text{ T -m}$$

$$M_p = PL / 4 = 4 \text{ T -m}$$

$$M = 4.2675 \text{ T-m}$$

Peralte:

$$h = L / 20 = 5.00 \text{ cm}$$

Como el peralte mínimo para una losa es de 15 cm y por condiciones estéticas se asume:

$$h = 0.20 \text{ m.}$$

CALCULO DE ACERO

Sección transversal

$$A_t = \phi \ 1/4" \ @ \ 0.20 \text{ cm}$$

$$A_s \text{ mín} = 0.0018 * b * h = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$\text{Usar } \phi \ 3/8" \ @ \ 0.25 \text{ cm.}$$

Sección Longitudinal

$$F_y = 4200 \text{ Kg/ cm}^2 \quad f_c = 210 \text{ Kg/ cm}^2$$

$$A_s = M_u / (0.90 * f_y * (d - a/2))$$

$$a = A_s * f_y / (0.85 * f_c * b)$$

$$\text{para } a = 1.89 ; A_s = 8.02 \text{ cm}^2$$

$$\text{usar } \phi \ 1/2" \ @ \ 15 \text{ cm}$$

Verificación de cortante:

$$V_a = P / 2 + W_t \times L / 2$$

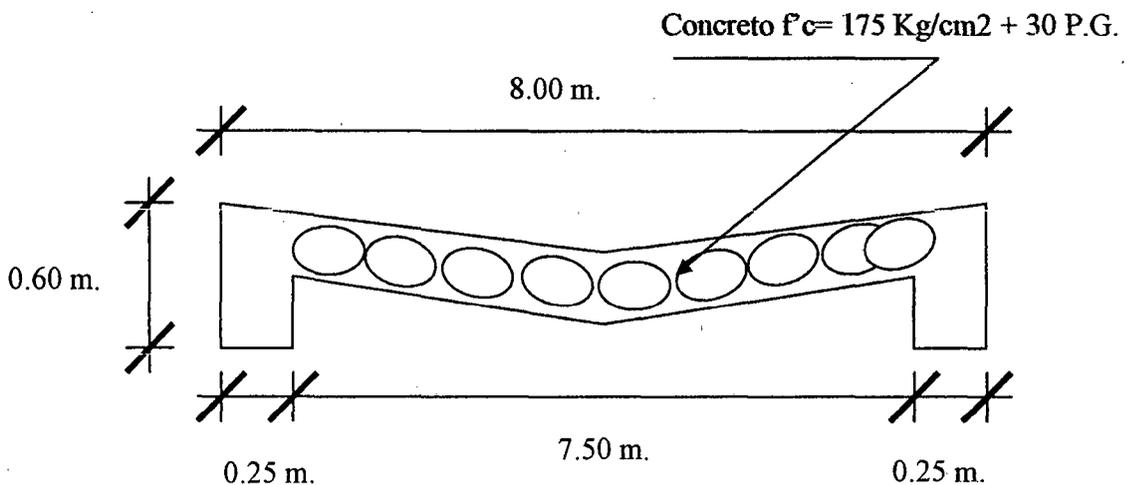
$$V_a = 9.07 \text{ Tn.}$$

$$\phi V_u = 0.85 \times 0.53 \times (f_c \sqrt{1/2}) \times b \times d$$

$$\phi V_u = 9.790 \text{ Tn.}$$

$$V_a < \phi V_u$$

3.3.9 BADEN DE CONCRETO CICLÓPEO.-



En el presente estudio, se estarán proyectando 02 badenes como se le mostramos.

Este badén es de mampostería de concreto ciclópeo $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\%$ de P.G., por que en carreteras de mayor importancia se existen badenes de concreto armado y con mejores características, como para un tráfico mas pesado y con un IMD muchísimo más alto.

En diferencia de carreteras, este tipo de baden a tenido muy buenos resultados, han tenido un buen comportamiento por lo que son muy usados en nuestro medio con resultados satisfactorio.

También se puede indicar que el costo es relativamente bajo con respecto a otro tipo de badenes como de concreto armado.

Otra de las razones por que su uso es frecuente en el medio es por que la rasante de las quebradas coincide con la rasante de las carreteras.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.0.0 TIPO DE SUELOS

El tramo Puerto Sangapilla y Nuevo Mundo Km. 0+000 al Km. 11+000 cuenta con material de afirmado desgastado en la superficie de rodadura sin compactar con un espesor aproximado de 0.10 a 0.15 cm. En los tramos comprendidos entre los 9+300 y 10+500 el tramo se vuelve crítico en épocas de lluvias por la cual se eliminará y remplazará el material orgánico con material transportado de cantera de cerro para mejorar la subrasante y poder colocar la capa de afirmado.

El tramo en las primeras progresivas se encuentra a media ladera constituyéndose este tramo en la parte mas crítica del proyecto las cuales presentan un fuerte talud y sufren de derrumbes que contaminan las superficie de rodadura, por lo tanto se plantea la construcción de banquetas desquinchado a mano como se menciona en párrafos anteriores con su respectivo drenaje para evacuar las aguas que se puedan acumular, y realizar su reforestación respectiva con plántones de Huimba.

Se efectuaran los trabajo de Corte de Material Suelto con mayor incidencia en los primeros 6+000 Kilómetros para proteger los taludes y con ello evitar la contaminación de la superficie de rodadura.

Se desarrollará los trabajos de Conformación de Terraplenes con material propio y con préstamo de cantera para garantizar con ello la buena estructura de la subbase, además de ello se plantea los trabajos de Conformación y Compactación de Afirmado con un espesor de 0.20 m. Según diseño. La cual proporcionara a la estructura una superficie de rodadura de mayor calidad.

Existen varios canales de riego, que cruzan la carretera; así mismo como también canales de riego y pluvial por lo que se plantea la construcción de Obras de Arte y Drenaje las que se encargarán de evacuar las precipitaciones fluviales, evitando con ello que dañen nuestra estructura de carretera.

Construcción de Alcantarilla de Concreto armado de dimensiones 1.00 x 0.70 mts. Según diseño, se construirá 11 Alcantarillas de Concreto Armado Ubicadas en la zonas mas criticas y en cruce de canales de riego.

Construcción de Badenes de Concreto Ciclópeo $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ garantizando con ello el buen comportamiento y debido a su uso muy frecuente en la zona se plantea la construcción de 11 Badenes de Concreto Ciclópeo $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en las zonas criticas y en cruce de quebradas a nivel de rasante.

Se construirá además 14,420 ml. de tierra con la que se pretende evacuar las precipitaciones fluviales además se plantea la construcción de 1,620 ml. De construcción de cunetas de mampostería de piedra emboquillada en zonas donde las pendientes son mayores a 5% para con ello evita la erosión de las cunetas evitando con ello perjudicar la superficie de rodadura.

Se plantea además obras de mitigación de Impacto Ambientales según la Normatividad de Contradrogas.

Entre las características técnicas mas importantes para el diseño del presente proyecto, se plantea las especificadas en las Normas Peruanas de Carreteras las cuales se detallan.

- Longitud Total del tramo	=	11,000
mts.		
- Velocidad directriz mínima	=	30 Km/hr.
- Radio máximo	=	500 mts.
- Radio mínimo normal	=	30 mts.
- Radio mínimo excepcional	=	15 mts.
- Peralte	=	6% max.
- Peralte de bombeo	=	2%
- Pendiente máxima excepcional	=	10.00 %
- Pendiente mínima excepcional	=	0.50 %
- Ancho de bermas laterales	=	0.45 mts.
- Ancho de vía (plataforma de Rodadura)	=	4.50 mts.
- Ancho de explanación	=	5.40 mts.
- Derecho de vía	=	20.00 mts.
- Longitud horizontal de diseño de		

4.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio del Impacto Ambiental nos ha permitido obtener la siguiente información:

4.1.1 MATRIZ DE IMPACTO

Mediante el criterio multidisciplinario se elaboró la matriz de impacto global durante la fase de construcción, operación y mantenimiento.

A) METODOLOGIA DE CÁLCULO DE LA MATRIZ DE IMPACTO

El cálculo de los componentes de la matriz de Inter- acción es de la siguiente manera:

En cada casillero se ubica las condiciones de magnitud e importancia, los valores oscilan entre 1 y 5.

- El valor de 5 indica que es muy importante y de muy alta magnitud.
- El valor 1 indica que es de muy baja magnitud y sin importancia.
- El signo negativo indica el impacto es negativo y el positivo que es satisfactorio para el medio ambiente .- en cualquier columna o fila de la matriz se puede contabilizar el número de impactos positivos y negativos, el medio o ponderación de impactos se realiza multiplicando la intensidad y magnitud de cada casillero y luego sumando algebraicamente el resultado negativo de las filas significa que existe un impacto negativo sobre el factor ambiental , Agua , Clima, Suelo, Flora, Fauna , Socio- Económico – Cultural y el resultado positivo indica conservación de los factores ambientales.

B) MATRIZ DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los resultados de la matriz de impacto ambiental en la fase de construcción presentan 15 impactos positivos y 9 impactos negativos

b.1) Impactos ambientales positivos

En la fase de construcción sobre los factores ambientales son los siguientes:

- 28 Incremento de la mano de obra
- 62 Impacto Visual
- 36 Interacción de centros poblados
- 27 Economía regional
- 27 Disminución de la erosión hídrica
- 22 Evitar la eutrofización
- 21 Cochas adyacentes a la carretera
- 21 Aves acuáticas
- 17 Salud pública
- 12 Uso de tierras
- 11 Evitar anegamiento
- 9 Conservación de biodiversidad
- 5 Conservación de zona de reserva
- 1 Evitar accidentes carreteras.

La sumatoria total de los impactos positivos son de (+ 399) puntos a favor del proyecto carretero considerando medidas de control durante la construcción

b.2) Impactos ambientales negativos

En la fase de construcción sobre los factores desde una concepción de preservación son los siguientes:

- - 48 Causas Naturales.
- - 24 Calidad de Aire.
- - 17 Ruidos.
- - 8 Calidad de Aguas Superficiales.
- - 8 Caudal Ecológico.
- - 3 Microclima.
- - 3 Conservación de la Fauna Silvestre.
- - 2 Conservación de la Calidad Pecuaria.
- - 1 Disminución de la delincuencia.
- - 0 Contaminación Atmosférica.

La sumatoria total de los impactos ambientales negativos son de (- 114) Puntos en contra del proyecto carretero.

(ver Matriz de impacto en la fase de construcción)

LEYENDA

FACTORES AMBIENTALES		IMPORTANCIA	MAGNITUD
F1	Agua	5: Muy Importante	5: Muy alta magnitud
F2	Atmósfera	4: Importante	4: Alta Magnitud
F3	Suelo	3: Medianamente Importante	3: Mediana Magnitud
F4	Flora y Fauna	2 : Poco Importante	2: Maja Magnitud
F5	Socio-Económico-Cultural	1: Sin Importancia	1: Muy Baja Magnitud

C) MATRIZ EN LA FASE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los resultados de la matriz de impacto ambiental en la fase de operación y mantenimiento presentan 15 impactos positivos y 11 impactos negativos; (Ver tabla N° 23)

c.1) Impactos ambientales positivo

Los impactos de mayor a menor ponderación generados por las acciones humanas en la fase de operación y mantenimiento, desde una concepción de preservar son los siguientes:

- + 128 Incrementos de la Mano de Obra.
- + 105 Interacción de Centros Poblados.
- + 86 Economía Regional
- + 27 Uso de Tierras
- + 28 Evitar Accidentes de Carretera.
- + 27 Impacto Visual
- + 33 Conservación de la Biodiversidad.
- + 27 Conservación de la Zona de Reserva.

- + 17 Disminución de la Delincuencia.
- + 14 Conservación de la Calidad Pecuaría.
- + 12 Asentamiento.
- + 9 Conservación de la Fauna Silvestre.
- + 7 Disminución de la Erosión Hídrica.
- + 5 Evitar Anegamiento.
- + 2 Causas Naturales.

La sumatoria total de los impactos ambientales positivos es de + 523 Puntos a favor del proyecto carretero.

c.2) Impactos ambientales negativos

Son los siguientes :

- 21 Calidad de Agua Superficial.
- 15 Calidad de Aire.
- 13 Ruido.
- 6 Microclima.
- 4 Salud Pública.
- 3 Evitar la Eutrofización.
- 3 Cochas Adyacentes a la Carretera.
- 3 Contaminación Atmosférica.
- 2 Aves Acuáticas.
- 2 Caudal Ecológicas.

La sumatoria total de los impactos ambientales negativos son de (- 78) puntos en contra del proyecto carretero. El resultado final de la aplicación de la matriz de impacto ambiental del proyecto es de $(523 - 78) = 445$ puntos, esto indica la factibilidad técnica ambiental considerando . Las medidas de control en la fase de operación y mantenimiento del proyecto carretero Puerto Sangapilla Nuevo Mundo.

El puntaje de impactos positivos constructiva, de operación y mantenimiento son: (399 y 523) respectivamente y los impactos negativos son de (- 114 y - 78) respectivamente, sumando los positivos y negativos son +922 y - 192 esto indica que mas son los beneficios a favor del entorno ambiental que generará el

proyecto carretero Puerto Sangapilla Nuevo Mundo en una relación de 5 a 1, siempre y cuando se implementen las medidas de control. Ver Matriz de Impacto Ambiental en la fase de operación y mantenimiento)

LEYENDA

FACTORES AMBIENTALES		IMPORTANCIA	MAGNITUD
F1	Agua	5: Muy Importante	5: Muy alta magnitud
F2	Atmósfera	4: Importante	4: Alta Magnitud
F3	Suelo	3: Medianamente Importante	3: Mediana Magnitud
F4	Flora y Fauna	2 : Poco Importante	2: Baja Magnitud
F5	Socio-Económico-Cultural	1: Sin Importancia	1: Muy Baja Magnitud

D) FASE DE PRE CONSTRUCCION

a) Trazo y Replanteo.- En esta acción se hará el replanteo correspondiente a todo lo largo de la vía, teniendo en consideración todos los elementos geométricos, resaltando las obras de drenaje mas importantes, se cuidara y restablecerá, si fuera necesario todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra. El replanteo se hará en una longitud de 11.00 km .

b) Movilización y Desmovilización de Maquinaria pesada y Equipo .- Los estudios definitivos determinarán el equipo necesario a ser utilizado en la obra, define la movilización del equipo mínimo que deberá estar en obra, desde la ciudad de TARAPOTO a la zona donde se ubica la obra y todo lo necesario para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance de obra. La movilización incluye además, al final de la obra, la eliminación de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro de sus

equipos, como se entiende se va hacer uso de maquinaria pesada para este trabajo.

c) **Construcción y Operación de Campamentos.-** Se preverá la construcción de infraestructura adecuada para el almacenamiento de materiales, garaje de maquinarias, mantenimiento, guardianía, oficina y SS.HH. para el personal de obra. Por ningún motivo o circunstancia los campamentos quedarán ubicados aguas arriba de las fuentes de abastecimiento de agua de núcleos poblados.

d) En la construcción de campamentos se abarcará un área aproximada de 690 m² . Todos los campamentos contarán con pozos sépticos, técnicamente diseñados, también contarán con fosa de residuos sólidos excavados a mano. Por ningún motivo se verterán aguas negras en los cuerpos de agua.

CUADRO N° 10. Distribución de campamentos.

<i>Ambientes</i>	Área (m²)	Personal
Campamento de Ingenieros	10.00	2
Campamento de empleados	0	0
Campamento de operadores	0	0
Oficina de contratistas	0	0
Oficina de Supervisión	0	0
Comedor Ingenieros y empleados		
Almacenes	30	0
Talleres	0	0
Guardianía	10	1
TOTAL	50.00	3

e) **Cartel de Obra.-** El cartel de obra tendrá las siguientes dimensiones: 2.40 m de largo por 3.60 m de alto que será construido de calamina plana por un entramado de listones de madera, las dimensiones de las letras y colores serán determinados por la entidad contratante.

E) FASE DE CONSTRUCCION

En esta fase se producen los mayores impactos a los componentes ambientales, ya que se realizan modificaciones al suelo (movimiento de tierras), contaminación atmosférica (emisiones de gases, polvo, etc.) y los ruidos generados por los equipos y maquinarias.

a) **Roce y Limpieza de la Vegetación.-** Operación que consistirá en quitar las hierbas, arbustos del área por donde se construirá la carretera. Teniéndose cuidado con las plantas vivas que puedan ser trasplantadas a otras zonas adecuadas para su desarrollo, incluirá desenraigamiento de muñones y retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

b) **Movimiento de Tierras.-** Se procederá primero quitando la capa agrícola, luego la primera capa sedimentaria, luego la segunda, hasta dar con los bolones de roca, que serán retirados adecuadamente; hasta encontrar el nivel de la sub-rasante, el movimiento de tierras comprenderá las excavaciones y rellenos que deberá realizar para cimentar y alojar las diferentes estructuras proyectadas:

El corte en material compacto, se hará utilizando maquinaria pesada con un tractor empujador o angledozer.

Terreno con roca fracturada, blanda y suelta, requerirá el uso de explosivos de poco poder, como dinamita de bajo contenido de anfo. La excavación se ejecutará con cualquier equipo de excavación y transporte adecuado para el tipo de trabajo.

Perfilado y compactación de sub-rasante en zonas de corte.-

Consiste en dar acabado y la compactación necesaria a la sub-rasante. En tramos donde el material de sub-rasante esté constituido por suelo arcilloso, limoso, arcilloso – limoso y en general suelos plásticos y comprensibles se emplearán rodillo pata de cabra cuyas presiones no serán menor de 17.5 kg/cm² . Se terminará la compactación con rodillo cilíndrico de un peso no menor de 8 tn. En los suelos de tipo granular con arena, grava, hormigón; se usará rodillo vibratorio o neumáticos de modo que la carga de trabajo esté comprendido entre 455 kg a 910 kg por neumático.

Cuando el suelo es limoso, limo – arenoso o arcilloso, con un IP 10%, la compactación será no menor de 95% de la máxima densidad determinada según la AASHTO T-99.

Conformación de Terraplenes.- Consistirá en la ejecución de los rellenos, compactados o no, de las obras provisionales o permanentes.

Se realizará los reconocimientos necesarios para las áreas de préstamo con la finalidad de clasificar, determinar el volumen de materiales disponibles de cada tipo en las zonas a explorar, comprobar sus condiciones naturales y prever los procesos necesarios para adecuar dichas condiciones a requisitos exigidos por las especificaciones técnicas.

Reposición de material orgánico.- Consiste en colocar, esparcir y compactar los materiales seleccionados para el reemplazo de la capa de material orgánico inadecuado. Este relleno se hará cuando el material inadecuado esté completamente eliminado, fuera del alcance de las explanaciones.

c) **Retiro de material excedente.-** El material excedente se dejará en los botaderos ya determinados en los planos

correspondientes, siendo las rocas y fragmentos de estas derivadas a obras de protección de riberas.

d) Afirmado granular.- Consiste en la colocación de una capa de afirmado según lo especificado en los planos, sobre la sub rasante, previamente perfilado y compactado, el material para afirmado deberá ser obtenido de las canteras antes mencionadas, el material deberá tener partículas chatas y alargadas, no se permitirá la presencia de basura o materia orgánica.

e) Contratación de mano de obra.- Se contratará mano de obra calificada y no calificada de la localidad de Saposoa y Paltaco incluido los pobladores de la zona de trabajo.

f) Tratamiento de taludes.- Se trabajará de acuerdo al expediente, existiendo en este, las especificaciones para los taludes de roca fija, roca suelta, conglomerado y tierras compactas.

g) Expropiación de terrenos.- Del Km 2+500 la 6+500, aproximadamente, se tendrá la necesidad de transar entre el Municipio y los propietarios de los lotes adyacentes a la vía, para lograr el ancho exigido por el diseño de la vía.

h) Desvío y canalización de causes de agua.- Se construirá alcantarillas (0+234, 1+273, 1+434, 2+147, 2+204.50, 3+022.70, 4+040, 4+274, 10+098, 10+369, 10+526) y badenes en los Km.(0+660, 1+625, 2+440, 2+800, 5+120, 5+760, 6+260, 6+540, 7+280, 7+460, 10+627), con las respectivas cunetas que la vía debe de tener para el encauzamiento de las aguas pluviales, debiendo con ello no cortar su flujo, si no dirigir su optima salida.

i) Extracción de material de cantera.- Se tomara en función a las cualidades físicas y químicas del material existente en la cantera, previo a un informe del análisis del laboratorio.

F) FASE DE FUNCIONAMIENTO

a) **Accesibilidad a la zona.-** El tránsito después de la construcción carretera será de mayor confort y seguridad para los conductores de vehículos como para los pasajeros.

b) **Conservación de la carretera.-** Actividad importante para sostener la fluidez del sistema de drenaje en forma debida y la carretera no sufra daños relevantes en su estructura, durante el mantenimiento se originará la acumulación del material que resulta de la limpieza en la plataforma, en las cunetas, en las alcantarillas, y demás obras del proyecto para que luego sean dispuestos adecuadamente en los botaderos, La conservación de la carretera lo realizará la entidad que se encargue de su mantenimiento.

c) **Transito de vehículos.-** Se presenta como producto directo del funcionamiento de la infraestructura vial.

G) ESTUDIO DE LÍNEA BASE AMBIENTAL

El estudio de la línea base estará focalizado principalmente sobre el distrito de Amarilis teniendo en cuenta que comprende con mayor amplitud el área directa del proyecto, los datos que se pudieran requerir con mayor precisión lo dará el estudio socio económico el cual es un capítulo detallado que comprende el proyecto.

1) Área de Influencia

Área de influencia directa

Dado el carácter lineal del proyecto y la localización puntual de sus obras complementarias, el área de influencia directa del proyecto esta asociado directamente al área del ámbito. Es decir que los impactos generados por las actividades de construcción (movimiento de tierras, acarrees, etc.) y se circunscriben en su entorno geográfico inmediato. En este aspecto también se

considera los lugares invalidados por la vía, considerando en este entorno a la provincia de Bellavista.

H) DIAGNOSTICO DEL MEDIO FÍSICO

(1) Ubicación:

Esta ubicado en la parte centro oeste de la provincia y departamento San Martín.

Ubicación:	Altitud
Punto de inicio	300.00 m.s.n.m.
Punto final	376.71.15 m.s.n.m.

(2) Climatología:⁴⁷

La influencia del clima se define así:

a) Tipo de Clima

El ámbito del proyecto corresponde a un clima muy variado por los diferentes pisos altitudinales, según los estudios del Dr. Javier Pulgar Vidal. La zona en estudio se caracteriza por un clima primaveral.

A lo largo del año se observa dos épocas marcadas de insolación una seca desde Mayo a Septiembre y otra húmeda de Octubre a Abril.

b) Temperatura

El clima es ligeramente cálido y húmedo, con temperaturas promedio de: Máxima 40°C, Mínima 14°C, Media 27°C.

⁴⁷ Javier Pulgar Vidal. Geografía del Perú – Las ocho regiones naturales - (Pág.64).

c) Precipitación

La Precipitación Media Anual es de 1600 mm. y la Precipitación Máxima Media Mensual es de 210 mm. estas lluvias ocurren entre los meses de Febrero, Marzo, Abril, Octubre y Noviembre principalmente.

(3) Fisiografía

“La fisiografía del área en estudio esta caracterizada por un gran paisaje aluvial, formado directamente por la acción demoledora y deposicional del viento, además de los ríos y quebradas, que han modelado el macizo rocoso hasta llegar a su actual configuración.

Esta unidad fisiográfica, esta conformada por el paisaje de llanura aluvial del cuaternario y el sub-paisaje del entorno”.⁴⁸

“El relieve de los valles no son triangulares sino alargado e interrumpido por cañones que las aguas han abierto en el corazón de las rocas que sustentan las montañas, las zonas irrigadas por el agua poseen vegetación y arriba de estas las zonas son rocallosas, resacas y completamente desprovistas de condiciones naturales para la agricultura pero cuando se riega son excelentes para el cultivo de los productos tropicales y sub- tropicales.

El análisis fisiográfico ha permitido establecer las formas predominantes del relieve, identificándose tres grandes paisajes: Terrazas bajas, medias y altas”.⁴⁹

- Terrazas bajas:

Caracterizada por presentar superficies planas a ligeramente onduladas y caracterizadas por poseer capas de textura moderadamente gruesa, que cubre cerca del 10 % del área en estudio.

- Terrazas medias:

⁴⁸ Javier Pulgar Vidal, Geografía del Perú (Pág. 66).

⁴⁹ Javier Pulgar Vidal, Geografía del Perú (Pág. 65).

Ocupan un segundo nivel y no son inundables, poseen suelos aluviales más antiguos, caracterizados por que en los horizontes o capas predomina la fracción arcilla, quedando relegadas a un segundo plano las fracciones limo y arena. Ocupa el 30% del área total.

- **Terrazas altas:**

Estos paisajes ocupan zonas más alejadas del cauce medio del río Huallaga, colindan con el paisaje calinoso, poseen los suelos más antiguos, en donde el perfil ha adquirido características verticales por la predominancia de arcilla compacta y rocas fijas o sueltas. Ocupa el 60 % del área total.

(4) Ecología⁵⁰

De acuerdo a las características de clasificación de zonas de vida del Dr. L.R. Holdridge, que se fundamenta en criterios bioclimáticos, en el área de influencia del estudio se han identificado cuatro(4) zonas de vida:

El bosque seco – Montano Bajo Tropical (bs-MBT): la vegetación natural ha sido sustituida en gran parte por cultivos a secano.

El bosque húmedo – Montano Tropical (bh-MT): La vegetación también ha sido sustituida por el desarrollo de las actividades de ganadería y recolección de leña; presenta comunidades arbustivas que crecen sobre un estrato herbáceo perenne, mayormente de tipo graminal, el estrato herbáceo esta presente en los límites altitudinales superiores.

El bosque muy húmedo – Montano Tropical (bmh-MT): La vegetación natural esta representada por comunidades arbustivas que crecen sobre un estrato herbáceo perenne, mayormente de tipo graminal.

⁵⁰ L.R. Holdridge. Geografía del Perú – Clasificación de zonas de vida. P-14

El páramo pluvial – Subalpino Tropical (pp-SaT): La vegetación esta constituida por una abundante mezcla de asociaciones de herbáceas, mayormente gramíneas perennes.

(5) Geomorfología

Dentro de los ambientes geomorfológicos que se encuentran en el área de influencia de la obra, podemos mencionar:

a) **Áreas de colinas altas.-** De relieves muy abruptos en mayor parte del tramo, con laderas escalonadas y pendientes que van de empinadas a muy empinadas.

b) **Áreas de colinas bajas.-** Es el nivel que en menor proporción se encuentra en la zona de estudio, con relieves bajos y pendientes que van de 15 a 30 o/o. La morfodinámica esta compuesta por rocas sedimentarias, arcillosas y blandas, es una zona que presenta ondulaciones de menor pendiente.

(6) Suelos

La clasificación de tierras incluye tierras de calidad agrológicas entre baja a media y limitaciones edáficas y de erosión (A2s y A3se); y tierras aptas para pastos y para protección (P3sec, Xse) limitadas por suelos, erosión y clima, inapropiada para la explotación forestal.

Estos suelos tienen la particularidad que al cortar los árboles y talados los matorrales se reproducen con gran dificultad y generalmente los suelos se convierten en desiertos sin vegetación.

Uso actual del suelo

En cuanto a las condiciones actuales, se ha observado que los pobladores del área de influencia directa, utilizan los suelos para realizar cultivos en limpio de papa, maíz (en poca escala).

También es común encontrar zonas con suelos para pastoreo utilizado para la producción agropecuaria.

(7) Actividad sísmica⁵¹

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica del Perú, el área de ubicación del proyecto le corresponde a la ZONA SÍSMICA 2, que es la zona de sismicidad media y por ende es conveniente tener en cuenta este parámetro al momento de realizar la construcción de la carretera contemplando, de manera adecuada, la sismicidad del área en estudio, esto significa no dejar tramos que tengan taludes inestables, por lo que el medio ambiente puede ser perturbado por un sismo que ocurra en el futuro.

(8) Litología

La característica edifica principal en el área esta dada por la presencia de suelos derivados de materiales coluviales, originado a partir de materiales sedimentarios holocenillos recientes y sub-recientes, suelos arcillosos, limosos muy plásticos de variada litología, conformados por areniscas gneis, filitas y lutitas, transportados y depositados en forma local por la acción combinada del agua de escorrentía y la gravedad. Se distribuyen en las partes altas y medias de formaciones montañosas, constituyendo depósitos planos, depósitos de laderas y superficies deprecionadas.

ii) DIAGNÓSTICO DEL MEDIO BIOLÓGICO

(1) Flora

Según el Mapa Ecológico del Perú, publicado por ONERN en 1976 el área de influencia ambiental pertenece a la zona de vida BOSQUE SECO TROPICAL.

La flora natural está conformado mayormente por el estrato intermedio es el más denso y el soto bosque está compuesto por plantas arbustivas y herbáceos dispersas.

⁵¹ Normas peruanas de estructuras – A.C.I. (Pág.62).

En general el porcentaje mayor del bosque está conformada por dos estratos arbóreos.

Estrato intermedio.

Más denso en población pero con árboles delgados cuyos diámetros escasamente alcanzan 60 cm (en mayor escala en el área directa del proyecto).

El estrato inferior o Sotobosque

Está compuesto por plantas arbustivas y herbáceos muy dispersas que permiten el ingreso al bosque sin dificultad.

Resumiéndose en un cuadro sinóptico de los biotipos que abundan en el ámbito del proyecto.

UADRO N° 11. Flora.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Retama	<i>Spantium junseum</i>
Cabuya blanca	<i>Foureroya sp.</i>
Maguey	<i>Agave americana</i>
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>
Pitajaya	<i>Haageo cereus backed</i>
Chamana	<i>Dodonea viscosa</i>
Curis	<u>Cereus macrostivas</u>
Chuna	<u>Novo espostoa lanata</u>
Tara	<u>Caesalpinea spinosa</u>
Molle	<u>Schinus molle</u>
Huarango	<u>Acacia macracantha</u>
Huaranhuay	<i>Tecoma Sambucifolia</i>
Chilca	<i>Baccharis polyantha</i>
Tarhui	<i>Lupinus ballianus</i>
Tasta	<i>Escallonia myrtilloides</i>
Chachacomo	<i>Escallonia resinosa</i>
Pastos	<i>Fetusca</i>
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i>
Ichu	<u>Festusca sp.</u>

Usos de las Especies Mas Importantes

Molle.- Planta arborescente de tronco rugoso y a veces retorcido de hasta 5m de altura, con la melaza de su fruto se hace una bebida dulce refrescante y diurética llamada Upi, cuyo fermento se llama chicha de molle.

Cabuya Blanca y Cabuya Azul.- Es la planta de mayor utilidad para la vestimenta de los habitantes, de su fibra se hace una pita o hilo, sus espinas se utilizan como aguja, la flor (maguey) es alimento, de su savia se hace una bebida alcohólica.

Eucalipto.- De sus hojas se prepara una infusión, su tronco es utilizado como leña. Es de rápido crecimiento.

A continuación se muestran algunos biotipos de flora mas comunes encontrados en el área de influencia del proyecto

(2) Fauna Silvestre

En el Ecosistemas del ámbito de influencia se estima la existencia de las siguientes especies:

a) Aves

Halcón peregrino *Falco peregrinus*

Es importante que la fauna en la zona de influencia del proyecto es muy escasa

Salud

Las actividades de construcción de la carretera pueden desencadenar la aparición de diferentes enfermedades si no se toman las medidas preventivas del caso. Durante el desarrollo del proyecto pueden activarse algunos factores desencadenantes de enfermedades como la existencia de charcos y la emanación de partículas de polvo.

Enfermedades principales

- Enfermedades respiratorias: gripe, tos, bronquitis. etc.
- Enfermedades diarreicas e infecciones estomacales.
- Enfermedades transmisibles: Epatitis
- Parasitosis.
- Enfermedades de la piel.
- Enfermedades de la sangre
- Cavidad bucal.
- Anemias y desnutrición.

Existen programas de atención a enfermedades principales, planificación familiar, control de tuberculosis y desnutrición.

Posibles causas

- No hierven el agua.
- Proliferación de insectos.
- Falta de saneamiento básico
- Ingieren aguas contaminadas
- Cambios bruscos de las condiciones ambientales.
- Traumatismo

4.2.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL SUELO

4.2.1.1 CARACTERISTICAS DEL SUB – SUELO DEL TERRENO DE CIMENTACION.

A continuación se presenta la descripción litológica del sub-suelo en base a los perfiles Estratigráficos confeccionados de acuerdo a la información de campo y pruebas de laboratorio.

Luego se presenta las características geotécnicas en relación con las estructuras.

a) Descripción del Sub Suelo

El Sub- Suelo esta Constituido por Suelo Tipo (GP) según la clasificación SUCS, y los grupos y sub- grupos según la

clasificación AASHTO A-1-a(0);(SC) según la clasificación SUCS, y los grupos y sub- grupos según la clasificación AASHTO A - 4(1); (SM) según la clasificación SUCS, y los grupos y sub- grupos según la clasificación AASHTO A -2-4(0), Y (CL) según la clasificación AASHTO A-6(8), A-6(9), A-6(10),A-6(11), respectivamente.

b) Resultados de Resistencia de Suelo

El suelo natural en el sub – suelo tiene los siguientes valores:

CUADRO N°12: Resultados de Resistencia de Suelo

CALICATA N°	KM	PROFUNDIDAD	C.B.R DEL SUELO 95% DEN. MAX.	TIPO DE SUELO
00	0+000	1.5	7.24	GC
01	1+000	1.5	5.54	GC
02	2+000	1.5	5.45	GC
03	3+000	1.5	6.01	GC
04	4+000	1.5	5.81	GC
05	5+000	1.5	5.74	GC
06	6+000	1.5	6.18	GC
07	7+000	1.5	6.08	GC
08	8+000	1.5	6.24	GC
09	9+000	1.5	5.55	GC
10	10+000	1.5	5.51	GC
11	11+000	1.5	7.21	GC

c) Grado de Erosionabilidad Superficial

La resistencia de los suelos que conforman el terreno de fundación, se considera muy importante por la consistencia COMPACTA. Por lo que la escorrentía superficial de las aguas de lluvia los puede erosionar, cuando sean expuestos a la superficie causando canales.

De los aportes principales para causar y aumentar la erosión, son las fuentes pendientes que presenta la zona de estudio, ya que estos suelos conformados por Grava con mezcla de arena mal graduada no plástico (GP); Arena arcillosa limosa (SC); Arena

fina limosa no plástico (SM); Arena inorgánica de mediana plasticidad con algo de arena y limo (CL); aumentan la velocidad erosiva del agua de tal manera perjudicial para la obra.

d) características de Tubificación (Erosión interna).

De acuerdo al índice de plasticidad (IP) que presentan los suelos cuyos valores varían de 4.8% a 17.5% y su Grado de consistencia, se deduce de estos suelos presentan buena resistencia a la turificación.

e) Valor Relativo Soport (C.B.R) De los Suelos del Terreno De Fundación

Para evaluar la calidad del suelo del Terreno de fundación se ha ejecutado en el laboratorio, pruebas C.B.R. realizados al 95% de su Densidad Máxima Seca del Proctor, con muestras representativas de Suelo Tipo GP, SC, SM y CL respectivamente.

El valor obtenido del CBR promedio es de 6.02 %

4.2.2 PROBLEMAS ESPECIALES

a) Condiciones del Drenaje

El drenaje se distingue el drenaje superficial y subterráneo.

- El drenaje superficial que esta en relación con la evaluación de las aguas de lluvia, se considera malo debido a lo accidentado del terreno, por lo cual las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales son capaces de arrastrar las particulaza del suelo.
- Sin embargo para evitar daños en la cimentación de la construcción existe la necesidad de encausar las aguas de escorrentía, mediante la construcción de obras especiales de drenaje como alcantarillado, cunetas, badenes, etc.

b) Fallas del terreno

Fallas del terreno como asentamiento, hundimiento en la actualidad no se ha presentado, sin embargo si la construcción no se realiza de acuerdo a las Normas de seguridad, si pueden presentar.

4.2.3 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CANTERA

Para determinar el material que se debe emplear en la construcción de la Sub – Base ó (Capa de Afirmado); Base de pavimento, se estudio los depósitos de suelos de las Canteras.

A continuación se describe las características de los depósitos existentes, las exploraciones y pruebas realizadas en la cantera.

Resultado de Ensayo Granulométrico Material Original

CUADRO N° 13: Resultado de Ensayo Granulométrico Material Original

TAMIZ	ESPECIFICACIONES	PORCENTAJE QUE PASA MATERIAL GLOBAL
2"	100	100%
1.1/2"	70-100	90%
1"	55-85	84%
3/4"	50-80	76%
N°4	40-70	64%
N°4	30-60	55%
N°10	20-50	48%
N°40	10-30	37%
N°200	5-15	18%

Resultado del Ensayo de Limite de Consistencia

- Limite Liquido (LL) ----- 23.48
- Limite Plástico (LP) ----- 16.15
- Índice de Plasticidad ----- 7.19
- Clasificación AASHTO ----- A-1-b(0)
- Clasificación SUCS ----- (SM-SC)

Resultados del Proctor y C.B.R.

- Máx. Dens. Seca del Proctor ----- 2.00Gr./cc.
- Optimo Contenido de Humedad ----- 9.2%
- Expansión 56 Golpes/capa ----- 0.15%ç
- C.B.R. 95% Dens. Máx. 30%

Otros Ensayos

- Humedad Natural "In Situ" (Gueso) 3.3%
- Humedad Natural "In Situ" (Fino) 6.0%
- Peso Específico de Gueso 2.55
- Peso Especifico del fino 2.50
- Porcentaje de Absorción Gruesa 0.68%
- Porcentaje de Absorción Fino 1.50%
- Pedo Unitario Grueso 1,650 Kg/m3.

CAPITULO V.

ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 MEDIDAS DE CONTROL SOBRE IMPACTO AMBIENTAL.

- Para la construcción y acondicionamiento de los campamentos se deberá dar cumplimiento estricto en el uso de las áreas destinadas para el patio de maquinarias y servicios, en las zonas elegidas para la ubicación de campamentos. No autorizar la instalación de pequeños campamentos ni asentamientos adyacentes a las áreas de servicios establecidos para atender la logística de la construcción de la carretera.
- A la contratación de servicios, solicitar certificado de salud a los trabajadores y realizar controles médicos periódicamente a fin de darles el tratamiento médico adecuado y evitar contagios y propagación de enfermedades.
- Se deberá construir el campamento de manera que no afecte las condiciones de vida de los centros poblados adyacentes.
- Realizar el inventario de las propiedades que podrían ser afectados por ejecución de las obras.
- No arrojar desperdicios sólidos a las corrientes de las Quebradas y afluentes cercanas al área de influencia del proyecto. Éstos se depositarán adecuadamente en un pequeño relleno sanitario.
- Durante la etapa de construcción se requiere la construcción de letrinas sanitarias para el personal de obra.
- La reducción del ruido en la fuente del motor se puede atenuar instalando escapes adecuados (silenciadores), como dispositivos de absorción.

- Trasladar la tierra acumulada por corte o desperdicios por construcción a lugares específicos (Botaderos) donde no entorpezcan la visión paisajística, este material suelto será compactado por pisos y se le agregara una capa de 20 cm. De materia orgánica para luego revegetalizar con especies como la retama, el cual es una planta de rápido crecimiento.
- Para evitar la inmisión de polvo y partícula, la perdida de materiales y la consiguiente acumulación de desechos en la carretera, que se pueden producir durante el transporte de materiales de las canteras a las obras, y de estas a los botaderos, se recomienda: Evitar el exceso de carga de materiales en las tolvas de los volquetes, utilizar una cobertura de lona en la tolva a fin de cubrir el material y evitar las caídas, humedecer las zonas de carguío y manejo de material, mediante la utilización de camión cisterna.
- Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final.
- En cuanto al manejo de lubricantes y aceites se propone capacitar al personal encargado de manejo de aceites y lubricantes, y disponer que siempre sean ellos los que efectúen el manejo de lubricantes.
- Para los vertidos accidentales de aceites y lubricantes se recomienda humedecer la zona donde han ocurrido los vertidos de lubricantes y remover lo antes posible el material afectado.
- Colocar letreros en los lugares donde se ubique las maquinas, indicando la prohibición verter aceites, grasas y lubricantes al piso.
- Proteger las áreas de cambio de aceite, con calaminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

- No arrojar desperdicios sólidos a las corrientes de las Quebradas y afluentes cercanas al área de influencia del proyecto. Éstos se depositarán adecuadamente en un pequeño relleno sanitario.
- Durante la etapa de construcción se requiere la construcción de letrinas sanitarias para el personal de obra.
- La reducción del ruido en la fuente del motor se puede atenuar instalando escapes adecuados (silenciadores), como dispositivos de absorción.
- Si el ruido es perjudicial para los trabajadores es decir si sobrepasa los 85 Decibeles emplear dispositivos de bloques y absorción como son los tapones y orejeras para evitar problemas de salud, y realizar un control medico periódico.
- Evitar el horario en trabajo nocturno, principalmente de las 22 a las 07 horas con la finalidad, no afectar el descanso de los pobladores.
- Para evitar la contaminación del aire por la emisión de gases de combustión por el funcionamiento de la maquinaria, se recomienda hacer un mantenimiento oportuno a estos vehículos es decir recomendar a los propietarios de vehículos mantener un buen estado el sistema de combustión de sus motores.
- Todo vehículo de circulación deberá contar con los sistemas de purificación y expulsión de gases nocivos a la atmósfera.
- Evitar en lo posible la quema de desperdicios como plásticos, llantas y Malezas.
- Evitar el derrame innecesario de concreto al momento del vaciado de las obras de arte y drenaje.

- Se debe compactar el lecho de la carretera por donde se hará el traslado de los materiales y evitar la erosión y el asentamiento de suelos.
- Durante el trazo y replanteo de la carretera ver la factibilidad de evitar cortes profundos en el talud; Esta medida trae como consecuencia positiva: Menos movimiento de tierras, menos superficie de terrenos expuestos a erosión, desplazamientos que se pueden controlar.
- La ubicación de canteras de preferencia debe estar fuera de las áreas de desarrollo del proyecto.
- Para el tratamiento de las canteras utilizadas por el proyecto se debe guardar la capa superficial de materia orgánica que se retira de las canteras, para que después de usar el material en las obras, pueda volver a cubrirse la cantera con la materia orgánica y de esa manera facilitar la regeneración de la vegetación.

5.1.1 MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN EN EL MEDIO BIOLÓGICO

- Prohibición de la extracción de especies de valor comercial de las áreas correspondientes a los bosques primarios.
- Colocar avisos orientados a proteger los recursos naturales y el medio ambiente.
- Elaborar un manual de educación ambiental (a cargo del contratista de la obra), orientado a fundamentar la necesidad de proteger los recursos naturales.
- Para mitigar la erosión, se hará el mantenimiento de cunetas y alcantarillas, así mismo se hará el despeje de los cauces de avenidas

- Señalización de límites de actividades agropecuarias y área de construcción, considerando el derecho de vía se demarcara con hitos el límite de actividades agropecuarias a 70 m ambos lados de la carretera.
- No está permitido la tala de especies arbóreas para leña o con fines de construcción.
- Tala selectiva de puntales para encofrado, sin comprometer significativamente la biomasa vegetal.
- Al construirse los accesos a canteras, determinar una ruta de tal manera que se evite las áreas que son, por su naturaleza inestables.
- Minimizar en lo posible el área de desbroce y tala de arbustos vegetal durante la construcción de la carretera.
- La preservación y uso racional de la flora existente del ámbito del proyecto dependerá del número de personal con el nivel de capacitación del mismo.
- Se propone campañas de educación para la conservación de paisajes naturales e incentivar el ecoturismo, proponiendo el adecuado manejo de los recursos naturales.
- Clausura del microrelleno sanitario, con el propósito de dejar el área fuera de contaminación por focos infecciosos y recuperar su aspecto original, esto se hará mediante el entierro de los pozos.
- Para la protección de los taludes se debe establecer los niveles adecuados de pendiente a fin evitar la sobrecarga de los taludes y el consiguiente deslizamiento.

- Plantación forestal en los bordes a ambos lados de la carretera, es decir se debe aplicar un programa de reforestación, se propone la revegetalización de estas áreas críticas con especies arbustivas y arbóreas tales como:

Cuadro N° 15: Plan de Reforestación

ESPECIE	N° DE PLANTAS	DISTANCIAMIENTO (m)	ha
Chilca	1000	3x4	0.5
Molle	200	3x3	2
Retama	2000	3x3	1.5
Tuna	500	2x2	1
Maguey	700	2x 1.5	0.45
TOTAL	4400		5.45

Estas especies se plantaran en las zonas mas criticas a lo largo de la vía, en las Progresivas siguientes (0+000 ai 0+900).

Se adoptaron este tipos de especies por ser estas de rápido crecimiento y perceptibles a los climas de estas zona.

5.1.2 MEDIDAS DE CONTROL Y MITIGACIÓN EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Utilización de mano de obra local, con la finalidad de incrementar el ingreso económico de los pobladores donde se construirá la carretera y mejorar sus condiciones de vida, se recomienda utilizar en forma preferencial y cuando los requerimientos del trabajo no exijan especialización, la mano de obra local.
- Promocionar la actividad empresarial.
- Educación en saneamiento básico a la población.

- Promover cursos sobre seguridad en el trabajo, medio ambiente y salud.
- Asignar responsabilidades a los beneficiarios del proyecto para que asuman el compromiso de cuidar la infraestructura del proyecto.
- Se realizara charlas ambientales a la comunidad beneficiaria, el cual consistirá en la participación de los pobladores en la conservación de las medidas de mitigación que se implanten.
- Ayuda de diversa índole al municipio local.

5.1.3 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El plan de monitoreo ambiental se orienta al conjunto de acciones organizadas en tiempos y recursos para evaluar el cumplimiento y adecuación PMA del EIA del presente proyecto.

Con el presente plan se pretende velar el cumplimiento del PMA, verificar las condiciones ambientales y verificar las prácticas ambientales del personal que ejecuta el proyecto, para lo que se considera los siguientes componentes:

- Los parámetros
- El lugar o los puntos de monitoreo
- La frecuencia
- Los costos

A continuación planteamos:

5.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA

Alcance del plan.- El presente plan es de carácter local.

De los métodos para evaluar las áreas que pudieran verse afectadas, se determinará la naturaleza y magnitud de la emergencia, si ésta emergencia pone en riesgo la vida de la población, si se han puesto en acción las brigadas de emergencia.

De la dirección, operación y control del plan, se contará con un coordinador, bajo la responsabilidad de las autoridades del Municipio de Bellavista; se designó la responsabilidad de seguridad y salud al personal médico de los centros de la salud más cercanos a la obra.

De las instrucciones, para prevenir o enfrentar las situaciones. Dirigida por brigadas de seguridad integradas por líderes de la población, el procedimiento de respuesta individual e inmediata en las situaciones de emergencia es:

- a) Dar alarma sobre presencia de un siniestro.
- b) Iniciar en forma individual las acciones de control.
- c) Desarrollar las acciones tendientes a la mitigación del siniestro.
- d) Prestar auxilio a los que hayan sido afectados por el siniestro.
- e) Colaborar con las brigadas cuando estas se hayan presentados.
- f) Actuar en los grupos de apoyo según lo establecido en los planes locales y de emergencia.
- g) Quedar a disposición del jefe de emergencia.

MAQUINARIA Y EQUIPO

Se contará con maquinaria y equipos adecuados en las instalaciones del proyecto.

a) **Maquinaria pesada**.- Se propone que el proyecto cuente con un equipo de maquinaria pesada disponible para el mantenimiento de caminos de acceso, para la remoción de escombros en caso de deslizamientos.

b) **Equipo e instrumentos de primeros auxilios**.- Estos equipos deben ser livianos a fin de que puedan transportarse rápidamente, también se recomiendan medicamentos para primeros auxilios, cuerdas, cables, camillas, vendajes, tablillas.

c) **La Brigada contra Incendios**.- Estará provistas de trajes contra incendios, provistos de cascos botas, guantes.

d) **Equipos de protección personal**.- La compra de equipos de protección se realizara teniendo en cuenta su calidad, resistencia, duración, comodidad y su finalidad.

ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD.

El personal del proyecto se mantendrá en estrecha coordinación con la población organizada.

Respecto a las capacitaciones, la población del ámbito estará capacitada para enfrentar las situaciones de emergencia, en cuanto al entrenamiento del personal en técnicas de emergencia se deberán tener las siguientes consideraciones:

a) Se deberá establecer una oficina de seguridad e higiene ambiental del proyecto, con la finalidad de que elabore el análisis de riesgo de acuerdo a ello, se establecerán brigadas especiales y el tipo de entrenamiento que

necesitará el personal, así como la elaboración del plan de emergencias.

- b) La capacitación y entrenamiento debe estar dirigida hacia: primeros auxilios, seguridad e higiene ambiental, contra incendios y plan de evacuación.
- c) La designación de los miembros de las brigadas debe ser comunicada a todo el personal, así como las responsabilidades de cada una de ellas en los casos de emergencia.
- d) Con la finalidad de comprobar la eficiencia del sistema de prevención se harán simulacros de manera periódica como mínimo dos veces al año.

5.1.5. PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE AMBIENTAL

A. Objetivos

Cumplir con las políticas establecidas por el proyectista en lo que se refiere a la salud y seguridad de sus trabajadores contratistas y terceros a fin de brindar la real importancia de la protección de la salud del trabajador, así como proteger al medio ambiente de agentes ambientales.

B. Alcances del plan de seguridad e higiene ambiental

Los alcances de este plan de seguridad y salud ocupacional comprenden:

- a) Cumplir con la reglamentación nacional en temas ambientales y de seguridad vigentes para el desarrollo de este tipo de proyecto.
- b) Cumplir con las recomendaciones del estudio de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto dentro de un marco de desarrollo sostenible; garantizando la

preservación de la calidad ambiental (aire, agua, suelo, fauna).

- c) Minimizar ruidos y efectos adversos que contribuya con este agente ambiental.
- d) Implementar los aspectos organizacionales de medio ambiente y seguridad durante el desarrollo del proyecto.
- e) Capacitar al personal que conforma la brigada de emergencias en los aspectos de manejo, mitigación de impactos ambientales y prevención de riesgos atribuibles al proyecto.
- f) Implementar un programa de capacitación para jefes de proyecto, supervisores y personal operativo.
- g) Establecer lineamientos para la evaluación de riesgos y prevención de pérdidas de las actividades programables.
- h) Inspección y diagnóstico de los aspectos de seguridad y medio ambiente durante el desarrollo del proyecto.
- i) Implementar el programa de seguridad e higiene que debe ser aplicado en todas las etapas de desarrollo del proyecto.
- j) Visitas periódicas del Ministerio de Salud al campamento de trabajadores.
- k) Infundir en los trabajadores respeto a los lugareños.
- l) Exigir cultura ética a los trabajadores.

5.1.6. PLAN DE CIERRE O ABANDONO

La ejecución de un plan de abandono requiere de consideraciones tanto técnicas como sociales, para lo cual es de suma importancia analizar y correlacionar la ubicación de los espacios utilizados durante la construcción y el uso final que tendrá el área, de acuerdo con los planes de las autoridades locales.

En tal sentido, el plan de abandono comprenderá las siguientes acciones:

Acciones previas:

Están referidas a la decisión sobre espacios que pueden haber sido modificadas como consecuencia de las actividades de construcción de la carretera.

Retiro de las Instalaciones y maquinarias

El retiro de las instalaciones debe considerar la remoción de todas las edificaciones construidas en el marco de las obras de construcción de la carretera, así mismo deberán ser retiradas todas las maquinas que estén operativas o no, los desechos de materiales, los depósitos y cilindros, y todo lo que haya sido utilizado en le proceso constructivo.

Restauración del lugar

El plan de abandono también estipula la restauración del lugar, aspecto que deberá estar orientado a devolver las condiciones normales de las áreas ocupadas durante el proceso constructivo.

En tal sentido, la restauración deberá analizar y considerar las condiciones originales del ecosistema y tendrá que ser planificado de acuerdo al destino final del terreno, por tanto puede darse el caso que cierta infraestructura, en caso de ser la apropiada y contar con el visto bueno de las partes, podría ser utilizadas en actividades educativas o salud.

5.2 MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTO.

- Las gravas cumplen con las especificaciones de ASTM C-132-46 Tipo B para Sub Base, compactado al 100% de su Densidad Máxima Del Propctor, lo importante es eliminar las piedras mayores de 2% antes de realizar el Afirmado.
- Esta cantera se puede utilizar como mejoramiento de sub rasante en los tramos arcillosos del proyecto carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo., compactando al 95% de su densidad Máxima del Proctor.
- La velocidad adoptada para la elaboración de la presente propuesta, es de 30 Km. /hr. La cual satisfacera las necesidades del trafico y se adopta al tipo de relieve del terreno de la zona.
- Los radios se han adoptado en función a la velocidad directriz y las condiciones topográficas del terreno, siendo necesario adoptar radios con longitudes iguales al mínimo excepcional.
- Las pendientes máximas esta dentro del rango permisible y la mínima se adopto debido a que el drenaje en estos tramos esta garantizada.
- La sección transversal corresponde al ancho mínimo, en la cual esta incluido la superficie de rodadura, las bermas y el sobre ancho en las curvas.
- El tipo de pavimento a utilizar es pavimento flexible con base de material granular seleccionados, teniendo en cuenta su bajo costo inicial, la disponibilidad de los agregados y facilidad en el mantenimiento.
- Se opto por alcantarillas de tubería metálica corrugada por su fácil armado y colocado, con diámetros mínimo de 36", para garantizar la facilidad en el mantenimiento de los conductos.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES:

- La construcción de una vía de comunicación de cualquier tipo, para un pueblo es sinónimo de nuevas formas de vida en los diferentes aspectos es por ello que basándome en este argumento presento este modesto trabajo para que de alguna manera aporte al progreso de los pueblos que una esta carretera.
- El diseño de una carretera no es solamente diseñar las dimensiones de los diferentes componentes geométricos, sino que involucre el diseño del pavimento y el diseño del sistema de drenaje.
- El sistema de drenaje es el problema de mayor importancia en la construcción de una carretera, pues de su ubicación y diseño dependerá el normal desenvolvimiento del transporte.
- La presente propuesta de diseño para la construcción de la carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo , cumple los principales objetivos de todo proyecto: seguridad economía y estética.
- De la interpretación efectuada de acuerdo a los resultados de laboratorio, se ha establecido geotécnicamente que el suelo del terreno de fundación existente entre las profundidades de 0.00 – 1.50m. reúne condiciones suficientes para ser considerado como terreno de fundación de categoría REGULAR A MALO.
- De acuerdo a las pruebas de Razón de Soporte de California (C.B.R.) ó Capacidad Portante del Terreno de Fundación encontramos un valor promedio dfe 6.02.
- El presente E.I.A, determinó la viabilidad ambiental del proyecto de construcción de la carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo.

construcción y posterior funcionamiento de la carretera incrementará el potencial turístico y mejorará los servicios de los pueblos aledaños.

- Los impactos positivos detectados en el presente estudio sucederán más en la fase de funcionamiento.
- El mayor impacto negativo sobre la cubierta vegetal y el suelo, se puede clasificar como impacto mínimo o bajo por la Destrucción mínima de la cubierta vegetal comparando con el entorno del proyecto.
- Los impactos que actúan en este proyecto sobre los diversos factores ambientales, se presentan mayormente en la fase de construcción, siendo estos impactos en su mayoría fugaces razón por la cual ambientalmente es factible el desarrollo del proyecto.
- zona en estudio es ideal para realizar prácticas de desarrollo sostenible, considerando la actividad turística como prioritaria.
- Haciendo una clasificación global del impacto, se puede decir que el impacto ambiental es moderado, en vista de que, para su recuperación no es preciso aplicar medidas correctoras y protectoras intensivas, durante un gran periodo de tiempo.

6.2 RECOMENDACIONES

- Al aspecto geométrico se deberá ejecutar de acuerdo a lo estipulado en los planos, salvo alguna variante por motivo de fuerza se lega realizarse; pero se deberá hacer prevalecer lo técnico a lo económico.
- En el aspecto constructivo se tendrá sumo cuidado en la calidad de los materiales debiendo ser estos de primera calidad y cumplir con los requisitos mínimos exigidos para este tipo de obra.

- Como las carreteras están permanentemente expuestas a las inclemencias del tiempo y a la influencia de las cargas, es necesario un mantenimiento periódico.
- Para el espesor del pavimento se ha tomado los valores obtenidos por el método del Instituto del Asfalto por tratarse de una carretera de IMD menor de 400 vehículos por día.
- Al no existir napa freática del Km. 0+000 al Km. 11+000 no es necesario ejecutar obras de drenaje subterráneo, pero si es importante proyectar alcantarillado y construcción de cunetas y badenes en todo el tramo.
- Al construir la carretera se recomienda que la Supervisión debe contar con Equipo é Instrumentos de Laboratorio de Suelos, para el control de calidad, desde el inicio de la obra hasta la culminación.
- Se debe evitar en lo posible la generación de impactos negativos durante la construcción del proyecto.
- Evitar el desbroce innecesario de especies arbóreas cercanas a la infraestructura de la carretera.
- Se colocarán carteles donde indique la prevención de accidentes y normas de seguridad a personas no autorizadas en la zona del proyecto.
- Implementar un plan de mantenimiento de la infraestructura vial dándole énfasis al sistema de drenaje, puesto que estadísticamente está demostrado que el agua es el mayor causante de daños y destructor de caminos.
- El Plan de monitoreo debe centrarse en un estudio continuado, integrado y permanente para cuantificar los impactos ambientales y con fines de preservación de flora, fauna, agua, clima, suelos.

- Se recomienda realizar la evaluación económica de las reservas forestales y plantaciones para generar recursos económicos, repoblación y protección de la superficie boscosa.
- Uso de silenciadores en maquinarias y equipos.
- Restauración de cantera utilizada.
- Control de la migración humana.
- Reforestar con especies propias de la zona, en lugares donde esta sea necesarias.
- Capacitación a la población beneficiaria y formación de líderes con la finalidad de concientizarlos en materia de conservación y mejoramiento del medio ambiente.
- Remoción mínima de tierra.
- El expediente técnico de Ingeniería del proyecto debe adjuntar el E.I.A de la obra como un componente más en su presupuesto.
- Capacitar al personal de obra en Manejo y Conservación de los Recursos naturales.
- Recuperación inmediata de los Paisajes perturbados (Geomorfología del medio ambiente).
- Tratar de cumplir con el plan de gestión ambiental y si es posible mejorarla.
- Se recomienda que la vigilancia de medidas protectoras y correctoras del medio ambiente, debe ser consideradas.

CAPITULO VII.

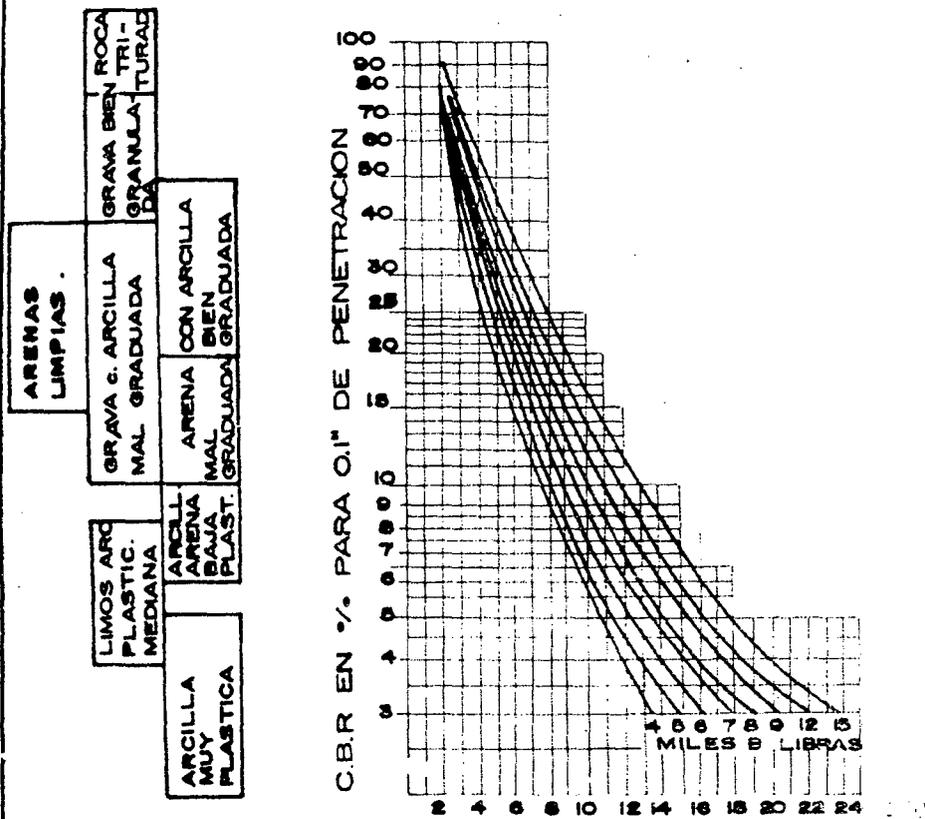
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMCO INTERNATIONAL DIVISION, "Manual de Productos de Acero Para Drenaje y Construcción Vial". Middletown, Ohio, EE. UU. de N. A., Año 1981, 2da Edición
- COMITE ESTATAL DE NORMALIZACION, "Categorización Técnica y Características Geométricas del Trazado Directo". La Habana, Cuba, Año 1986
- GARCIA RICO, Elmer. Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte. Chiclayo – Perú, Primera Edición, Abril 1 987.
- GUERRA BUSTAMANTE, César "Carreteras, Ferrocarriles y canales", Lima – Perú, Segunda Edición, Setiembre 1 995.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL – DR. VICENTE CONESA – ED. MUNDI – PRENSA – 2DA. EDICIÓN 1995.
- KARL TERZAGHI. RALPH B. PECK. MECANICA DE SUELOS. – 3RA. EDICIÓN 1998.
- L.R. HOLDRIDGE. GEOGRAFÍA DEL PERÚ – CLASIFICACIÓN DE ZONAS DE VIDA – 2DA EDICIÓN 1997
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Dirección de Infraestructura Vial, "Nuevas Normas Peruanas Para el Diseño de Carreteras", Lima – Perú
- SAMUEL MORA QUIÑONE. MECANICA DE SUELOS Y DISEÑO DE PAVIMENTOS. - 2DA. EDICIÓN 1995
- THE ASPHALT INSTITUTE "Thickness Desing-Asphalt Paviments For Highways, Manual Serie N° 1(MS-1), EE. UU Año 1991.
- VIVAR ROMERO, Germán. "Diseño y Construcción de Pavimentos" Colección del Ingeniero Civil – Tomo 6, Lima, Perú Año 1991.

ANEXO N° 1

CURVAS: CÁLCULO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES (WYOMING)

METODO DE WYOMING

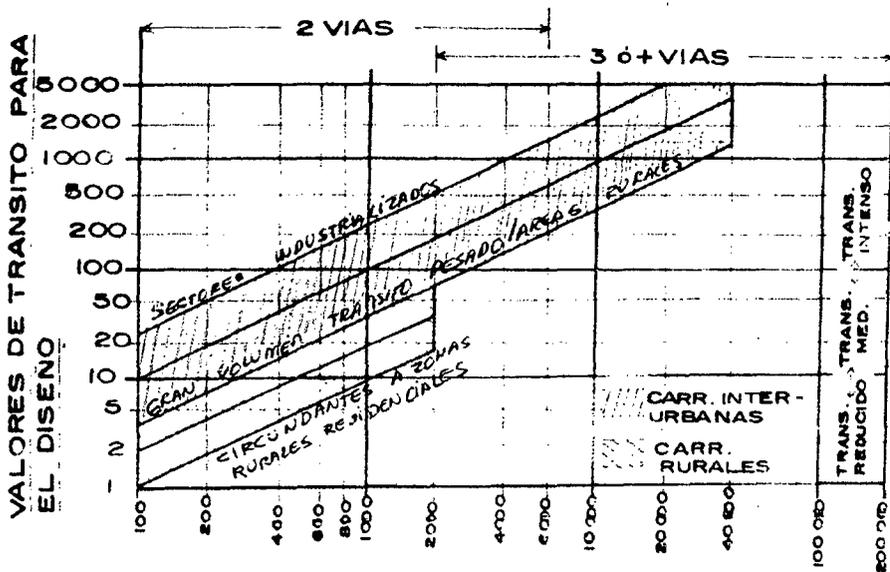


- ESPESOR COMBINADO DE LA CAPA DE RODAMIENTO, BITUMINOSA BASE MATERIAL SELEC. Y MATERIAL DE PRESTAMO
- CURVAS PARA CALCULO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES WYOMING.

ANEXO N° 2

VALORES DEL TRÁNSITO PARA EL DISEÑO

GRAFICO PARA LA DETERMINACION DE LOS VALORES DE TRANSITO PARA EL DISEÑO EN FUNCION DEL TRANSITO DIARIO PARA CARRETERAS URBANAS Y RURALES.

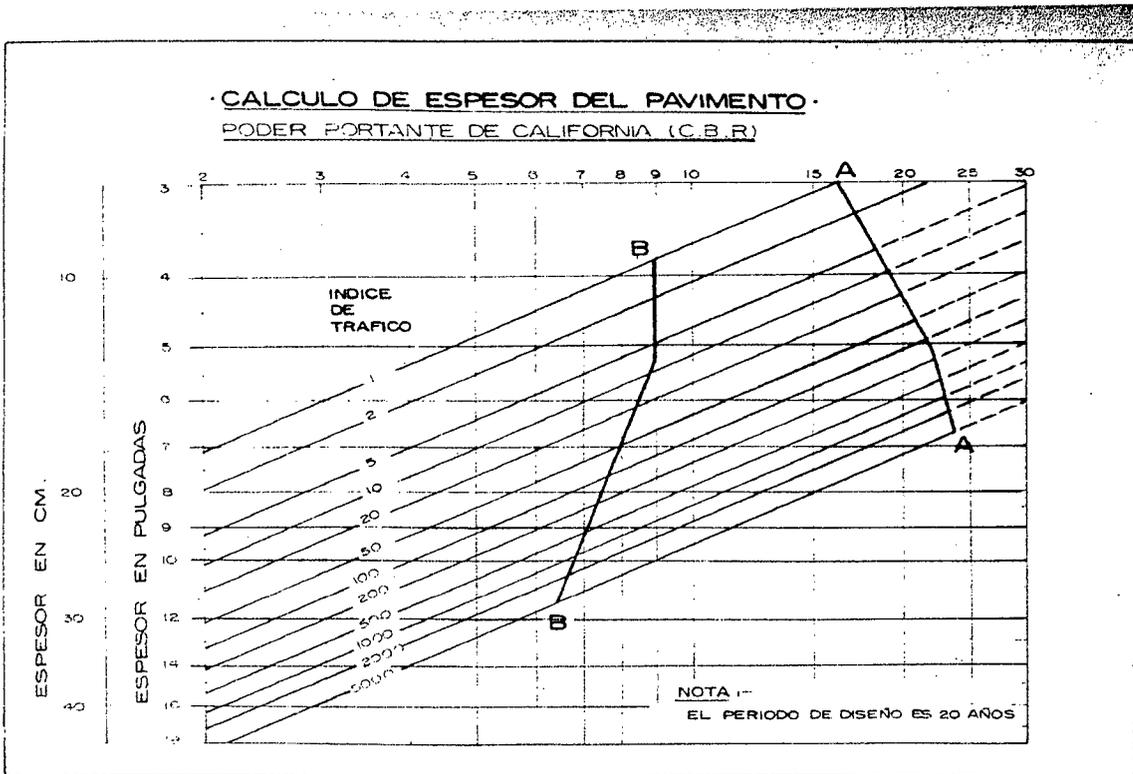


TRANSITO DIARIO INICIAL (T.D.I) EN DOS DIRECCIONES
(N° DE VEHICULOS)

fig. I. A: 1

ANEXO N° 3

PODER PORTANTE DE CALIFORNIA



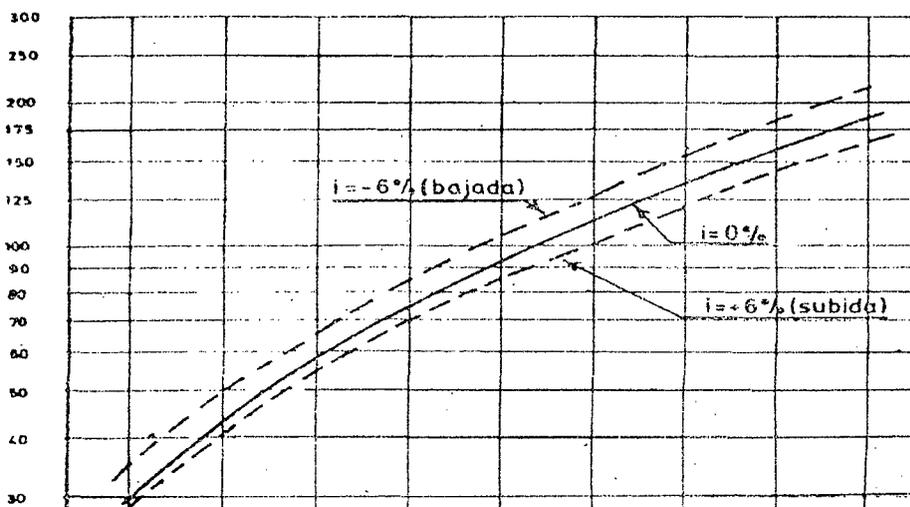
ANEXO N° 5

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Ldmina 4.2.2

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE
PARADA

D_p
(mts)

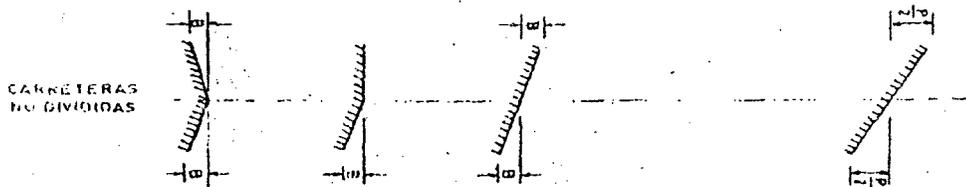
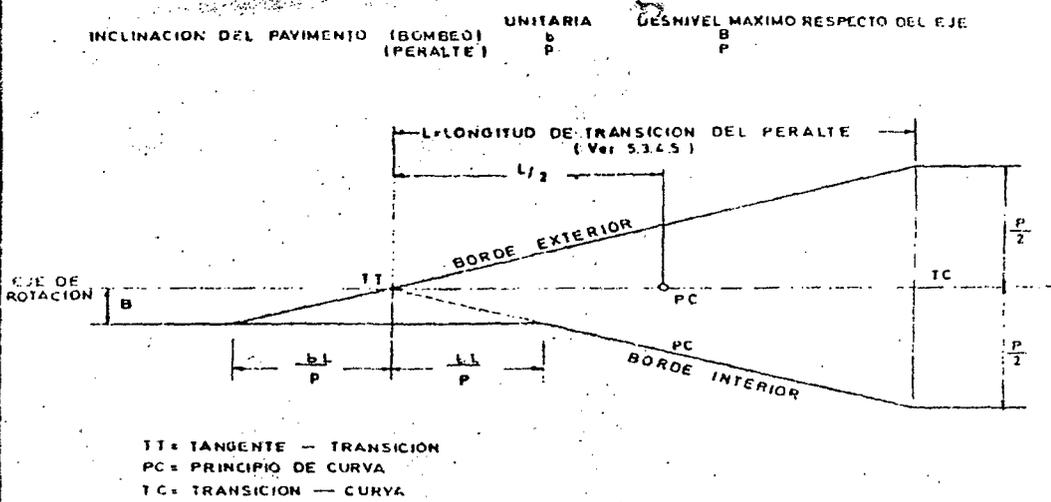


V. directriz (km/hora)	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Valores $i = 0\%$	30	45	60	75	95	115	135	160	180
D_p redondeado para $i = -6\%$	35	50	65	85	105	125	155	185	215
D_p redondeado para $i = +6\%$	30	40	55	70	85	100	120	145	165

ANEXO Nº 6

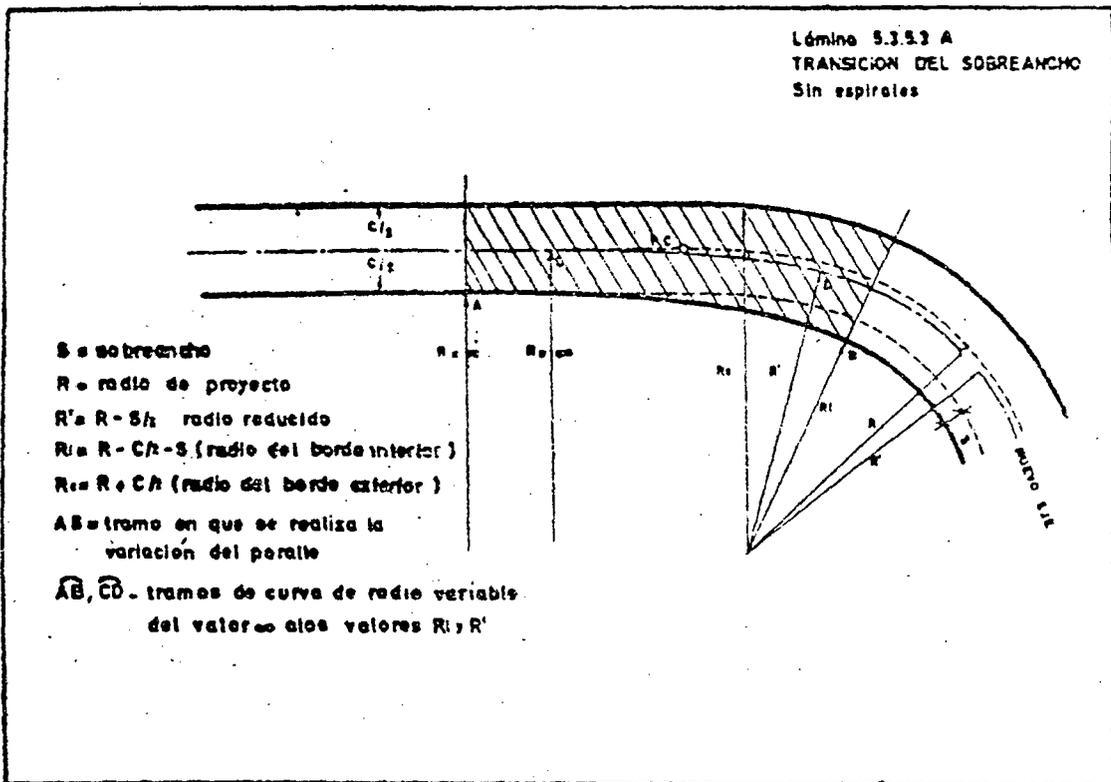
TRANSICIÓN DEL PERALTE (CURVA SIN ESPIRAL)

Lámina 5.3.4.4.B
 TRANSICIÓN DEL PERALTE
 Curvas sin espirales



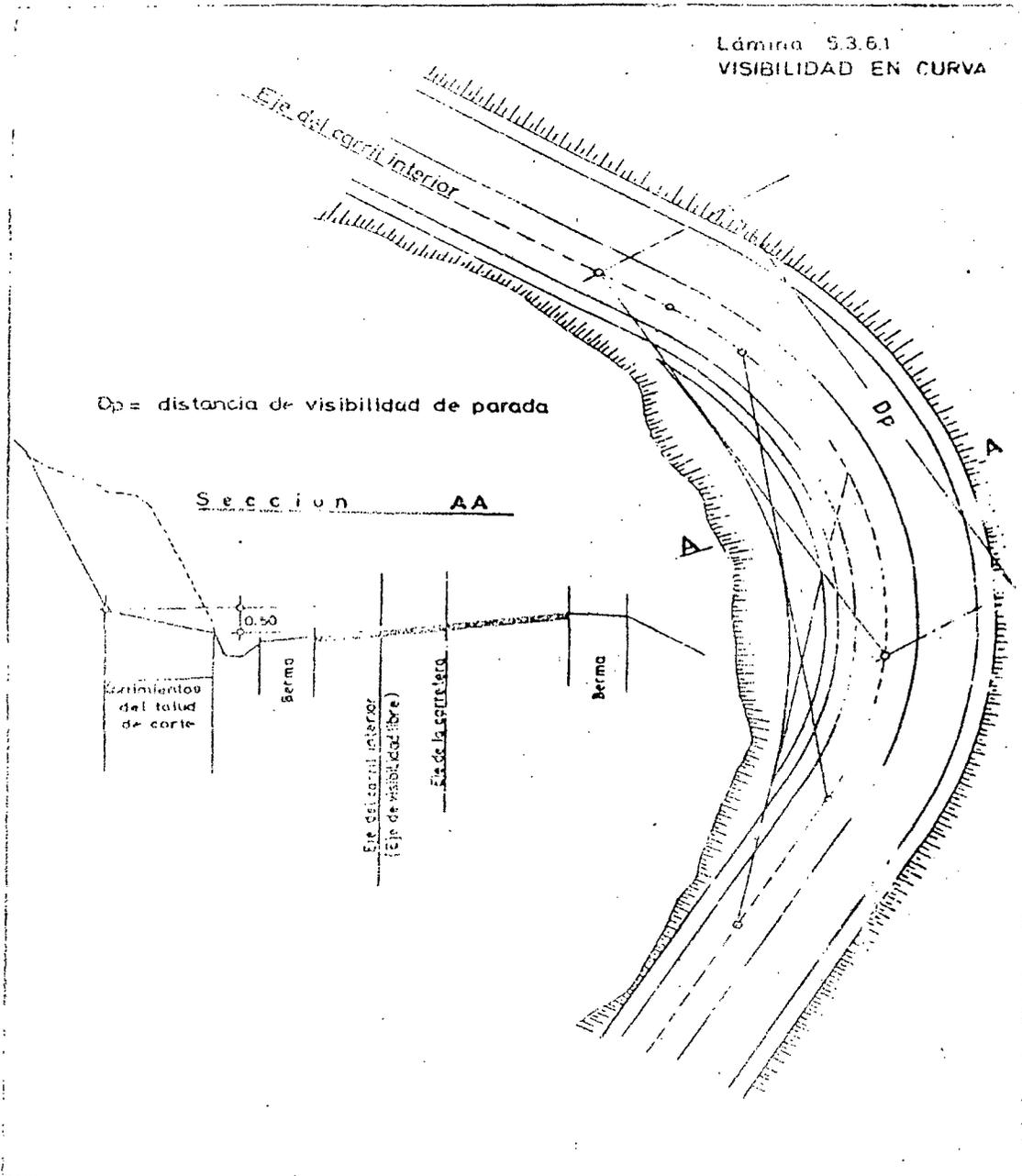
ANEXO N° 7

TRANSICIÓN DEL SOBREANCHO SIN ESPIRAL



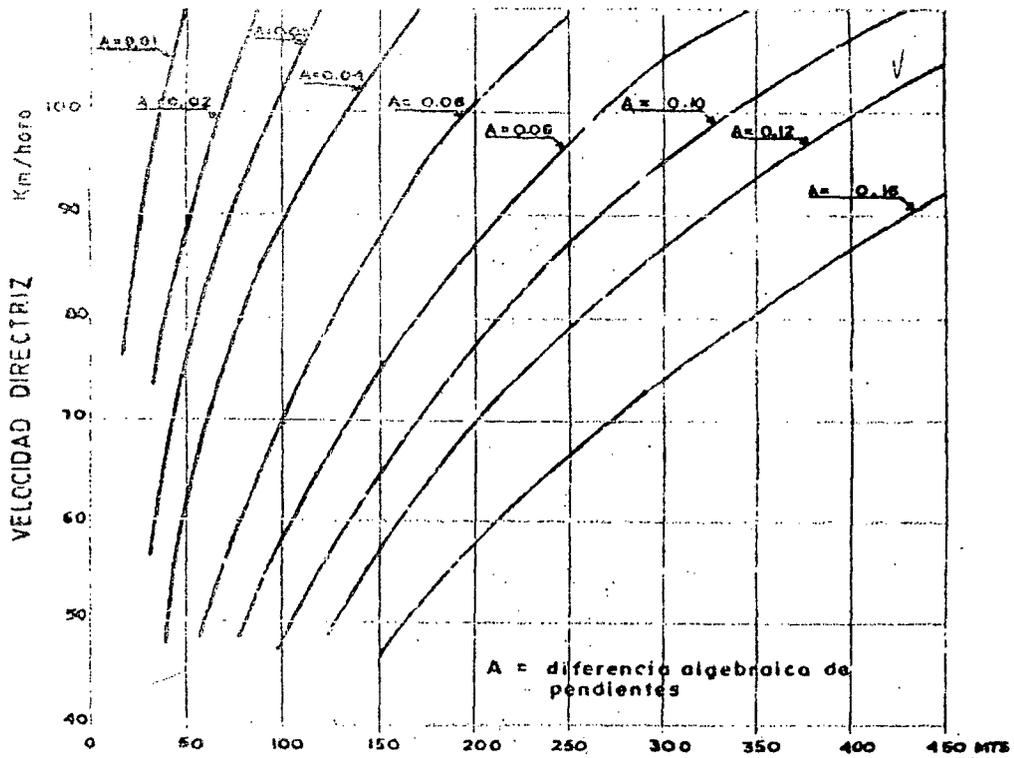
ANEXO N° 8
VISIBILIDAD DE CURVA

Lámina 5.3.6.1
VISIBILIDAD EN CURVA



ANEXO N° 9

LONGITUDES MÍNIMAS DE CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS



LONGITUD MINIMA DE CURVA VERTICAL PARABOLICA (CONCAVA) EN MTS.

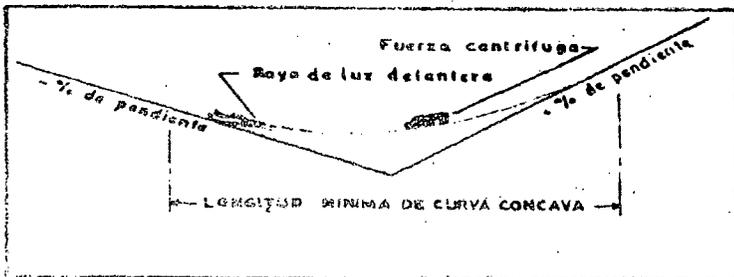
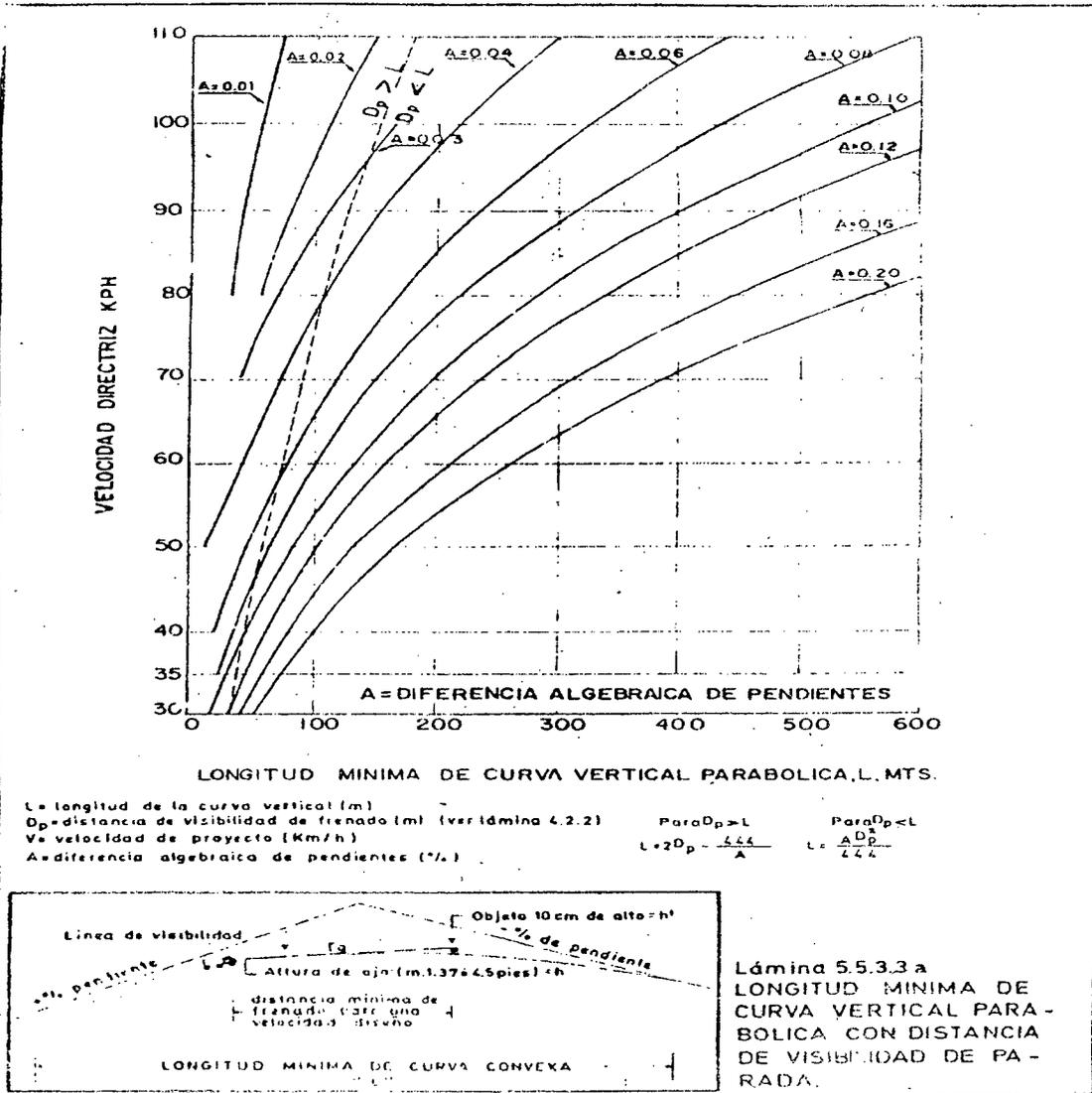


Lámina 5.5.3.4
LONGITUDES MINIMAS DE LAS CURVAS VERTICALES CONCAVAS.

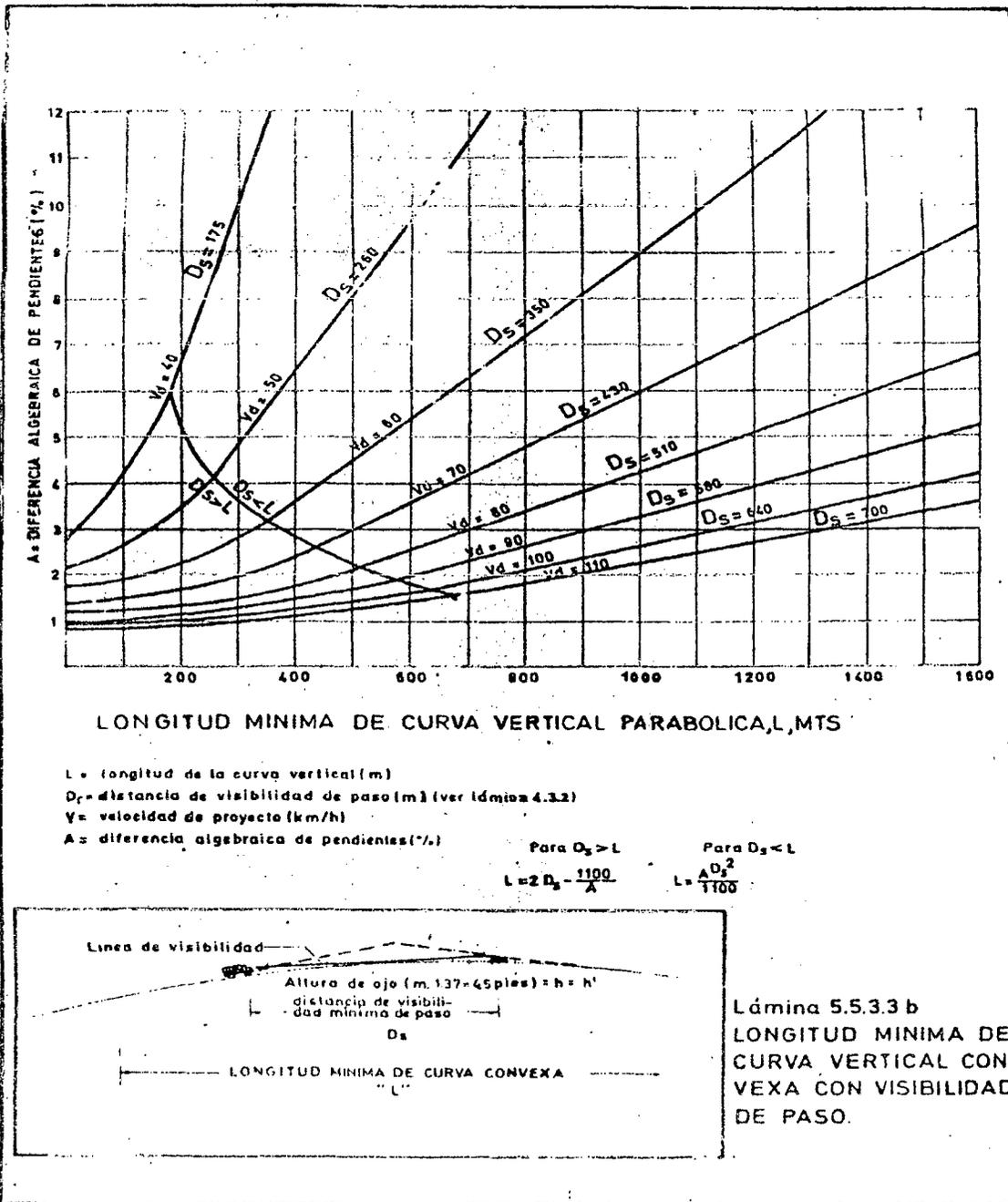
ANEXO N° 10

LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS VERTICALES PARABÓLICAS CON DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA



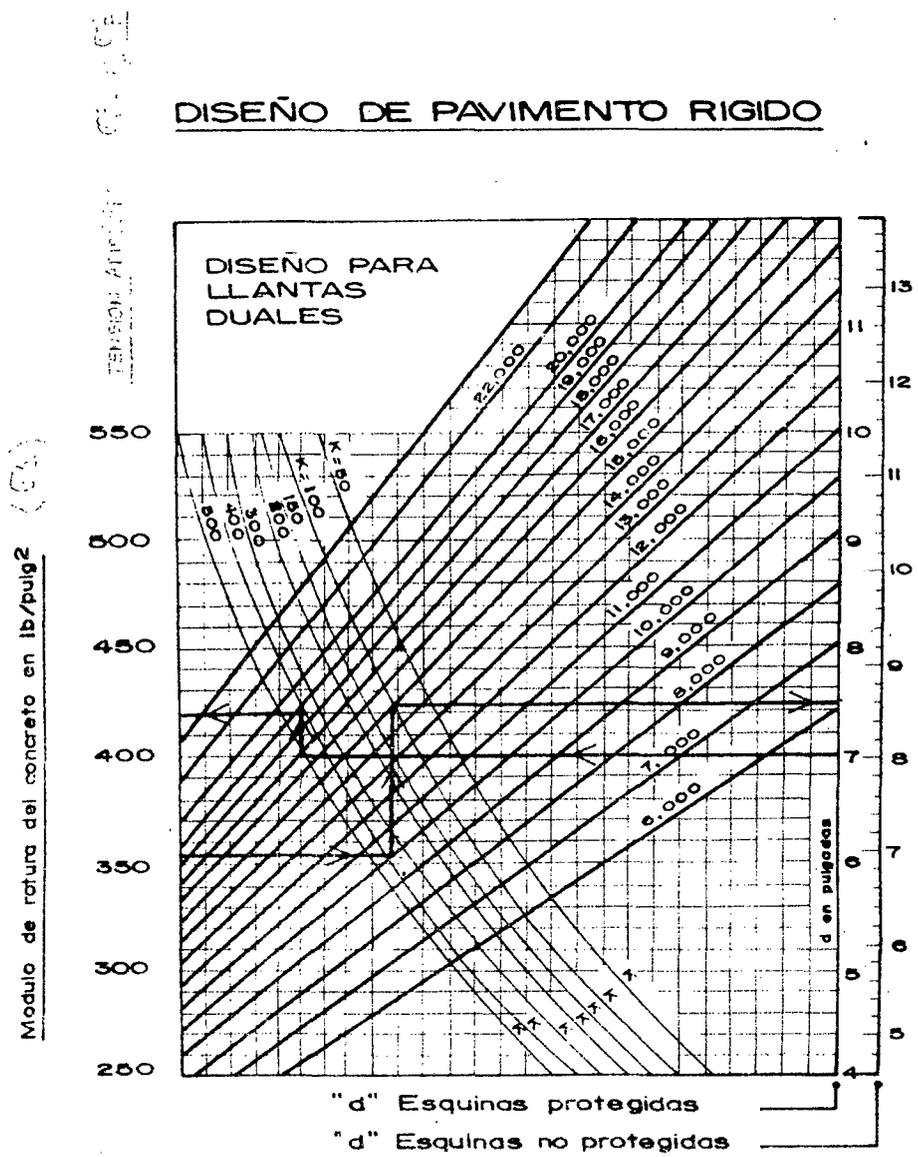
ANEXO N° 11

LONGITUD MÍNIMA DE CURVA VERTICAL CONVEXA CON VISIBILIDAD DE PASO



ANEXO Nº 12

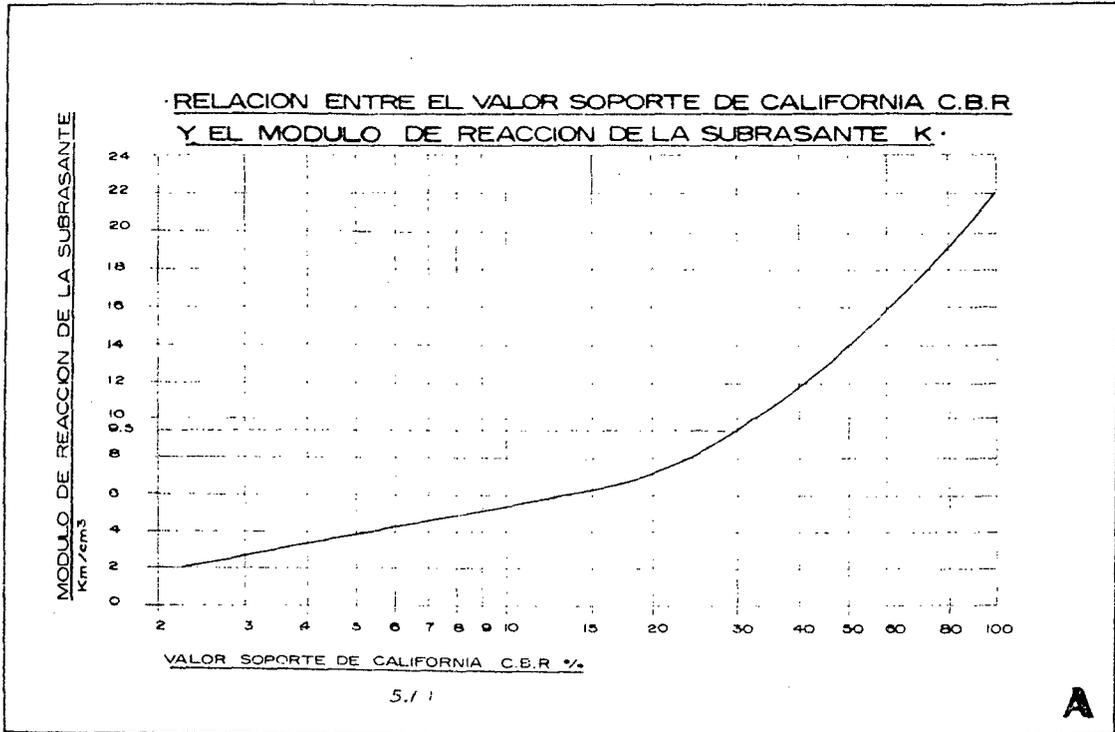
DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO



B

ANEXO N° 13

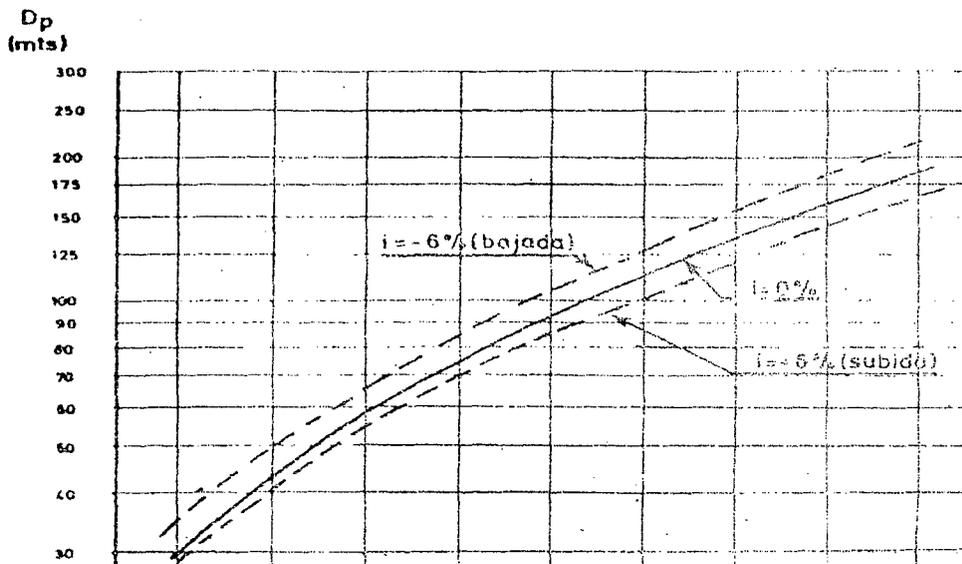
RELACIÓN ENTRE EL VALOR SOPORTE DE C.B.R CALIFORNIA Y EL
MODULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE K.



ANEXO N° 14

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Límite 2
 DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA



V. directriz (Km/hora)	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Módulo $i = 0\%$	30	45	60	75	95	115	145	160	180
Dp redondeada (mts)	$i = -6\%$	35	50	65	85	105	125	155	215
	$i = +5\%$	30	40	55	70	85	100	120	155

PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA - NUEVO MUNDO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las presentes Especificaciones Técnicas normarán la ejecución del Proyecto A NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA NUEVO MUNDO. Ellas describen el método constructivo que debe observarse, dada la naturaleza de la obra; los métodos de medición y las bases de pago.

A.- OBJETIVOS

Estas especificaciones técnicas tienen como objetivo establecer las directivas que la entidad encargada de la ejecución de la obra, deberá cumplir para la construcción de los diversos trabajos.

B.- GENERALIDADES.

Las presentes Especificaciones Técnicas normarán los procedimientos para ser aplicados durante el proceso de ejecución de la obra, que comprenden las obras preliminares el movimiento de tierras y las obras de arte y drenaje, dada la naturaleza de la obra; los métodos de medición y las bases de pago.

Forman parte de estas especificaciones, todas las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales así como las recomendaciones indicadas en las siguientes normas:

- Normas Peruanas de Carreteras
- Requisitos de construcción: ACI 318-89
- Práctica recomendable para medir, mezclar y colar concreto: ACI 614-59
- Práctica recomendable para construir encofrado para concreto: ACI 47-63
- Especificaciones de agregados para concreto: ASTM-C-33-IT
- Método standard de ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto moldeado ASTM-C-39-61
- Normas del ITINTEC

ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES.

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de la obra civil del proyecto. Todos los trabajos sin excepción se desenvolverán dentro de las mejores practicas constructivas y estarán sujetos a

la aprobación y plena satisfacción del Inspector o Supervisor estable a fin de asegurar su correcta ejecución.

ERRORES U OMISIONES.

De los errores u omisiones que puedan encontrarse en el presente Expediente Técnico, tanto en diseño, planos como en los metrados, serán consultados y/o modificados conjuntamente por el Ingeniero Inspector o Supervisor y el Ingeniero Residente.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Los equipos y herramientas necesarias para la correcta ejecución de la obra deben ser previstos por el Ingeniero Residente en su debida oportunidad, de tal manera que no se originen atrasos en el avance de la obra.

VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES PLANOS Y METRADOS

En caso de existir divergencias entre la validez de los documentos del proyecto, los planos tienen supremacía sobre las especificaciones técnicas. Los metrados son referenciales y complementarios y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al contratista de su ejecución, si esta prevista en los planos y/o Especificaciones Técnicas.

INGENIERO RESIDENTE

El Ingeniero Residente será designado por la Entidad Constructora, quien se encargará de contratar el personal calificado y obrero necesario para la correcta ejecución de la obra.

También tomará las medidas necesarias y suficientes de seguridad para evitar la posibilidad de accidentes del personal y posibles daños a propiedades y terrenos adyacentes a la obra.

SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS.

El Ingeniero Residente deberá disponer de un botiquín provisto con medicamentos e instrumental mínimo y necesario para la atención de accidentes y enfermedades leves del personal de obra.

SUPERVISOR

Estará a cargo de un Ingeniero designado por la Entidad Licitante; quien supervisará y controlará los trabajos, los plazos de ejecución, cantidad y calidad de materiales y hará cumplir las Especificaciones Técnicas.

LIMPIEZA FINAL DE OBRA.

A la culminación de trabajos, se efectuará la limpieza de todos los residuos de materiales, desechos, etc., en el área donde se ejecutó la obra.

01.00 OBRAS PROVISIONALES

01.01 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

DESCRIPCION

Esta partida consiste en la construcción de oficinas, talleres y campamentos para el personal de campo de la ejecución, como también para el personal de Inspección, estando incluido el mantenimiento y servicio de alojamiento.

METODO DE MEDICION

El Campamento se medirá en forma global que contemplará el costo de construcción de edificios, el mantenimiento y el servicio de alojamiento.

BASES DE PAGO

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto. Dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, servicio e imprevistos necesarios para terminar el trabajo.

02.00 OBRAS PRELIMINARES

02.01 TRAZO Y REPLANTEO

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos relacionados con el replanteo, nivelación de la franja de la carretera donde se efectuarán los trabajos con que cuenta el proyecto de conformidad con los planos respectivos. Así mismo se efectuarán dentro de este ítem los detalles topográficos de

las diferentes obras de arte, las mismas que deberán contar con la aprobación del Inspector.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El Residente, coordinadamente con el Inspector, no escatimará esfuerzos en obtener la mayor cantidad de información topográfica, con el fin de no encontrar posteriores conflictos en la medición y pago de las partidas.

Los tramos que el Residente haya considerado prioritarios dentro de su plan de trabajo serán nivelados y presentados al Inspector para su verificación y aprobación.

El Residente deberá hacer entregas racionales y periódicas en función de su real necesidad de avance de obra.

METODO DE MEDICION

La longitud en kilómetros de avance que se pagarán corresponderá a aquella en la cual se materialice el trazo, niveles para el afirmado, y cualquier otro detalle topográfico necesario o que lo solicite a criterio del Inspector respecto a la partida Trazo y Replanteo.

BASES DE PAGO

El número de kilómetros respecto al avance de la obra determinado en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del presupuesto por kilómetros que figure bajo las partidas descritas en este ítem, entendiéndose que dicho precio y pagos constituirá compensación completa por toda mano de obra, materiales, equipos y herramientas.

02.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DESCRIPCION

Esta partida comprende la movilización y desmovilización de equipos y herramientas a utilizarse en la obra.

METODO DE CONSTRUCCION

Esta partida se refiere al traslado del Equipo Mecánico hacia la obra, y su retorno una vez terminada la misma.

El Residente presentará al Inspector la relación de equipo mecánico que pretende utilizar en la ejecución de la obra. La relación debe incluir las características del equipo, capacidad, peso, etc.

El traslado se realizará por vía terrestre; el del Equipo Pesado, se efectuará mediante camiones plataforma y el Equipo Liviano (Volquetes, Cisternas, etc.) lo hará por sus propios medios. En el Equipo Liviano serán transportados las herramientas y todo equipo menor.

La desmovilización del equipo sólo podrá realizarse cuando haya cumplido su labor para el cual fue requerido y con el consentimiento escrito del Inspector.

METODOS DE MEDICION

El trabajo ejecutado será medido en forma global.

BASES DE PAGO

El pago por este concepto será global, en el se incluirán los fletes del equipo pesado, el alquiler de equipo que lo hace por sus propios medios, durante el tiempo de traslado e imprevistos necesarios para contemplar los trabajos.

Hasta el 50% del monto ofertado por esta partida, se hará efectivo cuando los equipos se encuentren operando en la obra o en el segundo de los casos según los viajes para transportar los insumos por su respectivo precio unitario. El 50% restante se abonará al término de los trabajos, cuando los equipos sean retirados de la obra, con la debida autorización del Inspector. El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida "Movilización y Desmovilización de Equipo".

02.03 ROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN

Los trabajos de roce y limpieza se efectuarán en una faja de 6 m. a cada lado del eje de la vía.

El roce y limpieza consistirán en limpiar el área designada de todos los arbustos y otra vegetación, basura y todo otro material inconveniente e incluirá desenraigamiento de muñones, raíces entrelazadas y el retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza.

METODOS DE CONSTRUCCION

Operaciones de Roce y limpieza

Las operaciones de roce y limpieza se efectuarán en las áreas que hayan sido señaladas en el terreno, mediante el personal correspondiente para mantener libre de obstáculos la franja del derecho de vía.

METODO DE MEDICION

El área por la cual se pagará, será el número de metros cuadrados y fracciones de terreno contenido en las áreas específicamente indicadas en el terreno, siempre que se hubiera completado todo el roce y limpieza a satisfacción del Inspector.

BASES DE PAGO

El número de metros cuadrados determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del Contrato por metro cuadrado que figure bajo "Roce y Limpieza", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda mano de obra, herramientas, y por imprevistos necesarios para completar los trabajos.

03.00 MOVIMIENTO DE TIERRA

03.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO

DESCRIPCIÓN

Consiste en la excavación en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas.

METODOS DE CONSTRUCCION

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la rasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue al nivel previsto.

Se procurará utilizar carretillas en los trabajos puntuales para colocar el material excavado en un lugar cercano para que permita su posterior uso en los rellenos o en los baches, huellas y desniveles de la plataforma; si hubiera excedentes se depositarán a donde indique el supervisor.

METODO DE MEDICION

Será el número de metros cúbicos de material excavado y medidos en su posición inicial y final, por el método de promedio de área.

En los metrados se tendrá en cuenta el sistema de trabajo empleado (manualmente, equipo liviano, equipo pesado), y si se ha desarrollado en tareas diurnas o nocturnas con el grado de dificultad que presenta dicha partida.

BASES DE PAGO

Será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico de excavación en material suelto; dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda mano de obra, herramientas, materiales e imprevistos.

03.02 CONFORMACION DE TERRAPLENES MATERIAL PROPIO

03.03 CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120m.

03.04 CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales procedentes de corte y excavaciones y equipo; y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar el relleno con material propio o de cortes cercanos las que incluyen colocar y compactar las capas del relleno sobre una superficie previamente preparada, con la finalidad de llevar la pendiente y el nivel del terreno.

METODOS DE CONSTRUCCION

MATERIALES

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo aprobado por el Ing. Inspector no deberá mantener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar libre de materia orgánica.

El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando se haya secado lo suficiente para que su contenido de humedad se encuentre próximo al óptimo. Todos los materiales de corte en general que satisfagan las especificaciones y que han sido aprobados por el Ing. Inspector serán utilizados para rellenos.

El material para los terraplenes considerado en este ítem es el proveniente del préstamo lateral dentro de los 120 m de distancia libre de pago, siempre que sean adecuados y aprobados por el Ingeniero Inspector.

METODO DE EJECUCION

Este trabajo consiste en la colocación de los materiales de corte o préstamos para formar los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones nivelando y compactando por capas al 90% del Proctor Modificado debidamente para proveer una superficie de rodadura uniforme y mantener el bombeo adecuado de conformidad con los alineamientos, pendientes, perfiles, secciones transversales indicados en los planos y como sea señalado por el Ingeniero Supervisor.

El Inspector aprobará el equipo y método de construcción de acuerdo a estas especificaciones. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga su humedad dentro del rango +/- 2% de la óptima.

En tramos donde el material de la subrasante esté constituido por suelos arcilloso-limosos, en general plásticos y compresibles se emplearán rodillos pata de cabra, cuyas características permitan ejercer una presión no menor de 250 lb/plg².

Cuando los materiales son de tipo granular, arena, grava, hormigón, etc. Se usará rodillo vibratorio o neumático, este deberá estar constituido de tal manera que la presión de contacto se distribuya uniformemente sobre todo los neumáticos con una presión de 1 000 a 2 000 libras por cada uno.

METODO DE MEDICION

Los rellenos compactados serán medidos en metros cúbicos (m³) para tal efecto se procederá a determinar los volúmenes compactados de acuerdo a los planos y a lo indicado por el Inspector, empleando el método promedio de áreas extremas entre estaciones de 20 m, o las que requieran según la configuración del terreno, a partir de las secciones transversales del terreno.

BASES DE PAGO

El pago se efectuará según el avance mensual y sólo después que los rellenos hayan sido completados hasta las cotas exigidas en la coronación, de acuerdo al precio unitario del convenio.

03.05 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE

DESCRIPCION

Este ítem consistirá en la preparación y acondicionamiento de la sub rasante y para todo el ancho de la plataforma, de acuerdo a las especificaciones.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Se tendrá en cuenta lo siguiente:

Todo material blando e inestable de la rasante que no sea factible de compactar o que no sirva, será removido. Asimismo, todas las imperfecciones, depresiones, etc. serán repuestas con material adecuado y se perfilará adecuadamente de acuerdo con los alineamientos del eje y de la sección transversal correspondientes.

Las cunetas y drenes al lado de la rasante serán mantenidas para que funcionen eficazmente. Cuando se formen huellas de 5 cm. o más, la rasante deberá ser restaurada y recompactada.

El riego de agua será hasta lograr la humedad óptima requerida para su correcta compactación.

Luego de perfilada y acondicionada la sub rasante, se procederá a su compactación mediante rodillos vibratorios autopropulsados (en caso de materiales granulares) o rodillos pata de cabra (en caso de materiales cohesivos) hasta alcanzar una densidad del 95% de la máxima densidad seca proporcionada por el ensayo Proctor modificado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El perfilado y compactación será medida en metros cuadrados (m²). El área afecta al pago será la correspondiente a la sub rasante existente, ya que el área correspondiente al terraplén se paga en su respectiva partida.

BASES DE PAGO

La superficie metrada se pagará al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m²) para la partida: "Perfilado y compactado de Subrasante Existente".

03.06 ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO (e= 15 a30 cm.)

DESCRIPCION

Esta partida consiste en la separación, mediante la excavación de una capa de material inapropiado, para recibir los rellenos y terraplenes de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y perfil estratigráfico de suelo

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será medido por metro cúbico, (m³), de material movido en su posición original y computado por el método de áreas.

BASES DE PAGO

La superficie metrada se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m³), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramienta, y por imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

03.07 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCION

Para la presente partida se deberá ejecutar la eliminación de los materiales excedentes, o materiales que obstaculicen el desarrollo de la obra, así como de materiales inutilizados; empleando para el efecto maquinaria o herramientas manuales.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Esta partida esta destinada a eliminar todos los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementado así los movimientos de tierra descritos en forma especifica.

Los lechos de rocas que aparecen en excavación serán removidos o canchados a una profundidad menor de 30 cm debajo de la subrasante, estas áreas resultantes, huecos o depresiones serán rellenados con material satisfactorias hasta el alineamiento de rasante y sección transversales.

La existencia de la presente partida, complementa la necesidad de que la se mantenga en orden y sobre todo limpia de desperdicios.

La unidad de medida será el m³.

BASES DE PAGO

El pago a efectuar en esta partida, será de acuerdo al volumen efectuado para la eliminación del material excedente con maquinaria, medida de acuerdo a los trabajos efectuados, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

El volumen realizado para el efecto de la partida, será pagado de acuerdo al precio unitario del contrato, por m³ y constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

TRANSPORTE

Para esto se utilizará equipos mecánicos y traslado con volquetes.

El destino final de los materiales excedentes serán los botadores oportunamente ubicados.

El volumen medido será en m³ de material suelto y los pagos se harán de acuerdo al contrato fijado, constituyéndose dicho precio la compensación social, herramientas, equipos e imprevistos

04.00 PAVIMENTOS

04.01 BASE GRANULAR E = 0.20M Km. 00+000 AL 01+520

04.02 BASE GRANULAR E = 0.30M Km. 01+520 AL 06+700

DESCRIPCION

Esta partida consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de BASE Y SUB BASE sobre la sub rasante terminada, de acuerdo a los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos.

Materiales

Los agregados para la construcción del afirmado deberán cumplir con la granulometría adecuada, y que garantice una resistencia al desgaste para el tipo de tráfico de la vía.

Agregado grueso

a) Composición

El agregado grueso está formado por roca o grava triturada obtenida de fuentes naturales, cuyo tamaño mínimo será de 4.8 mm. El agregado grueso debe ser duro, resistente, limpio y sin recubrimiento de materiales extraños o de polvo, los cuales, en caso de presentarse, deberán ser eliminados mediante un procedimiento adecuado, aprobado por el Inspector.

La forma de las partículas más pequeñas del agregado grueso de roca o grava triturada deberá ser generalmente cúbica y deberá estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas en todos los tamaños. Se entiende por partícula delgada, plana o alargada, aquella cuya dimensión máxima es 5 veces mayor que su dimensión mínima.

b) Calidad

En general, el agregado grueso deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C 33. Los porcentajes de sustancias dañinas en cada fracción del agregado grueso, en el momento de la descarga en la planta de concreto, no deberán superar los siguientes límites:

% en peso

- Material que pasa por el tamiz N° 200 (ASTM C 117)
máx. 0.5
- Materiales ligeros (ASTM C 123)
máx. 1
- Grumos de arcilla (ASTM C 142)
máx. 0.5
- Otras sustancias dañinas
máx. 1
- Pérdida por intemperismo (ASTM C 88) (Método Na₂SO₄)
máx. 12
- Pérdida por abrasión en la máquina de Los Angeles
(ASTM C 131 y C 535)
máx. 40

c) Granulometría

El agregado grueso deberá estar bien gradado entre los límites fino y grueso y deberá llegar

a la planta de concreto separado en tamaños normales cuyas granulometrías se indican a continuación :

Tamiz U.S. Standard	Dimensión de la malla (en mm)	% en peso que pasa por los tamices individuales		
		19 mm	38 mm	51 mm
2"	50	-	100	100
1 1/2"	38	-	95-100	95-100
1"	25	100	-	35-70
3/4"	19	90-100	35-70	-
1/2"	13	-	-	10-30-
3/8"	10	20-55	10-30	-
Nº 4	4.8	0-10	0-5	0-5
Nº 8	2.4	0-5	-	-

Fuentes de agregados

Los agregados se obtendrán de las canteras reconocidas y seleccionadas para tal fin y que se encuentran ubicadas a lo largo del sector. La aprobación de un yacimiento no implica la aprobación de todos los materiales que se extraigan de ese yacimiento.

Clasificación del concreto

El concreto se clasificará con base en su resistencia nominal a la compresión, en kg/cm², a los 28 días. Por resistencia nominal a la compresión se entiende la resistencia mínima a la compresión de por lo menos 95% de las muestras sometidas a pruebas. Las pruebas se ejecutarán sobre cilindros de ensayos de 15 cm de diámetro por 30 cm de alto.

Todo concreto deberá tener una resistencia a los 28 días no menor a las indicadas en los planos o a lo especificado detalladamente para cada una de las estructuras.

La resistencia mínima a la compresión a los 7 días no deberá ser menor de 70% del valor especificado para los 28 días.

La tolerancia máxima de la resistencia en cilindros aislados no será menor de 10%.

El tipo de concreto que deberá emplearse en cada estructura está indicado en los planos respectivos y/o en estas especificaciones.

Dosificación del concreto

a) Generalidades

El diseño de los diferentes tipos de concreto será efectuado en un laboratorio; y verificado y aprobado por el Inspector en su laboratorio.

Las dosificaciones de los diferentes tipos de concreto serán efectuadas de acuerdo con los ensayos de laboratorio. Estas dosificaciones deberán ser aprobadas por el Inspector antes de comenzar los trabajos de concreto, sin que ello signifique disminución alguna de la responsabilidad que le compete al Residente por los resultados obtenidos.

El contenido total de agua de cada dosificación deberá ser la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica que tenga la resistencia especificada, y la densidad, uniformidad y trabajabilidad deseadas.

Todos los materiales que integran el concreto deberán medirse por peso separadamente y dosificarse mecánicamente.

b) Control y ajustes

El control de la dosificación de todos los materiales del concreto deberá hacerse de acuerdo con las especificaciones del ACI. Se deberá suministrar todo el equipo y los dispositivos necesarios para determinar y controlar la cantidad exacta de cada uno de los materiales que componen cada mezcla de acuerdo al diseño de mezclas aprobado por el Inspector. Siempre que sea indispensable, se cambiará la proporción de los ingredientes para mantener la calidad requerida de acuerdo con estas especificaciones.

Las dosificaciones previstas y ensayadas en el laboratorio se podrán modificar, previa la aprobación del Inspector, a medida que sea necesario, a fin de obtener resultados satisfactorios en la resistencia o en otras características del concreto.

Toma de muestras y ensayos

a) Concreto

La resistencia a la compresión se determinará ensayando cilindros normalizados de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, elaborados y curados de acuerdo con la norma ASTM C 31.

Las muestras para los cilindros serán tomadas y ensayadas por el Residente, bajo el control del Inspector. Se tomarán tres muestras por cada tanda de vaciado para obtener una información amplia de la resistencia del concreto en cada sección de la obra.

Normalmente, al principio de los trabajos de concreto, será oportuno tomar, además de las tres muestras sacadas para cada prueba a los 28 días, tres muestras más para su ensayo de rotura a los 7 días, con el objeto de obtener una más rápida información acerca de la calidad de cada vaciado y del avance en el endurecimiento.

Equipo y proceso de dosificación y de mezclado

El Contratista deberá contar con un equipo completo de dosificación y mezclado como para satisfacer la demanda del vaciado de concreto, de manera que se minimicen, las juntas de construcción. Así mismo, deberá suministrar, en número suficiente, los equipos de transporte y vibrado, sometiendo a la aprobación del Inspector, los metrados, medios y equipos que se proponen a utilizar.

a) Equipo

Se deberá proveer el equipo de dosificación, transporte y mezclado necesarios para la ejecución del trabajo requerido. Dicho equipo de dosificación deberá ser capaz de combinar una mezcla uniforme dentro del tiempo límite especificado (los agregados, el cemento y el agua), transporte y de descargar la mezcla sin segregarla. Además, deberá tener

facilidades adecuadas para la dosificación exacta y el control de cada uno de los materiales que integran el concreto.

b) Tiempo de mezcla

El tiempo de preparación para cada tanda, dependerá del equipo utilizado, el cual debe de ser aprobado por el Inspector.

La idoneidad de la mezcla se determinará por el método señalado en el código ACI 318-95.

En caso de que el equipo de dosificación no produzca resultados satisfactorios deberá ponerse fuera de uso hasta que se repare o reemplace.

Transporte

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los encofrados con la mayor rapidez posible, antes de que empiece su fraguado inicial, empleando métodos que impidan su segregación o pérdida de ingredientes. El equipo deberá ser tal que se asegure un abastecimiento continuo de concreto al sitio de vaciado en condiciones de trabajo aceptables.

No se permitirá una caída vertical mayor de 1.50 m, a menos que se provea equipo adecuado para impedir la segregación, y que lo autorice la Supervisión.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 60 minutos entre su preparación y colocación, salvo el caso de utilizarse auditivos retardadores de fragua, debiendo el Inspector aprobar su uso.

Vaciado

Antes de efectuar cualquier vaciado de concreto, el Residente solicitará por escrito autorización de vaciado con 24 horas de anticipación. La Inspección dará su autorización, también por escrito, antes del vaciado siempre y

cuando no existan condiciones técnicas y/o climáticas que impidan la colocación y consolidación adecuadas del concreto.

Al colocarse el concreto se deberá llevar hacia todos los rincones y ángulos del encofrado, alrededor de las varillas de la armadura y de las piezas empotradas, sin que se segreguen los materiales que lo integran.

No se deberá de colocar concreto en agua estancada o corriente, todas las superficies deberán estar limpias y libres de materias extrañas, que serán verificadas por el Inspector.

El espesor máximo de concreto colocado en una capa deberá ser el que se indica en los planos o el que se ordene para cada estructura. A menos que se ordene o se muestre lo contrario en los planos, el espesor de concreto que se permitirá colocar en una capa será de 40 cm y el lapso máximo entre la colocación de capas sucesivas deberá ser tal que el vibrado pueda actuar aún en la capa inferior, en cuyo caso no será necesario hacer juntas de construcción.

Curado

Desde el punto de vista estructural, los primeros días en la vida del concreto son críticos e influyen considerablemente en sus características de resistencia y durabilidad, por ello se requiere condiciones favorables de temperatura y evitar la pérdida del agua de la mezcla.

Se deberá de tener todo el equipo necesario por el curado o protección del concreto, para su empleo antes del vaciado del concreto.

El sistema de curado será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar en lo posible el fisuramiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

El material de curado deberá de cumplir con las normas ASTM C-309.

En caso de utilizar agua directamente, arena o mantas humedecidas toda superficie de concreto será conservada húmeda, por lo menos durante 7 días si se ha usado cemento Pórtland I y durante 3 días si se ha usado cemento Pórtland de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y/o cuando se retiren los encofrados.

METODOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de concreto colocado y curado en obra. Las dimensiones a ser usadas serán las indicadas en los planos y, en casos excepcionales, según lo ordenado por escrito por la Supervisión.

BASES DE PAGO

El pago se hará aplicando a los volúmenes obtenidos los precios unitarios establecidos para cada una de las partidas "Concreto Simple f'c = 175 kg/cm²", "Concreto f'c = 210 kg/cm²"

05.09 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

DESCRIPCION

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras de drenaje; y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

Materiales

Se emplearán encofrados de madera. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

METODO DE CONSTRUCCION

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante.

Las juntas de unión serán caiafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Inspector revisará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres, los arriostres y el calafateo.

Los tiempos previstos para los desencofrados son:

- Costados de vigas	24	horas
- Fondos de vigas	21	días
- Losas	14	días
- Estribos y pilares	3	días
- Cabezales de alcantarillas TMC	48	horas
- Sardineles	24	horas

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente. Los encofrados deberán ser ejecutados de tal manera de obtener las formas, niveles, alineamientos y dimensiones requeridos por los planos. Los andamiajes y encofrados se construirán para resistir con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su propio peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg/m². Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener

su posición y forma. Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

- En la sección de cualquier elemento - 5 mm. , + 10 mm.
- En la vertical de aristas y superficies de columnas medido inmediatamente después del desencofrado:
 - * En cualquier longitud de 3 m. 6 mm.
 - * En cualquier longitud de 6 m. 10 mm.
 - * En todo lo largo 15 mm.

Encofrado de superficies no visibles

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fuga de la pasta.

Encofrado de superficies visibles

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera seleccionada, planchas duras o fibras prensadas, madera machihembrada aparejada y cepillada, o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de no permitir la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cinta, aprobadas por el Inspector.

METODO DE MEDICION

El método de medición será el área en metros cuadrados, cubierta por los encofrados, medida según los planos, comprendiendo el metrado así obtenido las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarios para el soporte de la estructura.

BASES DE PAGO

El número de metros cuadrados, obtenido en la forma anteriormente descrita, se pagará al precio unitario correspondiente al "Encofrado y desencofrado normal".

05.10 ACERO DE REFUERZO $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el aprovisionamiento y la colocación de las barras de acero para refuerzo de acuerdo con las especificaciones siguientes y en conformidad con los planos.

Se deberá suministrar, cortar, doblar y colocar todos los refuerzos de acero, según se muestra en los planos o como ordene el Inspector. Todos los refuerzos deberán estar libres de escamas oxidadas, aceite, grasa, mortero endurecido o cualquier otro revestimiento que pueda destruir o reducir su adherencia al concreto.

El limpiado, colocado, espaciamiento, doblado y empalme de las barras de refuerzo se hará de conformidad con las disposiciones aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95) del American Concrete Institute, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo disponga el Inspector.

Materiales

A menos que se ordene por escrito, los refuerzos de acero deberán ser varillas estriadas o corrugadas, y deberán cumplir con la norma A 615 de la ASTM. El acero tendrá un límite de fluencia de 4,200 kg/cm².

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Corte y doblado

El acero de refuerzo podrá doblarse en la fábrica o en el sitio. Todos los dobleces deberán efectuarse de acuerdo con las prácticas normalizadas y empleando métodos mecánicos aprobados.

No se permitirá calentar los aceros para doblarlos. No deberán usarse varillas que hayan sido enderezadas o que contengan dobleces o deformaciones no indicadas en los planos. Los radios para el doblado y los ganchos se especifican en los planos detallados, de acuerdo con las prácticas normales de diseño y a las normas del ACI.

Colocación

El acero, para ser colocado en la obra, deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, protuberancias, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar la adherencia al concreto.

Las varillas deberán ser colocadas de acuerdo con las indicaciones de los planos y deberán estar aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado.

Los bloques deberán ser de mortero, con calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal, que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillo quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Amarres y espaciadores

Todos los refuerzos deberán fijarse en el sitio por medio de amarres y espaciadores metálicos. Estos elementos deberán tener suficiente resistencia para mantener la barra en su sitio durante todas las operaciones de vaciado del concreto y deberán usarse de manera que no queden expuestos a movimientos laterales. No se aceptarán espaciadores de madera.

Recubrimiento de los refuerzos

Los recubrimientos libres de los refuerzos principales deberán estar de acuerdo con la cláusula 808 de la norma ACI 318-95. El recubrimiento de las varillas de refuerzo de repartición y de otras varillas de refuerzo secundario no podrá ser menor de 2.5 cm.

Empalmes

Todos los empalmes de las varillas de refuerzo se ajustarán a los acápites aplicables del ACI Standard Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-95), a menos que se indique de otra manera en los planos o se tenga una disposición diferente por parte del inspector.

Los extremos traslapados de las varillas deberán estar separados suficientemente para permitir el empotramiento de toda la superficie de cada varilla en el concreto. Alternativamente, las varillas se colocarán en contacto entre sí y aseguradas con alambre.

METODOS DE MEDICIÓN

La cantidad de armadura de refuerzo se medirá por peso en función del valor teórico de kilogramos por metro lineal de cada tipo de barra. Se medirá el material efectivamente colocado en la obra, como se muestra en los planos. La medición incluirá los traslapes necesarios de acuerdo a los planos del proyecto.

BASES DE PAGO

El pago se hará por kilogramo de acero cortado-doblado y colocado y aprobado por el Inspector en obra, al precio unitario establecido en el contrato para la partida "Acero de Refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ".

05.11 ALCANTARILLA TMC D = 0.90 m (36")

05.12 ALCANTARILLA TMC D = 1.20 m (48")

05.13 ALCANTARILLA TMC D = 1.50 m (60")

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubos de acero corrugado, galvanizado, de sección circular, ovalada o abovedada, con superficie ondulada, en los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostradas en los planos u ordenados por el inspector. Comprende, además, el suministro de materiales, las conexiones de ésta a cabezales u obras existentes o nuevas.

Materiales

Las tuberías para las alcantarillas serán de acero galvanizado, formadas por planchas multiplate de acero, corrugadas, galvanizadas, unidas con pernos.

Los tubos y los accesorios necesarios para su ensamblaje deberán cumplir los requisitos establecidos en la especificación AASHTO M 36 y las demás normas y especificaciones que se deriven de su aplicación. La tubería corresponderá a los diámetros de 1.20 m y 1.50 m según la forma definida en los planos del proyecto. El espesor de las planchas variará entre 2.0 mm y 3.0 mm de acuerdo con el diámetro del tubo.

Las planchas que conforman la tubería serán ensambladas con pernos galvanizados.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Antes de comenzar los trabajos, se deberá contar con un certificado de fábrica, en el que se indiquen el nombre y marca de fábrica de la plancha que suministrará y un análisis típico del mismo, para cada clase de tubería.

La tubería se colocará sobre el lecho de material tratado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.

Colocados los tubos, debe procederse con el relleno y su compactación, se efectuará en capas horizontales de 15 cm de espesor. La compactación debe efectuarse alternativamente a uno y otro lado del tubo, de forma que el nivel sea el mismo a ambos lados y con los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar los tubos.

Sobre la tubería, el relleno debe alcanzar una altura de 0.60 m como mínimo.

METODOS DE MEDICIÓN

La medición se hará por metro lineal de alcantarilla suministrada, transportada y colocada de acuerdo con los planos, especificaciones e indicaciones que haya dado el Inspector.

BASES DE PAGO

El pago se hará aplicando a los metrados los precios unitarios establecidos en el contrato para cada una de las partidas "5.11 Alcantarillas TMC D = 0.90 (36")", "5.12, y 5.13 Alcantarilla TMC D = 1.50 (60)", de acuerdo con el diámetro de la alcantarilla. El precio incluye toda la mano de obra, leyes sociales, suministro, transporte, colocación, así como su conexión con los cabezales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

05.14 PEDRA EMBOQUILLADA (INCLUYE LA PARTIDA 06.01, 06.02, 606.03)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de estructura de emboquillado respectivo mediante la colocación de piedras canteadas sin labrar sobre una base de concreto y el relleno superficial de sus juntas con mortero de cemento: arena, de acuerdo a lo indicado en los planos.

MATERIALES:

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, de forma regular, fuerte durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos y no deberá tener grietas ni partes alteradas con un espesor no menor de 150 mm.

La piedra será extraída de las canteras o de las quebradas de aguas cercanas.

METODO DE CONSTRUCCIÓN:

El mortero se preparará a mano, preparando para ello el terreno donde se mezclará el concreto, evitando toda impureza posible.

El mortero sólo podrá usarse hasta 120 minutos después de la preparación y en ningún caso se permitirá rehumedecerlo.

El concreto que se empleará para el asentado, tendrá una resistencia especificada en los planos; preparada a mano.

Antes de la colocación, cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños.

Así mismo, la superficie del terreno donde se asentará la piedra debe ser firme y nivelada; y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo.

Las piedras serán colocadas en una sola capa, sobre una cama de concreto simple de espesor indicado en los planos, de manera que las caras planas queden visibles.

Primero se colocarán las piedras más grandes y luego se rellenarán los espacios que queden entre ellos con piedras más pequeñas del tamaño adecuado, rellenando todas las juntas superficiales con el mortero cemento: arena.

La cantidad de vacíos deberá ser la mínima posible y todas las piedras deberán quedar sólidamente asentada en el concreto y unidas entre sí por el mortero.

Las piedras no deberán sobresalir más de 3 centímetros por encima de la sección de diseño.

Deberá evitarse formar planos de fractura, colocando las piedras en disposición de trebolillo.

Debe cuidarse que durante los 7 días siguientes a la terminación del asentado, no se aplique ninguna carga considerable a esta superficie. Finalmente la superficie terminada deberá curarse durante tres días consecutivos.

METODO DE MEDICION:

La piedra asentada y emboquillada se medirá en metros cúbicos (m³), con aproximaciones a dos decimales. Para tal efecto, se determinará directamente en la estructura el volumen ejecutado, de acuerdo a los planos.

BASES DE PAGO:

El pago se hará aplicando a los volúmenes obtenidos los precios unitarios establecidos para la partida "Piedra Emboquillada", constituyendo dicho pago, la total compensación por toda la mano de obra, herramientas, materiales, equipo e imprevistos necesarios para la ejecución de esta partida.

07.0 SEÑALIZACIONES

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la excavación y colocación en lugares determinados de señalización ya confeccionados.

METODOS DE MEDICIÓN

La medición se hará por unidad (und.), de señal en posición original.

BASES DE PAGO

El pago se hará aplicando a los metrados los precios unitarios establecidos en el contrato para cada una de las partidas. El precio incluye toda la mano de obra, leyes sociales, suministro, transporte, colocación, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

08.0 IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION

DESCRIPCIÓN

Comprende la adquisición y abastecimiento de plántones de dos variedades Grama peinata (Pennisetum nervosum) y Bubimzana (Calliandra angustifolia), dicho ítem. , incluye transporte hasta la obra.

EJECUCION

El abastecimiento debe hacerse cuando el plantón tiene entre 12 a 15 cm. de altura previamente estos plántones deben ser transportados de viveros especiales

METODOS DE MEDICIÓN

La Unidad de medición se hará por unidad de plántones (und.), colocados en la zona del proyecto; de acuerdo a la presente especificación y deben estar en conformidad y aprobación por el supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se hará aplicando a los metrados los precios unitarios establecidos en el contrato para cada una de la partida. El precio incluye toda la mano de obra, leyes sociales, suministro, transporte, colocación, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
0-1	0	0.00	20.00	20.00
	20	0.00	20.00	20.00
	40	0.00	20.00	20.00
	60	0.00	20.00	20.00
	80	0.00	20.00	20.00
	100	0.00	20.00	20.00
	120	0.00	20.00	20.00
	140	0.00	20.00	20.00
	160	0.00	20.00	20.00
	180	0.00	20.00	20.00
	200	0.00	20.00	20.00
	220	0.00	20.00	20.00
	234	0.00	0.00	0.00
	240	0.00	0.00	0.00
	260	0.00	0.00	0.00
	280	0.00	0.00	0.00
	300	0.00	0.00	0.00
	320	0.00	0.00	0.00
	340	0.00	0.00	0.00
	360	0.00	0.00	0.00
	380	0.00	0.00	0.00
	400	0.00	0.00	0.00
	420	0.00	0.00	0.00
	440	0.00	0.00	0.00
	460	0.00	0.00	0.00
	480	0.00	0.00	0.00
	500	0.00	0.00	0.00
	520	0.00	0.00	0.00
	540	0.00	0.00	0.00
	560	0.00	0.00	0.00
	580	0.00	0.00	0.00
	600	0.00	0.00	0.00
	620	0.00	0.00	0.00
	640	0.00	0.00	0.00
	660	0.00	0.00	0.00
	680	0.00	0.00	0.00
	700	0.00	0.00	0.00
	720	0.00	0.00	0.00
	740	0.00	0.00	0.00
	760	0.00	0.00	0.00
	780	0.00	0.00	0.00
	800	0.00	0.00	0.00
	820	0.00	0.00	0.00
	840	0.00	0.00	0.00
	860	0.00	0.00	0.00
	880	0.00	0.00	0.00
	900	0.00	0.00	0.00
	920	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	940	0.00	0.00	0.00
	960	0.00	0.00	0.00
	980	0.00	0.00	0.00
1-2	1,000	0.00	0.00	0.00
	1,020	0.00	0.00	0.00
	1,040	0.00	0.00	0.00
	1,060	0.00	0.00	0.00
	1,080	0.00	0.00	0.00
	1,100	0.00	0.00	0.00
	1,120	0.00	0.00	0.00
	1,140	0.00	0.00	0.00
	1,160	0.00	0.00	0.00
	1,180	0.00	0.00	0.00
	1,200	0.00	0.00	0.00
	1,220	0.00	0.00	0.00
	1,240	0.00	0.00	0.00
	1,260	0.00	0.00	0.00
	1,273	0.00	0.00	0.00
	1,280	0.00	0.00	0.00
	1,300	20.00	20.00	40.00
	1,320	20.00	20.00	40.00
	1,340	20.00	20.00	40.00
	1,360	20.00	20.00	40.00
	1,380	20.00	20.00	40.00
	1,400	20.00	20.00	40.00
	1,420	0.00	0.00	0.00
	1,434	0.00	0.00	0.00
	1,440	0.00	0.00	0.00
	1,460	0.00	20.00	20.00
	1,480	20.00	20.00	40.00
	1,500	20.00	20.00	40.00
	1,520	20.00	20.00	40.00
	1,540	20.00	20.00	40.00
	1,560	20.00	20.00	40.00
	1,580	20.00	20.00	40.00
	1,600	20.00	20.00	40.00
	1,620	20.00	20.00	40.00
	1,632	0.00	0.00	0.00
	1,640	0.00	0.00	0.00
	1,660	0.00	0.00	0.00
	1,680	0.00	0.00	0.00
	1,700	0.00	0.00	0.00
	1,720	0.00	0.00	0.00
	1,740	0.00	0.00	0.00
	1,760	0.00	0.00	0.00
	1,780	0.00	0.00	0.00
	1,800	0.00	0.00	0.00
	1,820	0.00	0.00	0.00
	1,840	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	1,860	0.00	0.00	0.00
	1,880	0.00	0.00	0.00
	1,900	0.00	0.00	0.00
	1,920	0.00	0.00	0.00
	1,940	0.00	0.00	0.00
	1,960	0.00	0.00	0.00
	1,980	0.00	0.00	0.00
	2,000	0.00	0.00	0.00
	2,020	0.00	0.00	0.00
	2,040	0.00	0.00	0.00
	2,060	0.00	0.00	0.00
	2,080	0.00	0.00	0.00
	2,100	0.00	0.00	0.00
	2,120	0.00	0.00	0.00
	2,140	0.00	0.00	0.00
	2,147	0.00	0.00	0.00
	2,160	0.00	0.00	0.00
	2,180	0.00	0.00	0.00
	2,200	0.00	0.00	0.00
	2,204	0.00	0.00	0.00
	2,220	0.00	0.00	0.00
	2,240	0.00	0.00	0.00
	2,260	0.00	0.00	0.00
	2,280	0.00	0.00	0.00
	2,300	0.00	0.00	0.00
	2,320	0.00	0.00	0.00
	2,340	0.00	0.00	0.00
	2,360	0.00	0.00	0.00
	2,380	0.00	0.00	0.00
	2,400	0.00	0.00	0.00
	2,420	0.00	0.00	0.00
	2,440	0.00	0.00	0.00
	2,460	0.00	0.00	0.00
	2,480	0.00	0.00	0.00
	2,500	0.00	0.00	0.00
	2,520	0.00	0.00	0.00
	2,540	0.00	0.00	0.00
	2,560	0.00	0.00	0.00
	2,580	0.00	0.00	0.00
	2,600	0.00	0.00	0.00
	2,620	0.00	0.00	0.00
	2,640	0.00	0.00	0.00
	2,660	0.00	0.00	0.00
	2,680	0.00	0.00	0.00
	2,700	0.00	0.00	0.00
	2,720	0.00	0.00	0.00
	2,740	0.00	0.00	0.00
	2,760	0.00	0.00	0.00
	2,780	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	2,800	0.00	0.00	0.00
	2,820	0.00	0.00	0.00
	2,840	0.00	0.00	0.00
	2,860	0.00	0.00	0.00
	2,880	0.00	0.00	0.00
	2,900	0.00	0.00	0.00
	2,920	0.00	0.00	0.00
	2,940	0.00	0.00	0.00
	2,960	0.00	0.00	0.00
	2,980	0.00	0.00	0.00
	3,000	0.00	0.00	0.00
	3,020	0.00	0.00	0.00
	3,023	0.00	0.00	0.00
	3,040	0.00	0.00	0.00
	3,060	0.00	0.00	0.00
	3,080	0.00	0.00	0.00
	3,100	0.00	0.00	0.00
	3,120	0.00	0.00	0.00
	3,140	0.00	0.00	0.00
	3,160	0.00	0.00	0.00
	3,180	0.00	0.00	0.00
	3,200	0.00	0.00	0.00
	3,220	0.00	0.00	0.00
	3,240	0.00	0.00	0.00
	3,260	0.00	0.00	0.00
	3,280	0.00	0.00	0.00
	3,300	0.00	0.00	0.00
	3,320	0.00	0.00	0.00
	3,340	0.00	0.00	0.00
	3,360	0.00	0.00	0.00
	3,380	0.00	0.00	0.00
	3,400	0.00	0.00	0.00
	3,420	0.00	0.00	0.00
	3,440	0.00	0.00	0.00
	3,460	0.00	0.00	0.00
	3,480	0.00	0.00	0.00
	3,500	0.00	0.00	0.00
	3,520	0.00	0.00	0.00
	3,540	0.00	0.00	0.00
	3,560	0.00	0.00	0.00
	3,580	0.00	0.00	0.00
	3,600	0.00	0.00	0.00
	3,620	0.00	0.00	0.00
	3,640	0.00	0.00	0.00
	3,660	0.00	0.00	0.00
	3,680	0.00	0.00	0.00
	3,700	0.00	0.00	0.00
	3,720	0.00	0.00	0.00
	3,740	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	3,760	0.00	0.00	0.00
	3,780	0.00	0.00	0.00
	3,800	0.00	0.00	0.00
	3,820	0.00	0.00	0.00
	3,840	0.00	0.00	0.00
	3,860	0.00	0.00	0.00
	3,880	0.00	0.00	0.00
	3,900	0.00	0.00	0.00
	3,920	0.00	0.00	0.00
	3,940	0.00	0.00	0.00
	3,960	0.00	0.00	0.00
	3,980	0.00	0.00	0.00
	4,000	0.00	0.00	0.00
	4,020	0.00	0.00	0.00
	4,040	0.00	0.00	0.00
	4,060	0.00	0.00	0.00
	4,080	0.00	0.00	0.00
	4,100	0.00	0.00	0.00
	4,120	0.00	0.00	0.00
	4,140	0.00	0.00	0.00
	4,160	0.00	0.00	0.00
	4,180	0.00	0.00	0.00
	4,200	0.00	0.00	0.00
	4,220	0.00	0.00	0.00
	4,240	0.00	0.00	0.00
	4,260	0.00	0.00	0.00
	4,274	0.00	0.00	0.00
	4,280	0.00	0.00	0.00
	4,300	0.00	0.00	0.00
	4,320	0.00	0.00	0.00
	4,340	0.00	0.00	0.00
	4,360	0.00	0.00	0.00
	4,380	0.00	0.00	0.00
	4,400	0.00	0.00	0.00
	4,420	0.00	0.00	0.00
	4,440	0.00	0.00	0.00
	4,460	0.00	0.00	0.00
	4,480	0.00	0.00	0.00
	4,500	0.00	0.00	0.00
	4,520	0.00	0.00	0.00
	4,540	0.00	0.00	0.00
	4,560	0.00	0.00	0.00
	4,580	0.00	0.00	0.00
	4,600	0.00	0.00	0.00
	4,620	0.00	0.00	0.00
	4,640	0.00	0.00	0.00
	4,660	0.00	0.00	0.00
	4,680	0.00	0.00	0.00
	4,700	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	4,720	0.00	0.00	0.00
	4,740	0.00	0.00	0.00
	4,760	0.00	0.00	0.00
	4,780	0.00	0.00	0.00
	4,800	0.00	0.00	0.00
	4,820	0.00	0.00	0.00
	4,840	0.00	0.00	0.00
	4,860	0.00	0.00	0.00
	4,880	0.00	0.00	0.00
	4,900	0.00	0.00	0.00
	4,920	0.00	0.00	0.00
	4,940	0.00	0.00	0.00
	4,960	0.00	0.00	0.00
	4,980	0.00	0.00	0.00
	5,000	0.00	0.00	0.00
	5,020	0.00	0.00	0.00
	5,040	0.00	0.00	0.00
	5,060	0.00	0.00	0.00
	5,080	0.00	0.00	0.00
	5,100	0.00	0.00	0.00
	5,120	0.00	0.00	0.00
	5,140	0.00	0.00	0.00
	5,160	0.00	0.00	0.00
	5,180	0.00	0.00	0.00
	5,200	0.00	0.00	0.00
	5,220	0.00	0.00	0.00
	5,240	0.00	0.00	0.00
	5,260	0.00	0.00	0.00
	5,280	0.00	0.00	0.00
	5,300	0.00	0.00	0.00
	5,320	0.00	0.00	0.00
	5,340	0.00	0.00	0.00
	5,360	0.00	0.00	0.00
	5,380	0.00	0.00	0.00
	5,400	0.00	0.00	0.00
	5,420	0.00	0.00	0.00
	5,440	0.00	0.00	0.00
	5,460	0.00	0.00	0.00
	5,480	0.00	0.00	0.00
	5,500	0.00	0.00	0.00
	5,520	0.00	0.00	0.00
	5,540	0.00	0.00	0.00
	5,560	0.00	0.00	0.00
	5,580	0.00	0.00	0.00
	5,600	0.00	0.00	0.00
	5,620	0.00	0.00	0.00
	5,640	0.00	0.00	0.00
	5,660	0.00	0.00	0.00
	5,680	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	5,700	0.00	0.00	0.00
	5,720	0.00	0.00	0.00
	5,740	0.00	0.00	0.00
	5,760	0.00	0.00	0.00
	5,780	0.00	0.00	0.00
	5,800	0.00	0.00	0.00
	5,820	0.00	0.00	0.00
	5,840	0.00	0.00	0.00
	5,860	0.00	0.00	0.00
	5,880	0.00	0.00	0.00
	5,900	0.00	0.00	0.00
	5,920	0.00	0.00	0.00
	5,940	0.00	0.00	0.00
	5,960	0.00	0.00	0.00
	5,980	0.00	0.00	0.00
6-7	6,000	0.00	0.00	0.00
	6,020	0.00	0.00	0.00
	6,040	0.00	0.00	0.00
	6,060	0.00	0.00	0.00
	6,080	0.00	0.00	0.00
	6,100	0.00	0.00	0.00
	6,120	0.00	0.00	0.00
	6,140	0.00	0.00	0.00
	6,160	0.00	0.00	0.00
	6,180	0.00	0.00	0.00
	6,200	0.00	0.00	0.00
	6,220	0.00	0.00	0.00
	6,240	0.00	0.00	0.00
	6,260	0.00	0.00	0.00
	6,280	0.00	0.00	0.00
	6,300	0.00	0.00	0.00
	6,320	0.00	0.00	0.00
	6,340	0.00	0.00	0.00
	6,360	0.00	0.00	0.00
	6,380	0.00	0.00	0.00
	6,400	0.00	0.00	0.00
	6,420	0.00	0.00	0.00
	6,440	0.00	0.00	0.00
	6,460	0.00	0.00	0.00
	6,480	0.00	0.00	0.00
	6,500	0.00	0.00	0.00
	6,520	0.00	0.00	0.00
	6,540	20.00	20.00	40.00
	6,560	20.00	20.00	40.00
	6,580	20.00	20.00	40.00
	6,600	20.00	20.00	40.00
	6,620	20.00	20.00	40.00
	6,640	20.00	20.00	40.00
	6,660	20.00	20.00	40.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	6,680	20.00	20.00	40.00
	6,700	20.00	20.00	40.00
	6,720	0.00	0.00	0.00
	6,740	0.00	0.00	0.00
	6,760	0.00	0.00	0.00
	6,780	0.00	0.00	0.00
	6,800	0.00	0.00	0.00
	6,820	0.00	0.00	0.00
	6,840	0.00	0.00	0.00
	6,860	0.00	0.00	0.00
	6,880	0.00	0.00	0.00
	6,900	0.00	0.00	0.00
	6,920	0.00	0.00	0.00
	6,940	0.00	0.00	0.00
	6,960	0.00	0.00	0.00
	6,980	0.00	0.00	0.00
7-8	7,000	0.00	0.00	0.00
	7,020	0.00	0.00	0.00
	7,040	0.00	0.00	0.00
	7,060	0.00	0.00	0.00
	7,080	0.00	0.00	0.00
	7,100	0.00	0.00	0.00
	7,120	0.00	0.00	0.00
	7,140	0.00	0.00	0.00
	7,160	0.00	0.00	0.00
	7,180	0.00	0.00	0.00
	7,200	0.00	0.00	0.00
	7,220	0.00	0.00	0.00
	7,240	0.00	0.00	0.00
	7,260	0.00	0.00	0.00
	7,280	0.00	0.00	0.00
	7,300	20.00	20.00	40.00
	7,320	20.00	20.00	40.00
	7,340	20.00	20.00	40.00
	7,360	20.00	20.00	40.00
	7,380	20.00	20.00	40.00
	7,400	20.00	0.00	20.00
	7,420	0.00	0.00	0.00
	7,440	0.00	0.00	0.00
	7,460	0.00	0.00	0.00
	7,480	0.00	0.00	0.00
	7,500	0.00	0.00	0.00
	7,520	0.00	0.00	0.00
	7,540	0.00	0.00	0.00
	7,560	0.00	0.00	0.00
	7,580	0.00	0.00	0.00
	7,600	0.00	0.00	0.00
	7,620	0.00	0.00	0.00
	7,640	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	7,660	0.00	0.00	0.00
	7,680	0.00	0.00	0.00
	7,700	0.00	0.00	0.00
	7,720	0.00	0.00	0.00
	7,740	0.00	0.00	0.00
	7,760	0.00	0.00	0.00
	7,780	0.00	0.00	0.00
	7,800	0.00	0.00	0.00
	7,820	0.00	0.00	0.00
	7,840	0.00	0.00	0.00
	7,860	0.00	0.00	0.00
	7,880	0.00	0.00	0.00
	7,900	0.00	0.00	0.00
	7,920	0.00	0.00	0.00
	7,940	0.00	0.00	0.00
	7,960	0.00	0.00	0.00
	7,980	0.00	0.00	0.00
	8,000	0.00	0.00	0.00
	8,020	0.00	0.00	0.00
	8,040	0.00	0.00	0.00
	8,060	0.00	0.00	0.00
	8,080	0.00	0.00	0.00
	8,100	0.00	0.00	0.00
	8,120	0.00	0.00	0.00
	8,140	0.00	0.00	0.00
	8,160	0.00	0.00	0.00
	8,180	0.00	0.00	0.00
	8,200	0.00	0.00	0.00
	8,220	0.00	0.00	0.00
	8,240	0.00	0.00	0.00
	8,260	0.00	0.00	0.00
	8,280	0.00	0.00	0.00
	8,300	0.00	0.00	0.00
	8,320	0.00	0.00	0.00
	8,340	0.00	0.00	0.00
	8,360	0.00	0.00	0.00
	8,380	0.00	0.00	0.00
	8,400	0.00	0.00	0.00
	8,420	0.00	0.00	0.00
	8,440	0.00	0.00	0.00
	8,460	0.00	0.00	0.00
	8,480	0.00	0.00	0.00
	8,500	0.00	0.00	0.00
	8,520	0.00	0.00	0.00
	8,540	0.00	0.00	0.00
	8,560	0.00	0.00	0.00
	8,580	0.00	0.00	0.00
	8,600	0.00	0.00	0.00
	8,620	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	8,640	0.00	0.00	0.00
	8,660	0.00	0.00	0.00
	8,680	0.00	0.00	0.00
	8,700	0.00	0.00	0.00
	8,720	0.00	0.00	0.00
	8,740	0.00	0.00	0.00
	8,760	0.00	0.00	0.00
	8,780	0.00	0.00	0.00
	8,800	0.00	0.00	0.00
	8,820	0.00	0.00	0.00
	8,840	0.00	0.00	0.00
	8,860	0.00	0.00	0.00
	8,880	0.00	0.00	0.00
	8,900	0.00	0.00	0.00
	8,920	0.00	0.00	0.00
	8,940	0.00	0.00	0.00
	8,960	0.00	0.00	0.00
	8,980	0.00	0.00	0.00
	9,000	0.00	0.00	0.00
	9,020	0.00	0.00	0.00
	9,040	0.00	0.00	0.00
	9,060	0.00	0.00	0.00
	9,080	0.00	0.00	0.00
	9,100	0.00	0.00	0.00
	9,120	0.00	0.00	0.00
	9,140	0.00	0.00	0.00
	9,160	0.00	0.00	0.00
	9,180	0.00	0.00	0.00
	9,200	0.00	0.00	0.00
	9,220	0.00	0.00	0.00
	9,240	0.00	0.00	0.00
	9,260	0.00	0.00	0.00
	9,280	0.00	0.00	0.00
	9,300	0.00	0.00	0.00
	9,320	0.00	0.00	0.00
	9,340	0.00	0.00	0.00
	9,360	0.00	0.00	0.00
	9,380	0.00	0.00	0.00
	9,400	0.00	0.00	0.00
	9,420	0.00	0.00	0.00
	9,440	0.00	0.00	0.00
	9,460	0.00	0.00	0.00
	9,480	0.00	0.00	0.00
	9,500	0.00	0.00	0.00
	9,520	0.00	0.00	0.00
	9,540	0.00	0.00	0.00
	9,560	0.00	0.00	0.00
	9,580	0.00	0.00	0.00
	9,600	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESTISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	9,620	0.00	0.00	0.00
	9,640	0.00	0.00	0.00
	9,660	0.00	0.00	0.00
	9,680	0.00	0.00	0.00
	9,700	0.00	0.00	0.00
	9,720	0.00	0.00	0.00
	9,740	0.00	0.00	0.00
	9,760	0.00	0.00	0.00
	9,780	0.00	0.00	0.00
	9,800	0.00	0.00	0.00
	9,820	0.00	0.00	0.00
	9,840	0.00	0.00	0.00
	9,860	0.00	0.00	0.00
	9,880	0.00	0.00	0.00
	9,900	0.00	0.00	0.00
	9,920	0.00	0.00	0.00
	9,940	0.00	0.00	0.00
	9,960	0.00	0.00	0.00
	9,980	0.00	0.00	0.00
37,205	10,000	0.00	0.00	0.00
	10,020	0.00	0.00	0.00
	10,040	0.00	0.00	0.00
	10,060	0.00	0.00	0.00
	10,080	0.00	0.00	0.00
	10,098	0.00	0.00	0.00
	10,100	0.00	0.00	0.00
	10,120	0.00	0.00	0.00
	10,140	0.00	0.00	0.00
	10,160	0.00	0.00	0.00
	10,180	0.00	0.00	0.00
	10,200	0.00	0.00	0.00
	10,220	0.00	0.00	0.00
	10,240	0.00	0.00	0.00
	10,260	0.00	0.00	0.00
	10,280	0.00	0.00	0.00
	10,300	0.00	0.00	0.00
	10,320	0.00	0.00	0.00
	10,340	0.00	0.00	0.00
	10,360	0.00	0.00	0.00
	10,364	0.00	0.00	0.00
	10,380	0.00	0.00	0.00
	10,400	0.00	0.00	0.00
	10,420	0.00	0.00	0.00
	10,440	0.00	0.00	0.00
	10,460	0.00	0.00	0.00
	10,480	0.00	0.00	0.00
	10,500	0.00	0.00	0.00
	10,520	0.00	0.00	0.00
	10,526	0.00	0.00	0.00

METRADO DE CUNETAS DE PIEDRA EMBOQUILLADA

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carrtera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA Dic. 2,003
 TESISTAS Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Long. Izquierda	Long. Derecha	Longitud Total
	10,540	0.00	0.00	0.00
	10,560	0.00	0.00	0.00
	10,580	0.00	0.00	0.00
	10,600	0.00	0.00	0.00
	10,620	0.00	0.00	0.00
	10,627	0.00	0.00	0.00
	10,640	0.00	0.00	0.00
	10,660	0.00	0.00	0.00
	10,680	0.00	0.00	0.00
	10,700	0.00	0.00	0.00
	10,720	0.00	0.00	0.00
	10,740	0.00	0.00	0.00
	10,760	0.00	0.00	0.00
	10,780	0.00	0.00	0.00
	10,800	0.00	0.00	0.00
	10,820	0.00	0.00	0.00
	10,840	0.00	0.00	0.00
	10,860	0.00	0.00	0.00
	10,880	0.00	0.00	0.00
	10,900	0.00	0.00	0.00
	10,920	0.00	0.00	0.00
	10,940	0.00	0.00	0.00
	10,960	0.00	0.00	0.00
	10,980	0.00	0.00	0.00
	11,000	0.00	0.00	0.00
TOTAL M2				1,400.00

RESUMEN DE METRADO DE CUNETAS

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo
FECHA : Dic. 2,003
TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

CONSTRUCCION DE CUNETAS REVESTIDAS

04.03.01 CONSTRUCCION DE CUENETAS REVESTIDAS 1620.00 ML.

METRADO DE AFIRMADO ESPESOR = 0.20 M.

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecución Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo
FECHA : Dic, 2,003
TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM. 0+000 - KM. 1+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 1+000 - KM. 2+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 2+000 - KM. 3+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 3+000 - KM. 4+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 4+000 - KM. 5+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 5+000 - KM. 6+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 6+000 - KM. 7+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 7+000 - KM. 8+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 8+000 - KM. 9+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 9+000 - KM. 10+000	1,000.00	4.50	4,500.00
KM. 10+000 - KM. 11+000	1,000.00	4.50	4,500.00
Plazoletas de Cruce	23 Und x 3.00 m x 10.00 m.		600.00
Sobreanchos			1208.25
TOTAL M2			51,308.25

RESUMEN DE AFIRMADO ESPESOR 0.20 M.

03.01.00

AFIRMADO E= 0.20 M

51,308.25

METRADO DE MATERIAL ORGÁNICO E=0.30 M.

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
0	0.00	0.00	0.00	0.00
0	0.00	0.00	0.00	0.00
20	20.00	0.00	0.00	0.00
40	20.00	0.00	0.00	0.00
60	20.00	0.00	0.00	0.00
80	20.00	0.00	0.00	0.00
100	20.00	0.00	0.00	0.00
120	20.00	0.00	0.00	0.00
140	20.00	0.00	0.00	0.00
160	20.00	0.00	0.00	0.00
180	20.00	0.00	0.00	0.00
200	20.00	0.00	0.00	0.00
220	20.00	0.00	0.00	0.00
234	14.00	0.00	0.00	0.00
240	6.00	0.00	0.00	0.00
260	20.00	0.00	0.00	0.00
280	20.00	0.00	0.00	0.00
300	20.00	0.00	0.00	0.00
320	20.00	0.00	0.00	0.00
340	20.00	0.00	0.00	0.00
360	20.00	0.00	0.00	0.00
380	20.00	0.00	0.00	0.00
400	20.00	0.00	0.00	0.00
420	20.00	0.00	0.00	0.00
440	20.00	0.00	0.00	0.00
460	20.00	0.00	0.00	0.00
480	20.00	0.00	0.00	0.00
500	20.00	0.00	0.00	0.00
520	20.00	0.00	0.00	0.00
540	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
560	20.00	0.00	0.00	0.00
580	20.00	0.00	0.00	0.00
600	20.00	0.00	0.00	0.00
620	20.00	0.00	0.00	0.00
640	20.00	0.00	0.00	0.00
660	20.00	0.00	0.00	0.00
680	20.00	0.00	0.00	0.00
700	20.00	0.00	0.00	0.00
720	20.00	0.00	0.00	0.00
740	20.00	0.00	0.00	0.00
760	20.00	0.00	0.00	0.00
780	20.00	0.00	0.00	0.00
800	20.00	0.00	0.00	0.00
820	20.00	0.00	0.00	0.00
840	20.00	0.00	0.00	0.00
860	20.00	0.00	0.00	0.00
880	20.00	0.00	0.00	0.00
900	20.00	0.00	0.00	0.00
920	20.00	0.00	0.00	0.00
940	20.00	0.00	0.00	0.00
960	20.00	0.00	0.00	0.00
980	20.00	0.00	0.00	0.00
1,000	20.00	0.00	0.00	0.00
1,020	20.00	0.00	0.00	0.00
1,040	20.00	0.00	0.00	0.00
1,060	20.00	0.00	0.00	0.00
1,080	20.00	0.00	0.00	0.00
1,100	20.00	0.00	0.00	0.00
1,120	20.00	0.00	0.00	0.00
1,140	20.00	0.00	0.00	0.00
1,160	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
1,180	20.00	0.00	0.00	0.00
1,200	20.00	0.00	0.00	0.00
1,220	20.00	0.00	0.00	0.00
1,240	20.00	0.00	0.00	0.00
1,260	20.00	0.00	0.00	0.00
1,273	13.00	0.00	0.00	0.00
1,280	7.00	0.00	0.00	0.00
1,300	20.00	0.00	0.00	0.00
1,320	20.00	0.00	0.00	0.00
1,340	20.00	0.00	0.00	0.00
1,360	20.00	0.00	0.00	0.00
1,380	20.00	0.00	0.00	0.00
1,400	20.00	0.00	0.00	0.00
1,420	20.00	0.00	0.00	0.00
1,434	14.00	0.00	0.00	0.00
1,440	6.00	0.00	0.00	0.00
1,460	20.00	0.00	0.00	0.00
1,480	20.00	0.00	0.00	0.00
1,500	20.00	0.00	0.00	0.00
1,520	20.00	0.00	0.00	0.00
1,540	20.00	0.00	0.00	0.00
1,560	20.00	0.00	0.00	0.00
1,580	20.00	0.00	0.00	0.00
1,600	20.00	0.00	0.00	0.00
1,620	20.00	0.00	0.00	0.00
1,632	12.00	0.00	0.00	0.00
1,640	8.00	0.00	0.00	0.00
1,660	20.00	0.00	0.00	0.00
1,680	20.00	0.00	0.00	0.00
1,700	20.00	0.00	0.00	0.00
1,720	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
1,740	20.00	0.00	0.00	0.00
1,760	20.00	0.00	0.00	0.00
1,780	20.00	0.00	0.00	0.00
1,800	20.00	0.00	0.00	0.00
1,820	20.00	0.00	0.00	0.00
1,840	20.00	0.00	0.00	0.00
1,860	20.00	0.00	0.00	0.00
1,880	20.00	0.00	0.00	0.00
1,900	20.00	0.00	0.00	0.00
1,920	20.00	0.00	0.00	0.00
1,940	20.00	0.00	0.00	0.00
1,960	20.00	0.00	0.00	0.00
1,980	20.00	0.00	0.00	0.00
2,000	20.00	0.00	0.00	0.00
2,020	20.00	0.00	0.00	0.00
2,040	20.00	0.00	0.00	0.00
2,060	20.00	0.00	0.00	0.00
2,080	20.00	0.00	0.00	0.00
2,100	20.00	0.00	0.00	0.00
2,120	20.00	0.00	0.00	0.00
2,140	20.00	0.00	0.00	0.00
2,147	7.00	0.00	0.00	0.00
2,160	13.00	0.00	0.00	0.00
2,180	20.00	0.00	0.00	0.00
2,200	20.00	0.00	0.00	0.00
2,204	4.00	0.00	0.00	0.00
2,220	16.00	0.00	0.00	0.00
2,240	20.00	0.00	0.00	0.00
2,260	20.00	0.00	0.00	0.00
2,280	20.00	0.00	0.00	0.00
2,300	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
2,320	20.00	0.00	0.00	0.00
2,340	20.00	0.00	0.00	0.00
2,360	20.00	0.00	0.00	0.00
2,380	20.00	0.00	0.00	0.00
2,400	20.00	0.00	0.00	0.00
2,420	20.00	0.00	0.00	0.00
2,440	20.00	0.00	0.00	0.00
2,460	20.00	0.00	0.00	0.00
2,480	20.00	0.00	0.00	0.00
2,500	20.00	0.00	0.00	0.00
2,520	20.00	0.00	0.00	0.00
2,540	20.00	0.00	0.00	0.00
2,560	20.00	0.00	0.00	0.00
2,580	20.00	0.00	0.00	0.00
2,600	20.00	0.00	0.00	0.00
2,620	20.00	0.00	0.00	0.00
2,640	20.00	0.00	0.00	0.00
2,660	20.00	0.00	0.00	0.00
2,680	20.00	0.00	0.00	0.00
2,700	20.00	0.00	0.00	0.00
2,720	20.00	0.00	0.00	0.00
2,740	20.00	0.00	0.00	0.00
2,760	20.00	0.00	0.00	0.00
2,780	20.00	0.00	0.00	0.00
2,800	20.00	0.00	0.00	0.00
2,820	20.00	0.00	0.00	0.00
2,840	20.00	0.00	0.00	0.00
2,860	20.00	0.00	0.00	0.00
2,880	20.00	0.00	0.00	0.00
2,900	20.00	0.00	0.00	0.00
2,920	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
2,940	20.00	0.00	0.00	0.00
2,960	20.00	0.00	0.00	0.00
2,980	20.00	0.00	0.00	0.00
3,000	20.00	0.00	0.00	0.00
3,020	20.00	0.00	0.00	0.00
3,023	2.70	0.00	0.00	0.00
3,040	17.30	0.00	0.00	0.00
3,060	20.00	0.00	0.00	0.00
3,080	20.00	0.00	0.00	0.00
3,100	20.00	0.00	0.00	0.00
3,120	20.00	0.00	0.00	0.00
3,140	20.00	0.00	0.00	0.00
3,160	20.00	0.00	0.00	0.00
3,180	20.00	0.00	0.00	0.00
3,200	20.00	0.00	0.00	0.00
3,220	20.00	0.00	0.00	0.00
3,240	20.00	0.00	0.00	0.00
3,260	20.00	0.00	0.00	0.00
3,280	20.00	0.00	0.00	0.00
3,300	20.00	0.00	0.00	0.00
3,320	20.00	0.00	0.00	0.00
3,340	20.00	0.00	0.00	0.00
3,360	20.00	0.00	0.00	0.00
3,380	20.00	0.00	0.00	0.00
3,400	20.00	0.00	0.00	0.00
3,420	20.00	0.00	0.00	0.00
3,440	20.00	0.00	0.00	0.00
3,460	20.00	0.00	0.00	0.00
3,480	20.00	0.00	0.00	0.00
3,500	20.00	0.00	0.00	0.00
3,520	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
3,540	20.00	0.00	0.00	0.00
3,560	20.00	0.00	0.00	0.00
3,580	20.00	0.00	0.00	0.00
3,600	20.00	0.00	0.00	0.00
3,620	20.00	0.00	0.00	0.00
3,640	20.00	0.00	0.00	0.00
3,660	20.00	0.00	0.00	0.00
3,680	20.00	0.00	0.00	0.00
3,700	20.00	0.00	0.00	0.00
3,720	20.00	0.00	0.00	0.00
3,740	20.00	0.00	0.00	0.00
3,760	20.00	0.00	0.00	0.00
3,780	20.00	0.00	0.00	0.00
3,800	20.00	0.00	0.00	0.00
3,820	20.00	0.00	0.00	0.00
3,840	20.00	0.00	0.00	0.00
3,860	20.00	0.00	0.00	0.00
3,880	20.00	0.00	0.00	0.00
3,900	20.00	0.00	0.00	0.00
3,920	20.00	0.00	0.00	0.00
3,940	20.00	0.00	0.00	0.00
3,960	20.00	0.00	0.00	0.00
3,980	20.00	0.00	0.00	0.00
4,000	20.00	0.00	0.00	0.00
4,020	20.00	0.00	0.00	0.00
4,040	20.00	0.00	0.00	0.00
4,060	20.00	0.00	0.00	0.00
4,080	20.00	0.00	0.00	0.00
4,100	20.00	0.00	0.00	0.00
4,120	20.00	0.00	0.00	0.00
4,140	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
4,160	20.00	0.00	0.00	0.00
4,180	20.00	0.00	0.00	0.00
4,200	20.00	0.00	0.00	0.00
4,220	20.00	0.00	0.00	0.00
4,240	20.00	0.00	0.00	0.00
4,260	20.00	0.00	0.00	0.00
4,274	14.00	0.00	0.00	0.00
4,280	6.00	0.00	0.00	0.00
4,300	20.00	0.00	0.00	0.00
4,320	20.00	0.00	0.00	0.00
4,340	20.00	0.00	0.00	0.00
4,360	20.00	0.00	0.00	0.00
4,380	20.00	0.00	0.00	0.00
4,400	20.00	0.00	0.00	0.00
4,420	20.00	0.00	0.00	0.00
4,440	20.00	0.00	0.00	0.00
4,460	20.00	0.00	0.00	0.00
4,480	20.00	0.00	0.00	0.00
4,500	20.00	0.00	0.00	0.00
4,520	20.00	0.00	0.00	0.00
4,540	20.00	0.00	0.00	0.00
4,560	20.00	0.00	0.00	0.00
4,580	20.00	0.00	0.00	0.00
4,600	20.00	0.00	0.00	0.00
4,620	20.00	0.00	0.00	0.00
4,640	20.00	0.00	0.00	0.00
4,660	20.00	0.00	0.00	0.00
4,680	20.00	0.00	0.00	0.00
4,700	20.00	0.00	0.00	0.00
4,720	20.00	0.00	0.00	0.00
4,740	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
4,760	20.00	0.00	0.00	0.00
4,780	20.00	0.00	0.00	0.00
4,800	20.00	0.00	0.00	0.00
4,820	20.00	0.00	0.00	0.00
4,840	20.00	0.00	0.00	0.00
4,860	20.00	0.00	0.00	0.00
4,880	20.00	0.00	0.00	0.00
4,900	20.00	0.00	0.00	0.00
4,920	20.00	0.00	0.00	0.00
4,940	20.00	0.00	0.00	0.00
4,960	20.00	0.00	0.00	0.00
4,980	20.00	0.00	0.00	0.00
5,000	20.00	0.00	0.00	0.00
5,020	20.00	0.00	0.00	0.00
5,040	20.00	0.00	0.00	0.00
5,060	20.00	0.00	0.00	0.00
5,080	20.00	0.00	0.00	0.00
5,100	20.00	0.00	0.00	0.00
5,120	20.00	0.00	0.00	0.00
5,140	20.00	0.00	0.00	0.00
5,160	20.00	0.00	0.00	0.00
5,180	20.00	0.00	0.00	0.00
5,200	20.00	0.00	0.00	0.00
5,220	20.00	0.00	0.00	0.00
5,240	20.00	0.00	0.00	0.00
5,260	20.00	0.00	0.00	0.00
5,280	20.00	0.00	0.00	0.00
5,300	20.00	0.00	0.00	0.00
5,320	20.00	0.00	0.00	0.00
5,340	20.00	0.00	0.00	0.00
5,360	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
5,380	20.00	0.00	0.00	0.00
5,400	20.00	0.00	0.00	0.00
5,420	20.00	0.00	0.00	0.00
5,440	20.00	0.00	0.00	0.00
5,460	20.00	0.00	0.00	0.00
5,480	20.00	0.00	0.00	0.00
5,500	20.00	0.00	0.00	0.00
5,520	20.00	0.00	0.00	0.00
5,540	20.00	0.00	0.00	0.00
5,560	20.00	0.00	0.00	0.00
5,580	20.00	0.00	0.00	0.00
5,600	20.00	0.00	0.00	0.00
5,620	20.00	0.00	0.00	0.00
5,640	20.00	0.00	0.00	0.00
5,660	20.00	0.00	0.00	0.00
5,680	20.00	0.00	0.00	0.00
5,700	20.00	0.00	0.00	0.00
5,720	20.00	0.00	0.00	0.00
5,740	20.00	0.00	0.00	0.00
5,760	20.00	0.00	0.00	0.00
5,780	20.00	0.00	0.00	0.00
5,800	20.00	0.00	0.00	0.00
5,820	20.00	0.00	0.00	0.00
5,840	20.00	0.00	0.00	0.00
5,860	20.00	0.00	0.00	0.00
5,880	20.00	0.00	0.00	0.00
5,900	20.00	0.00	0.00	0.00
5,920	20.00	0.00	0.00	0.00
5,940	20.00	0.00	0.00	0.00
5,960	20.00	0.00	0.00	0.00
5,980	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
6,000	20.00	0.00	0.00	0.00
6,020	20.00	0.00	0.00	0.00
6,040	20.00	0.00	0.00	0.00
6,060	20.00	0.00	0.00	0.00
6,080	20.00	0.00	0.00	0.00
6,100	20.00	0.00	0.00	0.00
6,120	20.00	0.00	0.00	0.00
6,140	20.00	0.00	0.00	0.00
6,160	20.00	0.00	0.00	0.00
6,180	20.00	0.00	0.00	0.00
6,200	20.00	0.00	0.00	0.00
6,220	20.00	0.00	0.00	0.00
6,240	20.00	0.00	0.00	0.00
6,260	20.00	0.00	0.00	0.00
6,280	20.00	0.00	0.00	0.00
6,300	20.00	0.00	0.00	0.00
6,320	20.00	0.00	0.00	0.00
6,340	20.00	0.00	0.00	0.00
6,360	20.00	0.00	0.00	0.00
6,380	20.00	0.00	0.00	0.00
6,400	20.00	0.00	0.00	0.00
6,420	20.00	0.00	0.00	0.00
6,440	20.00	0.00	0.00	0.00
6,460	20.00	0.00	0.00	0.00
6,480	20.00	0.00	0.00	0.00
6,500	20.00	0.00	0.00	0.00
6,520	20.00	0.00	0.00	0.00
6,540	20.00	0.00	0.00	0.00
6,560	20.00	0.00	0.00	0.00
6,580	20.00	0.00	0.00	0.00
6,600	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
6,620	20.00	0.00	0.00	0.00
6,640	20.00	0.00	0.00	0.00
6,660	20.00	0.00	0.00	0.00
6,680	20.00	0.00	0.00	0.00
6,700	20.00	0.00	0.00	0.00
6,720	20.00	0.00	0.00	0.00
6,740	20.00	0.00	0.00	0.00
6,760	20.00	0.00	0.00	0.00
6,780	20.00	0.00	0.00	0.00
6,800	20.00	0.00	0.00	0.00
6,820	20.00	0.00	0.00	0.00
6,840	20.00	0.00	0.00	0.00
6,860	20.00	0.00	0.00	0.00
6,880	20.00	0.00	0.00	0.00
6,900	20.00	0.00	0.00	0.00
6,920	20.00	0.00	0.00	0.00
6,940	20.00	0.00	0.00	0.00
6,960	20.00	0.00	0.00	0.00
6,980	20.00	0.00	0.00	0.00
7,000	20.00	0.00	0.00	0.00
7,020	20.00	0.00	0.00	0.00
7,040	20.00	0.00	0.00	0.00
7,060	20.00	0.00	0.00	0.00
7,080	20.00	0.00	0.00	0.00
7,100	20.00	0.00	0.00	0.00
7,120	20.00	0.00	0.00	0.00
7,140	20.00	0.00	0.00	0.00
7,160	20.00	0.00	0.00	0.00
7,180	20.00	0.00	0.00	0.00
7,200	20.00	0.00	0.00	0.00
7,220	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
7,240	20.00	0.00	0.00	0.00
7,260	20.00	0.00	0.00	0.00
7,280	20.00	0.00	0.00	0.00
7,300	20.00	0.00	0.00	0.00
7,320	20.00	0.00	0.00	0.00
7,340	20.00	0.00	0.00	0.00
7,360	20.00	0.00	0.00	0.00
7,380	20.00	0.00	0.00	0.00
7,400	20.00	0.00	0.00	0.00
7,420	20.00	0.00	0.00	0.00
7,440	20.00	0.00	0.00	0.00
7,460	20.00	0.00	0.00	0.00
7,480	20.00	0.00	0.00	0.00
7,500	20.00	0.00	0.00	0.00
7,520	20.00	0.00	0.00	0.00
7,540	20.00	0.00	0.00	0.00
7,560	20.00	0.00	0.00	0.00
7,580	20.00	0.00	0.00	0.00
7,600	20.00	0.00	0.00	0.00
7,620	20.00	0.00	0.00	0.00
7,640	20.00	0.00	0.00	0.00
7,660	20.00	0.00	0.00	0.00
7,680	20.00	0.00	0.00	0.00
7,700	20.00	0.00	0.00	0.00
7,720	20.00	0.00	0.00	0.00
7,740	20.00	0.00	0.00	0.00
7,760	20.00	0.00	0.00	0.00
7,780	20.00	0.00	0.00	0.00
7,800	20.00	0.00	0.00	0.00
7,820	20.00	0.00	0.00	0.00
7,840	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
7,860	20.00	0.00	0.00	0.00
7,880	20.00	0.00	0.00	0.00
7,900	20.00	0.00	0.00	0.00
7,920	20.00	0.00	0.00	0.00
7,940	20.00	0.00	0.00	0.00
7,960	20.00	0.00	0.00	0.00
7,980	20.00	0.00	0.00	0.00
8,000	20.00	0.00	0.00	0.00
8,020	20.00	0.00	0.00	0.00
8,040	20.00	0.00	0.00	0.00
8,060	20.00	0.00	0.00	0.00
8,080	20.00	0.00	0.00	0.00
8,100	20.00	0.00	0.00	0.00
8,120	20.00	0.00	0.00	0.00
8,140	20.00	0.00	0.00	0.00
8,160	20.00	0.00	0.00	0.00
8,180	20.00	0.00	0.00	0.00
8,200	20.00	0.00	0.00	0.00
8,220	20.00	0.00	0.00	0.00
8,240	20.00	0.00	0.00	0.00
8,260	20.00	0.00	0.00	0.00
8,280	20.00	0.00	0.00	0.00
8,300	20.00	0.00	0.00	0.00
8,320	20.00	0.00	0.00	0.00
8,340	20.00	0.00	0.00	0.00
8,360	20.00	0.00	0.00	0.00
8,380	20.00	0.00	0.00	0.00
8,400	20.00	0.00	0.00	0.00
8,420	20.00	0.00	0.00	0.00
8,440	20.00	0.00	0.00	0.00
8,460	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
8,480	20.00	0.00	0.00	0.00
8,500	20.00	0.00	0.00	0.00
8,520	20.00	0.00	0.00	0.00
8,540	20.00	0.00	0.00	0.00
8,560	20.00	0.00	0.00	0.00
8,580	20.00	0.00	0.00	0.00
8,600	20.00	0.00	0.00	0.00
8,620	20.00	0.00	0.00	0.00
8,640	20.00	0.00	0.00	0.00
8,660	20.00	0.00	0.00	0.00
8,680	20.00	0.00	0.00	0.00
8,700	20.00	0.00	0.00	0.00
8,720	20.00	0.00	0.00	0.00
8,740	20.00	0.00	0.00	0.00
8,760	20.00	0.00	0.00	0.00
8,780	20.00	0.00	0.00	0.00
8,800	20.00	0.00	0.00	0.00
8,820	20.00	0.00	0.00	0.00
8,840	20.00	0.00	0.00	0.00
8,860	20.00	0.00	0.00	0.00
8,880	20.00	0.00	0.00	0.00
8,900	20.00	0.00	0.00	0.00
8,920	20.00	0.00	0.00	0.00
8,940	20.00	0.00	0.00	0.00
8,960	20.00	0.00	0.00	0.00
8,980	20.00	0.00	0.00	0.00
9,000	20.00	0.00	0.00	0.00
9,020	20.00	0.00	0.00	0.00
9,040	20.00	0.00	0.00	0.00
9,060	20.00	0.00	0.00	0.00
9,080	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
9,100	20.00	0.00	0.00	0.00
9,120	20.00	0.00	0.00	0.00
9,140	20.00	0.00	0.00	0.00
9,160	20.00	0.00	0.00	0.00
9,180	20.00	0.00	0.00	0.00
9,200	20.00	5.20	104.00	31.20
9,220	20.00	5.10	102.00	30.60
9,240	20.00	4.90	98.00	29.40
9,260	20.00	3.20	64.00	19.20
9,280	20.00	4.10	82.00	24.60
9,300	20.00	3.25	65.00	19.50
9,320	20.00	5.20	104.00	31.20
9,340	20.00	5.40	108.00	32.40
9,360	20.00	5.80	116.00	34.80
9,380	20.00	5.70	114.00	34.20
9,400	20.00	5.90	118.00	35.40
9,420	20.00	6.05	121.00	36.30
9,440	20.00	5.50	110.00	33.00
9,460	20.00	4.70	94.00	28.20
9,480	20.00	4.80	96.00	28.80
9,500	20.00	4.70	94.00	28.20
9,520	20.00	4.90	98.00	29.40
9,540	20.00	5.20	104.00	31.20
9,560	20.00	3.60	72.00	21.60
9,580	20.00	0.00	0.00	0.00
9,600	20.00	0.00	0.00	0.00
9,620	20.00	3.10	62.00	18.60
9,640	20.00	2.25	45.00	13.50
9,660	20.00	3.20	64.00	19.20
9,680	20.00	0.00	0.00	0.00
9,700	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra- Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
9,720	20.00	0.00	0.00	0.00
9,740	20.00	0.00	0.00	0.00
9,760	20.00	3.45	69.00	20.70
9,780	20.00	3.70	74.00	22.20
9,800	20.00	3.75	75.00	22.50
9,820	20.00	4.12	82.40	24.72
9,840	20.00	6.01	120.20	36.06
9,860	20.00	4.25	85.00	25.50
9,880	20.00	5.02	100.40	30.12
9,900	20.00	5.05	101.00	30.30
9,920	20.00	4.80	96.00	28.80
9,940	20.00	5.90	118.00	35.40
9,960	20.00	5.20	104.00	31.20
9,980	20.00	5.10	102.00	30.60
10,000	20.00	4.89	97.80	29.34
10,020	20.00	4.95	99.00	29.70
10,040	20.00	5.20	104.00	31.20
10,060	20.00	5.14	102.80	30.84
10,080	20.00	5.23	104.60	31.38
10,098	18.00	5.14	92.52	27.76
10,100	2.00	4.96	9.92	2.98
10,120	20.00	5.80	116.00	34.80
10,140	20.00	6.20	124.00	37.20
10,160	20.00	6.13	122.60	36.78
10,180	20.00	6.15	123.00	36.90
10,200	20.00	5.89	117.80	35.34
10,220	20.00	6.23	124.60	37.38
10,240	20.00	5.79	115.80	34.74
10,260	20.00	5.96	119.20	35.76
10,280	20.00	5.02	100.40	30.12
10,300	20.00	5.23	104.60	31.38

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
10,320	20.00	5.42	108.40	32.52
10,340	20.00	6.01	120.20	36.06
10,360	20.00	5.89	117.80	35.34
10,364	4.00	4.23	16.92	5.08
10,380	16.00	5.23	83.68	25.10
10,400	20.00	0.00	0.00	0.00
10,420	20.00	0.00	0.00	0.00
10,440	20.00	0.00	0.00	0.00
10,460	20.00	0.00	0.00	0.00
10,480	20.00	0.00	0.00	0.00
10,500	20.00	0.00	0.00	0.00
10,520	20.00	0.00	0.00	0.00
10,526	6.00	0.00	0.00	0.00
10,540	14.00	0.00	0.00	0.00
10,560	20.00	0.00	0.00	0.00
10,580	20.00	0.00	0.00	0.00
10,600	20.00	0.00	0.00	0.00
10,620	20.00	0.00	0.00	0.00
10,627	7.00	0.00	0.00	0.00
10,640	13.00	0.00	0.00	0.00
10,660	20.00	0.00	0.00	0.00
10,680	20.00	0.00	0.00	0.00
10,700	20.00	0.00	0.00	0.00
10,720	20.00	0.00	0.00	0.00
10,740	20.00	0.00	0.00	0.00
10,760	20.00	0.00	0.00	0.00
10,780	20.00	0.00	0.00	0.00
10,800	20.00	0.00	0.00	0.00
10,820	20.00	0.00	0.00	0.00
10,840	20.00	0.00	0.00	0.00
10,860	20.00	0.00	0.00	0.00

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo

FECHA dic-03

TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2	Volumen m3
10,880	20.00	0.00	0.00	0.00
10,900	20.00	0.00	0.00	0.00
10,920	20.00	0.00	0.00	0.00
10,940	20.00	0.00	0.00	0.00
10,960	20.00	0.00	0.00	0.00
10,980	20.00	0.00	0.00	0.00
11,000	20.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL M3				1616.29

METRADO DE EXPLANACIONES (INCLUIDAS LAS PLAZOLETAS DE CRUCE)

PROYECTO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISISTA : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Estaca Metros	Volumen de Corte Material Suelto		Volumen de Corte Roca Suelta		Volumen de Corte Roca Fija		Eliminacion de Mat. Orgánico	Volumen de Corte	Volumen Relleno	Relleno Propio	Relleno Transport. Cantera	Relleno con Material Exc. de Corte	Material Excedente	Reposicion de Material Orgánico
1,000	3,799.80	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,799.80	275.80	112.00	-28.55	192.35	3,495.45	0.00
2,000	2,567.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,567.00	340.65	129.50	-125.91	337.06	2,100.44	0.00
3,000	974.40	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	974.40	390.20	132.80	143.00	114.40	727.20	0.00
4,000	870.74	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	870.74	695.21	221.77	131.41	342.03	306.94	0.00
5,000	1,304.40	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,304.40	603.70	234.55	339.15	30.00	1,039.85	0.00
6,000	1,237.50	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,237.50	339.00	181.50	-15.00	172.50	883.50	0.00
7,000	1,223.50	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,223.50	409.25	93.75	5.00	310.50	819.25	0.00
8,000	878.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	878.00	547.00	94.00	355.00	98.00	686.00	0.00
9,000	660.50	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	660.50	858.00	343.50	514.50	0.00	317.00	0.00
10,000	620.00	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	977.94	620.00	1,203.50	265.50	861.00	77.00	277.50	977.94
11,000	48.20	1,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	638.35	48.20	2,380.20	38.20	2,342.00	0.00	10.00	638.35
Sobreanchos														
Total	14,184.04	11,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,616.29	14,184.04	8,042.51	1,847.07	4,521.60	1,673.84	10,663.13	1,616.29

RESUMEN DE METRADO DE EXPLANACIONES

02.01.00.	CORTE DE MATERIAL SUELTO	= 14,184.04 m3
02.02.00.	DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL	= 1,232.45 m3
02.03.00.	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	= 28,217.02 m2
02.04.00.	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	= 1,847.07 m3
02.05.00.	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	= 1,673.84 m3
02.06.00.	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO DE CANTERA	= 4,521.60 m3
02.07.00.	REPOSICION DEL MATERIAL ORGANICO	= 1,616.29 m3
02.08.00.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE CORTE	= 10,663.13 m4

METRADO DE SOBREENCHOS

PROYECTO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Ubicación			Longitud			Area	
KM. - KM.	Nº	Curva	Transición ml.	Curva ml.	Sobre Ancho ml.	Parcial m2	Por Kilom. m2
1.00	01	I	38.58	32.22	0.9	46.36	
1.00	02	D	38.58	23.04	0.9	0.00	
1.00	03	D	30.00	48.11	0.3	18.93	
1.00	04	I	33.06	34.21	0.9	45.67	
1.00	05	D	30.00	49.00	0.3	19.20	
1.00	06	D	30.00	22.02	0.3	11.11	
1.00	07	D	30.00	32.08	0.6	28.25	
1.00	08	D	30.00	34.15	0.6	29.49	
1.00	09	I	30.00	24.82	0.9	35.84	
1.00	10	D	30.00	23.40	0.6	23.04	
1.00	11	I	30.00	34.03	0.6	29.42	
1.00	12	D	30.00	38.03	0.3	15.91	
1.00	13	I	30.00	78.39	0.30	28.02	331.22
2.00	14	D	30.00	28.96	0.30	13.19	
2.00	15	D	46.29	47.15	0.90	63.27	
2.00	16	I	115.73	25.37	0.90	74.91	
2.00	17	D	46.29	20.30	0.90	39.10	
2.00	18	D	30.00	50.96	0.60	39.58	
2.00	19	I	30.00	123.62	0.30	41.59	
2.00	20	I	30.00	120.43	0.30	40.63	
2.00	21	D	30.00	43.63	0.30	17.59	329.84
3.00	22	D	33.06	42.9	0.90	53.49	
3.00	23	I	30.00	36.84	0.30	15.55	
3.00	24	D	30.00	34.91	0.60	29.95	
3.00	25	I	30.00	47.59	0.30	18.78	
3.00	26	I	30.00	45.22	0.30	18.07	
3.00	27	D	30.00	36.86	0.30	15.56	151.39
4.00	28	D	30.00	47.39	0.30	18.72	
4.00	29	I	30.00	37.99	0.30	15.90	
4.00	30	I	30.00	33.63	0.30	14.59	
4.00	31	D	30.00	34.44	0.30	14.83	
4.00	32	I	30.00	41.71	0.30	17.01	
4.00	33	I	30.00	42.97	0.60	34.78	
4.00	34	I	30.00	48.61	0.30	19.08	
4.00	35	D	30.00	36.09	0.30	15.33	150.24
5.00	36	D	30.00	45.050	0.30	18.02	
5.00	37	D	30.00	39.800	0.30	16.44	
5.00	38	D	30.00	52.020	0.30	20.11	54.56
6.00	39	I	30.00	42.27	0.30	17.18	

METRADO DE SOBREENCHOS

PROYECTO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Ubicación			Longitud			Area	
KM. - KM.	Nº	Curva	Transición ml.	Curva ml.	Sobre Ancho ml.	Parcial m2	Por Kilom. m2
6.00	40	I	30.00	48.21	0.30	18.96	
6.00	41	I	30.00	57.67	0.30	21.80	
6.00	42	D	30.00	39.49	0.30	16.35	74.29
7.00	43	I	30.00	39.42	0.30	16.33	
7.00	44	D	30.00	43.85	0.30	17.66	
7.00	45	I	30.00	33.57	0.30	14.57	
7.00	46	D	30.00	50.66	0.30	19.70	
7.00	47	I	30.00	49.06	0.30	19.22	
8.00	48	D	30.00	41.05	0.30	16.82	
8.00	49	I	30.00	38.43	0.30	16.03	
8.00	50	D	30.00	56.53	0.30	21.46	
8.00	51	D	96.44	41.52	0.30	26.92	
8.00	52	I	30.00	36.61	0.30	15.48	
8.00	53	D	30.00	22.14	0.30	11.14	
8.00	54	D	30.00	14.50	0.30	8.85	116.70
9.00	55	D	30.00	40.53	0.30	16.66	
9.00	56	D	30.00	35.70	0.30	15.21	
9.00	57	I	30.00	45.99	0.30	18.30	
10.00	58	I	30.00	50.30	0.30	19.59	
10.00	59	D	30.00	41.20	0.30	16.86	
10.00	60	I	30.00	39.14	0.30	16.24	
11.00	61	I	92.58	36.47	0.90	74.48	
11.00	62	D	30.00	43.16	0.30	17.45	
TOTAL M2							1,208.25

METRADO DE ALCANTARILLAS

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo
 FECHA : Dic, 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Acero f'y= 4,200 Kg/cm²

Descripción	Dimensiones				Total ml	Peso/ml Kg/ml	Peso Kg.	Total Kg.
	Fierro	Nº de Veces	Nº Piezas	Longitud				
Alcantarillas								
Losa y Vigas	3/8	2.00	6.00	2.12	25.44	0.56	14.22	157.75
	1/2	2.00	7.00	1.08	15.12	1.00	15.12	
	1/2	2.00	41.00	1.08	88.56	1.00	88.56	
	3/8	2.00	6.00	5.94	71.28	0.56	39.85	
Muros y Fondo	1/2	2.00	45.00	1.51	135.90	1.00	135.90	428.09
	3/8	4.00	6.00	7.35	176.40	0.56	98.78	
	3/8	4.00	8.00	0.50	16.00	0.56	8.96	
	1/2	2.00	45.00	1.54	138.60	1.00	138.60	
	3/8	2.00	6.00	6.54	78.48	0.56	43.87	
	3/8	1.00	6.00	0.59	3.54	0.56	1.98	
TOTAL x ALCANTARILLA								585.84

Cuadro de Resumen de Acero f'y= 4,200 Kg/cm²

Ubicación	Losa y Vigas Volumen m3	Muro y Fondo Volumen m3
Km. - Km.		
Km. 0+234	157.75	428.09
Km. 1+273	157.75	428.09
Km. 1+434	157.75	428.09
Km. 2+147	157.75	428.09
Km. 2+204.50	157.75	428.09
Km. 3+022.70	157.75	428.09
Km. 4+040	157.75	428.09
Km. 4+274	157.75	428.09
Km. 10+098	157.75	428.09
Km. 10+360	157.75	428.09
Km. 10+526	157.75	428.09
TOTAL (M3)	1,735.25	4,708.99

Resumen Total de Acero f'y= 4200 Kg/cm²

04.01.05. ACERO F'Y= 4200 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS
 04.01.08. ACERO F'Y= 4200 KG/CM2 EN MUROS Y FONDO

1,735.25 Kg.
 4,708.99 Kg.

METRADO DE BANQUETAS

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecución Carretera Puerto Sangapilla Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

TIPO DE SUELO	
Material Suelto	1
Roca Suelta	2
Roca Fija	3

Estaca Metros	Area de Corte	Area de Relleno	Tipo de Suelo	Volumen de Corte Material Suelto		Volumen de Corte Roca Suelta		Volumen de Corte Roca Fija		Volumen de Corte
0	0.00	0.00	1	0.00	0					
0	4.67	0.00	1	0.00	0					0.00
20	5.58	0.00	1	51.25	20					51.25
40	6.36	0.00	1	119.40	20					119.40
60	7.52	0.00	1	138.80	20					138.80
80	6.98	0.00	1	145.00	20					145.00
100	6.25	0.00	1	132.30	20					132.30
120	3.08	0.00	1	93.30	20					93.30
140	3.45	0.00	1	65.30	20					65.30
160	8.44	0.00	1	118.90	20					118.90
180	7.01	0.00	1	154.50	20					154.50
200	5.90	0.00	1	129.10	20					129.10
220	2.56	0.00	1	84.60	20					84.60
TOTAL M3										1,232.45

METRADO DE ROCE Y LIMPIEZA

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Ubicación		Ancho ml.	Area m2.	Densidad de Vegetación %	Area Total m2.
Km. - Km.	Longitud ml.				
0+000 - 1+000	800.00	4.00	3200.00	60%	1920.00
1+000 - 2+000	700.00	4.00	2800.00	60%	1680.00
2+000 - 3+000	900.00	6.00	5400.00	60%	3240.00
3+000 - 4+000	800.00	4.00	3200.00	60%	1920.00
4+000 - 5+000	700.00	4.00	2800.00	60%	1680.00
5+000 - 6+000	950.00	4.00	3800.00	60%	2280.00
6+000 - 7+000	900.00	4.00	3600.00	60%	2160.00
7+000 - 8+000	600.00	4.00	2400.00	60%	1440.00
8+000 - 9+000	700.00	4.00	2800.00	60%	1680.00
9+000 - 10+000	800.00	4.00	3200.00	60%	1920.00
10+000 - 11+000	900.00	4.00	3600.00	60%	2160.00
TOTAL (HAS.)					2.21

METRADO DE SEÑALIZACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL

TITULO Proyecto a Nivel de Ejecucion Carretera Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
FECHA : Dic. 2,003
TESISTA Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gomez

Descripción	Und.	Cantidad	Total
Fabricacion de Señales Informativas	Und.	2.00	2.00
Excavacion y Colocacion de Señales Informativas	Und.	2.00	2.00
Fabricacion de Postes Kilometricos	Und.	11.00	11.00
Excavacion y Colocacion de Postes Kilometricos	Und.	11.00	11.00
Inversión en Medidas de Mitigación	Glb.	1.00	1.00
Inversión en Monitoreo de Medidas de Mitigación	Glb.	1.00	1.00

RESUMEN DE SEÑALIZACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL

05.01.01.	Fabricacion de Señales Informativas	Und.	2.00
05.01.02.	Excavacion y Colocacion de Señales Informativas	Und.	2.00
05.02.01.	Fabricacion de Postes Kilometricos	Und.	11.00
05.02.02.	Excavacion y Colocacion de Postes Kilometricos	Und.	11.00
06.01.	Inversión en Medidas de Mitigación	Glb.	1.00
06.02.	Inversión en Monitoreo de Medidas de Mitigación	Glb.	1.00

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
	0	0.00	0.00	0.00
	20	20.00	5.20	104.00
	40	20.00	5.40	108.00
	60	20.00	5.40	108.00
	80	20.00	5.40	108.00
	100	20.00	5.40	108.00
	120	20.00	5.40	108.00
	140	20.00	5.40	108.00
	160	20.00	5.40	108.00
	180	20.00	5.40	108.00
	200	20.00	5.40	108.00
	220	20.00	0.00	0.00
	234	14.00	0.00	0.00
	240	6.00	0.00	0.00
	260	20.00	5.40	108.00
	280	20.00	5.40	108.00
	300	20.00	5.40	108.00
	320	20.00	5.40	108.00
	340	20.00	0.00	0.00
	360	20.00	0.00	0.00
	380	20.00	0.00	0.00
	400	20.00	5.40	108.00
	420	20.00	5.40	108.00
	440	20.00	5.40	108.00
	460	20.00	5.40	108.00
	480	20.00	5.40	108.00
	500	20.00	5.40	108.00
	520	20.00	5.40	108.00
	540	20.00	5.40	108.00
	560	20.00	5.40	108.00
	580	20.00	5.40	108.00
	600	20.00	5.40	108.00
	620	20.00	3.25	65.00
	640	20.00	5.40	108.00
	660	20.00	5.40	108.00
	680	20.00	5.40	108.00
	700	20.00	0.00	0.00
	720	20.00	2.70	54.00
	740	20.00	5.20	104.00
	760	20.00	2.70	54.00
	780	20.00	5.10	102.00
	800	20.00	5.40	108.00
	820	20.00	5.40	108.00
	840	20.00	5.40	108.00
	860	20.00	5.40	108.00
	880	20.00	0.00	0.00
	900	20.00	0.00	0.00
	920	20.00	0.00	0.00
	940	20.00	0.00	0.00
	960	20.00	5.40	108.00
	980	20.00	5.40	108.00

Km. 0+000 - Km. 1+000

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
	1,000	20.00	5.40	108.00
Km. 1+000 - Km. 2+000	1,020	20.00	0.00	0.00
	1,040	20.00	0.00	0.00
	1,060	20.00	0.00	0.00
	1,080	20.00	0.00	0.00
	1,100	20.00	0.00	0.00
	1,120	20.00	5.40	108.00
	1,140	20.00	5.40	108.00
	1,160	20.00	5.40	108.00
	1,180	20.00	0.00	0.00
	1,200	20.00	5.20	104.00
	1,220	20.00	5.40	108.00
	1,240	20.00	5.40	108.00
	1,260	20.00	0.00	0.00
	1,273	13.00	0.00	0.00
	1,280	7.00	0.00	0.00
	1,300	20.00	5.40	108.00
	1,320	20.00	5.40	108.00
	1,340	20.00	5.40	108.00
	1,360	20.00	5.40	108.00
	1,380	20.00	5.40	108.00
	1,400	20.00	5.40	108.00
	1,420	20.00	0.00	0.00
	1,434	14.00	0.00	0.00
	1,440	6.00	0.00	0.00
	1,460	20.00	5.40	108.00
	1,480	20.00	5.40	108.00
	1,500	20.00	5.40	108.00
	1,520	20.00	5.40	108.00
	1,540	20.00	5.20	104.00
	1,560	20.00	2.70	54.00
	1,580	20.00	2.70	54.00
	1,600	20.00	2.70	54.00
	1,620	20.00	5.40	108.00
	1,632	12.00	0.00	0.00
	1,640	8.00	0.00	0.00
	1,660	20.00	5.40	108.00
	1,680	20.00	5.40	108.00
	1,700	20.00	5.40	108.00
	1,720	20.00	0.00	0.00
	1,740	20.00	0.00	0.00
1,760	20.00	0.00	0.00	
1,780	20.00	5.40	108.00	
1,800	20.00	5.40	108.00	
1,820	20.00	5.40	108.00	
1,840	20.00	5.40	108.00	
1,860	20.00	5.40	108.00	
1,880	20.00	5.40	108.00	
1,900	20.00	5.40	108.00	
1,920	20.00	2.70	54.00	
1,940	20.00	5.40	108.00	
1,960	20.00	5.40	108.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESTISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
	1,980	20.00	0.00	0.00
	2,000	20.00	0.00	0.00
	2,020	20.00	0.00	0.00
	2,040	20.00	0.00	0.00
	2,060	20.00	0.00	0.00
	2,080	20.00	0.00	0.00
	2,100	20.00	0.00	0.00
	2,120	20.00	2.70	54.00
	2,140	20.00	2.70	54.00
	2,147	7.00	0.00	0.00
	2,160	13.00	5.40	70.20
	2,180	20.00	5.40	108.00
	2,200	20.00	5.40	108.00
	2,204	4.00	0.00	0.00
	2,220	16.00	5.40	86.40
	2,240	20.00	5.40	108.00
	2,260	20.00	5.40	108.00
	2,280	20.00	5.40	108.00
	2,300	20.00	0.00	0.00
	2,320	20.00	0.00	0.00
	2,340	20.00	0.00	0.00
	2,360	20.00	0.00	0.00
	2,380	20.00	0.00	0.00
	2,400	20.00	5.40	108.00
	2,420	20.00	5.40	108.00
	2,440	20.00	5.40	108.00
	2,460	20.00	5.40	108.00
	2,480	20.00	5.40	108.00
	2,500	20.00	5.40	108.00
	2,520	20.00	5.40	108.00
	2,540	20.00	5.40	108.00
	2,560	20.00	5.40	108.00
	2,580	20.00	5.40	108.00
	2,600	20.00	5.40	108.00
	2,620	20.00	5.40	108.00
	2,640	20.00	5.40	108.00
	2,660	20.00	5.40	108.00
	2,680	20.00	5.40	108.00
	2,700	20.00	5.40	108.00
	2,720	20.00	5.40	108.00
	2,740	20.00	5.40	108.00
	2,760	20.00	0.00	0.00
	2,780	20.00	0.00	0.00
	2,800	20.00	0.00	0.00
	2,820	20.00	0.00	0.00
	2,840	20.00	5.40	108.00
	2,860	20.00	5.40	108.00
	2,880	20.00	5.40	108.00
	2,900	20.00	5.40	108.00
	2,920	20.00	5.40	108.00
	2,940	20.00	5.40	108.00
	2,960	20.00	5.40	108.00

KM. 2+000 KM. 3+000

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
	2,980	20.00	5.40	108.00
	3,000	20.00	5.40	108.00
	3,020	20.00	5.40	108.00
	3,023	2.70	0.00	0.00
	3,040	17.30	5.40	93.42
	3,060	20.00	5.40	108.00
	3,080	20.00	5.40	108.00
	3,100	20.00	5.40	108.00
	3,120	20.00	0.00	0.00
	3,140	20.00	0.00	0.00
	3,160	20.00	0.00	0.00
	3,180	20.00	0.00	0.00
	3,200	20.00	0.00	0.00
	3,220	20.00	0.00	0.00
	3,240	20.00	5.40	108.00
	3,260	20.00	0.00	0.00
	3,280	20.00	5.40	108.00
	3,300	20.00	5.40	108.00
	3,320	20.00	5.40	108.00
	3,340	20.00	5.40	108.00
	3,360	20.00	5.40	108.00
	3,380	20.00	0.00	0.00
	3,400	20.00	0.00	0.00
	3,420	20.00	0.00	0.00
	3,440	20.00	0.00	0.00
	3,460	20.00	5.10	102.00
	3,480	20.00	0.00	0.00
	3,500	20.00	5.40	108.00
	3,520	20.00	5.40	108.00
	3,540	20.00	5.40	108.00
	3,560	20.00	5.40	108.00
	3,580	20.00	5.40	108.00
	3,600	20.00	5.40	108.00
	3,620	20.00	5.40	108.00
	3,640	20.00	5.40	108.00
	3,660	20.00	5.40	108.00
	3,680	20.00	5.40	108.00
	3,700	20.00	5.40	108.00
	3,720	20.00	5.40	108.00
	3,740	20.00	5.40	108.00
	3,760	20.00	5.40	108.00
	3,780	20.00	0.00	0.00
	3,800	20.00	0.00	0.00
	3,820	20.00	5.40	108.00
	3,840	20.00	5.40	108.00
	3,860	20.00	5.40	108.00
	3,880	20.00	5.40	108.00
	3,900	20.00	5.40	108.00
	3,920	20.00	5.40	108.00
	3,940	20.00	5.40	108.00
	3,960	20.00	0.00	0.00
	3,980	20.00	0.00	0.00

KM. 3+000 KM. 4+000

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
	4,000	20.00	4.20	84.00
	4,020	20.00	5.20	104.00
	4,040	20.00	0.00	0.00
	4,060	20.00	5.40	108.00
	4,080	20.00	5.40	108.00
	4,100	20.00	0.00	0.00
	4,120	20.00	0.00	0.00
	4,140	20.00	0.00	0.00
	4,160	20.00	0.00	0.00
	4,180	20.00	0.00	0.00
	4,200	20.00	0.00	0.00
	4,220	20.00	0.00	0.00
	4,240	20.00	0.00	0.00
	4,260	20.00	5.40	108.00
	4,274	14.00	0.00	0.00
	4,280	6.00	5.40	32.40
	4,300	20.00	5.40	108.00
	4,320	20.00	5.40	108.00
	4,340	20.00	5.40	108.00
	4,360	20.00	0.00	0.00
	4,380	20.00	0.00	0.00
	4,400	20.00	0.00	0.00
	4,420	20.00	0.00	0.00
	4,440	20.00	0.00	0.00
	4,460	20.00	0.00	0.00
	4,480	20.00	0.00	0.00
	4,500	20.00	0.00	0.00
	4,520	20.00	0.00	0.00
	4,540	20.00	0.00	0.00
	4,560	20.00	0.00	0.00
	4,580	20.00	5.40	108.00
	4,600	20.00	5.40	108.00
	4,620	20.00	5.40	108.00
	4,640	20.00	5.40	108.00
	4,660	20.00	5.40	108.00
	4,680	20.00	0.00	0.00
	4,700	20.00	0.00	0.00
	4,720	20.00	0.00	0.00
	4,740	20.00	0.00	0.00
	4,760	20.00	0.00	0.00
	4,780	20.00	0.00	0.00
	4,800	20.00	0.00	0.00
	4,820	20.00	5.40	108.00
	4,840	20.00	5.40	108.00
	4,860	20.00	5.40	108.00
	4,880	20.00	5.40	108.00
	4,900	20.00	5.40	108.00
	4,920	20.00	5.40	108.00
	4,940	20.00	5.40	108.00
	4,960	20.00	0.00	0.00
	4,980	20.00	0.00	0.00
	5,000	20.00	0.00	0.00

KM. 4+000 KM. 5+000

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM 5+000 KM 6+000	5,020	20.00	0.00	0.00
	5,040	20.00	0.00	0.00
	5,060	20.00	0.00	0.00
	5,080	20.00	0.00	0.00
	5,100	20.00	0.00	0.00
	5,120	20.00	0.00	0.00
	5,140	20.00	0.00	0.00
	5,160	20.00	5.40	108.00
	5,180	20.00	5.40	108.00
	5,200	20.00	5.40	108.00
	5,220	20.00	5.40	108.00
	5,240	20.00	0.00	0.00
	5,260	20.00	0.00	0.00
	5,280	20.00	0.00	0.00
	5,300	20.00	0.00	0.00
	5,320	20.00	0.00	0.00
	5,340	20.00	0.00	0.00
	5,360	20.00	5.40	108.00
	5,380	20.00	5.40	108.00
	5,400	20.00	5.40	108.00
	5,420	20.00	5.40	108.00
	5,440	20.00	5.40	108.00
	5,460	20.00	5.40	108.00
	5,480	20.00	5.40	108.00
	5,500	20.00	5.40	108.00
	5,520	20.00	5.40	108.00
	5,540	20.00	5.40	108.00
	5,560	20.00	5.40	108.00
	5,580	20.00	5.40	108.00
	5,600	20.00	5.40	108.00
	5,620	20.00	5.40	108.00
	5,640	20.00	5.40	108.00
	5,660	20.00	0.00	0.00
	5,680	20.00	0.00	0.00
	5,700	20.00	5.40	108.00
	5,720	20.00	5.40	108.00
	5,740	20.00	0.00	0.00
	5,760	20.00	0.00	0.00
	5,780	20.00	5.40	108.00
	5,800	20.00	0.00	0.00
	5,820	20.00	0.00	0.00
	5,840	20.00	0.00	0.00
5,860	20.00	5.40	108.00	
5,880	20.00	5.40	108.00	
5,900	20.00	0.00	0.00	
5,920	20.00	0.00	0.00	
5,940	20.00	0.00	0.00	
5,960	20.00	0.00	0.00	
5,980	20.00	0.00	0.00	
6,000	20.00	5.40	108.00	
6,020	20.00	5.40	108.00	
6,040	20.00	5.40	108.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM. 6+000 - KM 7+000	6,060	20.00	5.40	108.00
	6,080	20.00	5.40	108.00
	6,100	20.00	0.00	0.00
	6,120	20.00	0.00	0.00
	6,140	20.00	5.40	108.00
	6,160	20.00	5.40	108.00
	6,180	20.00	5.40	108.00
	6,200	20.00	0.00	0.00
	6,220	20.00	0.00	0.00
	6,240	20.00	0.00	0.00
	6,260	20.00	5.40	108.00
	6,280	20.00	0.00	0.00
	6,300	20.00	5.40	108.00
	6,320	20.00	5.40	108.00
	6,340	20.00	5.40	108.00
	6,360	20.00	5.40	108.00
	6,380	20.00	5.40	108.00
	6,400	20.00	0.00	0.00
	6,420	20.00	0.00	0.00
	6,440	20.00	0.00	0.00
	6,460	20.00	5.40	108.00
	6,480	20.00	5.40	108.00
	6,500	20.00	0.00	0.00
	6,520	20.00	0.00	0.00
	6,540	20.00	5.40	108.00
	6,560	20.00	5.40	108.00
	6,580	20.00	5.40	108.00
	6,600	20.00	0.00	0.00
	6,620	20.00	5.00	100.00
	6,640	20.00	5.00	100.00
	6,660	20.00	5.00	100.00
	6,680	20.00	5.00	100.00
	6,700	20.00	5.00	100.00
	6,720	20.00	0.00	0.00
	6,740	20.00	0.00	0.00
	6,760	20.00	5.40	108.00
	6,780	20.00	5.40	108.00
	6,800	20.00	5.40	108.00
	6,820	20.00	5.40	108.00
	6,840	20.00	0.00	0.00
	6,860	20.00	0.00	0.00
	6,880	20.00	0.00	0.00
	6,900	20.00	5.40	108.00
	6,920	20.00	5.40	108.00
	6,940	20.00	5.40	108.00
	6,960	20.00	0.00	0.00
	6,980	20.00	0.00	0.00
	7,000	20.00	0.00	0.00
7,020	20.00	5.40	108.00	
7,040	20.00	5.40	108.00	
7,060	20.00	5.40	108.00	
7,080	20.00	5.40	108.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM 7+000 - KM 8+000	7,100	20.00	5.40	108.00
	7,120	20.00	5.40	108.00
	7,140	20.00	0.00	0.00
	7,160	20.00	0.00	0.00
	7,180	20.00	0.00	0.00
	7,200	20.00	0.00	0.00
	7,220	20.00	0.00	0.00
	7,240	20.00	0.00	0.00
	7,260	20.00	0.00	0.00
	7,280	20.00	5.40	108.00
	7,300	20.00	0.00	0.00
	7,320	20.00	5.40	108.00
	7,340	20.00	5.40	108.00
	7,360	20.00	5.40	108.00
	7,380	20.00	5.40	108.00
	7,400	20.00	5.40	108.00
	7,420	20.00	0.00	0.00
	7,440	20.00	0.00	0.00
	7,460	20.00	0.00	0.00
	7,480	20.00	0.00	0.00
	7,500	20.00	5.40	108.00
	7,520	20.00	5.40	108.00
	7,540	20.00	5.40	108.00
	7,560	20.00	0.00	0.00
	7,580	20.00	0.00	0.00
	7,600	20.00	0.00	0.00
	7,620	20.00	0.00	0.00
	7,640	20.00	0.00	0.00
	7,660	20.00	0.00	0.00
	7,680	20.00	0.00	0.00
	7,700	20.00	0.00	0.00
	7,720	20.00	0.00	0.00
	7,740	20.00	0.00	0.00
	7,760	20.00	0.00	0.00
	7,780	20.00	0.00	0.00
	7,800	20.00	0.00	0.00
	7,820	20.00	0.00	0.00
	7,840	20.00	0.00	0.00
	7,860	20.00	0.00	0.00
	7,880	20.00	0.00	0.00
	7,900	20.00	0.00	0.00
	7,920	20.00	0.00	0.00
7,940	20.00	0.00	0.00	
7,960	20.00	0.00	0.00	
7,980	20.00	0.00	0.00	
8,000	20.00	0.00	0.00	
8,020	20.00	0.00	0.00	
8,040	20.00	5.40	108.00	
8,060	20.00	0.00	0.00	
8,080	20.00	0.00	0.00	
8,100	20.00	0.00	0.00	
8,120	20.00	0.00	0.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM 8+000 - KM 9+000	8,140	20.00	0.00	0.00
	8,160	20.00	0.00	0.00
	8,180	20.00	0.00	0.00
	8,200	20.00	0.00	0.00
	8,220	20.00	0.00	0.00
	8,240	20.00	0.00	0.00
	8,260	20.00	0.00	0.00
	8,280	20.00	0.00	0.00
	8,300	20.00	5.40	108.00
	8,320	20.00	5.40	108.00
	8,340	20.00	5.20	104.00
	8,360	20.00	4.30	86.00
	8,380	20.00	4.50	90.00
	8,400	20.00	3.27	65.40
	8,420	20.00	2.37	47.40
	8,440	20.00	3.27	65.40
	8,460	20.00	3.27	65.40
	8,480	20.00	0.00	0.00
	8,500	20.00	0.00	0.00
	8,520	20.00	5.10	102.00
	8,540	20.00	5.10	102.00
	8,560	20.00	5.10	102.00
	8,580	20.00	5.10	102.00
	8,600	20.00	0.00	0.00
	8,620	20.00	0.00	0.00
	8,640	20.00	0.00	0.00
	8,660	20.00	0.00	0.00
	8,680	20.00	0.00	0.00
	8,700	20.00	5.20	104.00
	8,720	20.00	5.20	104.00
	8,740	20.00	5.40	108.00
	8,760	20.00	2.70	54.00
	8,780	20.00	2.70	54.00
	8,800	20.00	2.70	54.00
	8,820	20.00	2.70	54.00
	8,840	20.00	2.70	54.00
	8,860	20.00	0.00	0.00
	8,880	20.00	5.40	108.00
	8,900	20.00	2.70	54.00
	8,920	20.00	2.70	54.00
8,940	20.00	2.70	54.00	
8,960	20.00	2.70	54.00	
8,980	20.00	2.70	54.00	
9,000	20.00	5.40	108.00	
9,020	20.00	0.00	0.00	
9,040	20.00	0.00	0.00	
9,060	20.00	0.00	0.00	
9,080	20.00	0.00	0.00	
9,100	20.00	0.00	0.00	
9,120	20.00	0.00	0.00	
9,140	20.00	0.00	0.00	
9,160	20.00	0.00	0.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESTISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM 9+000 - KM 10+000	9,180	20.00	0.00	0.00
	9,200	20.00	0.00	0.00
	9,220	20.00	0.00	0.00
	9,240	20.00	0.00	0.00
	9,260	20.00	0.00	0.00
	9,280	20.00	0.00	0.00
	9,300	20.00	0.00	0.00
	9,320	20.00	0.00	0.00
	9,340	20.00	0.00	0.00
	9,360	20.00	0.00	0.00
	9,380	20.00	0.00	0.00
	9,400	20.00	0.00	0.00
	9,420	20.00	0.00	0.00
	9,440	20.00	0.00	0.00
	9,460	20.00	0.00	0.00
	9,480	20.00	0.00	0.00
	9,500	20.00	0.00	0.00
	9,520	20.00	0.00	0.00
	9,540	20.00	0.00	0.00
	9,560	20.00	0.00	0.00
	9,580	20.00	5.40	108.00
	9,600	20.00	5.40	108.00
	9,620	20.00	5.20	104.00
	9,640	20.00	5.20	104.00
	9,660	20.00	5.20	104.00
	9,680	20.00	5.40	108.00
	9,700	20.00	5.40	108.00
	9,720	20.00	5.40	108.00
	9,740	20.00	5.40	108.00
	9,760	20.00	2.70	54.00
	9,780	20.00	2.70	54.00
	9,800	20.00	2.70	54.00
	9,820	20.00	2.70	54.00
	9,840	20.00	0.00	0.00
	9,860	20.00	0.00	0.00
	9,880	20.00	0.00	0.00
	9,900	20.00	2.70	54.00
	9,920	20.00	0.00	0.00
	9,940	20.00	0.00	0.00
	9,960	20.00	0.00	0.00
9,980	20.00	0.00	0.00	
10,000	20.00	0.00	0.00	
10,020	20.00	0.00	0.00	
10,040	20.00	0.00	0.00	
10,060	20.00	0.00	0.00	
10,080	20.00	0.00	0.00	
10,098	18.00	0.00	0.00	
10,100	2.00	0.00	0.00	
10,120	20.00	0.00	0.00	
10,140	20.00	0.00	0.00	
10,160	20.00	0.00	0.00	
10,180	20.00	0.00	0.00	

METRADO DE PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE

TITULO : Proyecto a Nivel de Ejecucion Puerto Sangapilla - Nuevo Mundo
 FECHA : Dic. 2,003
 TESISTAS : Bach. Gilber Escudero Saavedra - Bach. Carlos Gómez

Km - Km.	Estaca Metros	Longitud ml.	Ancho ml.	Area m2
KM 10+000 - KM 11+000	10,200	20.00	0.00	0.00
	10,220	20.00	0.00	0.00
	10,240	20.00	0.00	0.00
	10,260	20.00	0.00	0.00
	10,280	20.00	0.00	0.00
	10,300	20.00	0.00	0.00
	10,320	20.00	0.00	0.00
	10,340	20.00	0.00	0.00
	10,360	20.00	0.00	0.00
	10,364	4.00	0.00	0.00
	10,380	16.00	0.00	0.00
	10,400	20.00	0.00	0.00
	10,420	20.00	0.00	0.00
	10,440	20.00	0.00	0.00
	10,460	20.00	0.00	0.00
	10,480	20.00	0.00	0.00
	10,500	20.00	0.00	0.00
	10,520	20.00	0.00	0.00
	10,526	6.00	0.00	0.00
	10,540	14.00	0.00	0.00
	10,560	20.00	0.00	0.00
	10,580	20.00	0.00	0.00
	10,600	20.00	0.00	0.00
	10,620	20.00	0.00	0.00
	10,627	7.00	0.00	0.00
	10,640	13.00	0.00	0.00
	10,660	20.00	0.00	0.00
	10,680	20.00	0.00	0.00
	10,700	20.00	0.00	0.00
	10,720	20.00	0.00	0.00
	10,740	20.00	0.00	0.00
	10,760	20.00	0.00	0.00
	10,780	20.00	0.00	0.00
10,800	20.00	0.00	0.00	
10,820	20.00	0.00	0.00	
10,840	20.00	0.00	0.00	
10,860	20.00	0.00	0.00	
10,880	20.00	0.00	0.00	
10,900	20.00	0.00	0.00	
10,920	20.00	0.00	0.00	
10,940	20.00	0.00	0.00	
10,960	20.00	0.00	0.00	
10,980	20.00	0.00	0.00	
11,000	20.00	5.40	108.00	
TOTAL M2				28,217.02

Presupuesto

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.)
Cliente PROVIAS NACIONAL **Tarieta** 0001 **Costo al** 26/10/2002
Departamento SAN MARTIN **Provincia** BELLAVISTA **Distrito** BELLAVISTA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES						
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	GLB	1.00	10,200.00	10,200.00		
01.02.00	CARTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)	UND	1.00	822.58	822.58		
01.03.00	ROCE Y LIMPIEZA	M2	22,100.00	0.61	13,481.00		
01.04.00	TRAZO Y REPLANTEO	KM	11.00	1,499.85	16,498.35		
01.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO	M3	1,616.29	3.02	4,881.20		45,883.13
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.00	CORTE DE MATERIAL SUELTO	M3	14,184.04	6.19	87,799.21		
02.02.00	DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL	M3	1,232.45	17.30	21,321.39		
02.03.00	PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE	M2	28,217.02	0.83	23,420.13		
02.04.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	M3	1,847.07	3.64	6,723.33		
02.05.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120ml.	M3	1,673.84	4.39	7,348.16		
02.06.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL	M3	4,521.60	4.39	19,849.82		
02.07.00	REPOSICIÓN DE MAT. ORGANICO	M3	1,616.29	23.63	38,192.93		
02.08.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	M3	10,663.13	3.76	40,093.37		244,748.34
03.00.00	PAVIMENTOS						
03.01.00	BASE DE 0.20 M.	M2	51,308.25	8.03	412,005.25		412,005.25
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE						
04.01.00	ALCANTARILLA DE CONCRETO						
04.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA	M3	24.66	152.69	3,765.34		
04.01.02	SOLADO PARA ZAPATAS DE 2" MEZCLA CEMENTO-HORMIGON	M2	144.76	18.42	2,666.48		
04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS	M2	73.04	35.27	2,576.12		
04.01.04	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS	M3	14.07	342.73	4,822.21		
04.01.05	ACERO DE REFORZADO FY=4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS	KG	1,735.25	3.43	5,951.91		
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENC. EN MURO Y FONDO	M2	370.48	21.49	7,961.62		
04.01.07	CONCRETO EN MUROS Y FINDO F'C= 175 KG/CM2	M3	49.05	336.76	16,518.08		
04.01.08	ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2 EN MURO Y FONDO	KG	4,708.99	3.43	16,151.84		
04.01.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	1,763.58	1.21	2,133.93	62,547.53	
04.02.00	ESTRUCTURA DE MADERA Y COBERTURA						
04.02.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA	M3	165.20	152.69	25,224.39		
04.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	400.00	3.11	1,244.00		
04.02.03	BASE GRANULAR e= 0.15 m	M2	40.00	3.81	152.40		
04.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN	M2	65.00	35.07	2,279.55		
04.02.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	126.80	266.01	33,730.07		
04.02.06	ALBAÑILERIA DE PIEDRA	M3	7.50	56.82	426.15	63,056.56	
04.03.00	VIGAS DE AMARRE						
04.03.04	CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA	M3	1,400.00	163.62	229,068.00	229,068.00	354,672.09
05.00.00	INSTALACIONES SANITARIAS						
05.01.00	POSTES KILOMETRICOS	UND	11.00	39.46	434.06		
05.02.00	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	2.00	313.66	627.32		1,061.38

Presupuesto

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCIÓN DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.)
Cliente PROVIAS NACIONAL **Tarjeta** 0001 **Costo al** 26/10/2002
Departamento SAN MARTIN **Provincia** BELLAVISTA **Distrito** BELLAVISTA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
06.00.00	IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION						
06.03	IMPACTO AMBIENTAL - MITIGACION	GLB	1.00	5,351.50	5,351.50		5,351.50
	COSTO DIRECTO						1,063,721.69
	GASTOS GENERALES (10.10 % CD)						106,372.17
	UTILIDAD 10.00 % CD						106,372.17
	SUB TOTAL PRESUPUESTO						1,276,466.03
	IGV 19%SUB TOTAL						242,528.55
	COSTO TOTAL PRESUPUESTO						1,518,994.57

SON : UN MILLON QUINIENTOS DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTICUATRO Y 57/100 NUEVOS SOLES

Precios y cantidades de insumos requeridos

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA'NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.)
Fecha 26/10/2002

Código	Descripción insumo	Unidad	Precio	Cant. Requerida	Parcial	Presupuestado
MANO DE OBRA						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	8.50	92.96	790.16	790.13
470032	TOPOGRAFO	HH	9.87	125.71	1,240.76	1,240.80
470037	ASISTENTE TOPOGRAFO	HH	8.50	621.86	5,285.81	5,224.97
470101	CAPATAZ	HH	9.87	2,418.00	23,865.66	23,767.02
470102	OPERARIO	HH	9.43	12,051.63	113,646.87	113,636.03
470103	OFICIAL	HH	8.50	921.60	7,833.60	7,813.36
470104	PEON	HH	7.62	26,089.11	198,739.02	198,702.48
470120	CONTROLADOR	HH	8.50	4.85	41.23	48.49
470123	CONTROLADOR OFICIAL	HH	8.50	63.81	542.39	557.59
830101	MEDIDAS DE MITIGACION	UND	4,511.50	1.00	4,511.50	4,511.50
830102	MONITOREO	UND	840.00	1.00	840.00	840.00
					357,396.99	357,132.37
MATERIALES						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG	3.00	431.12	1,293.36	1,293.34
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG	3.00	46.12	138.36	138.37
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	3.00	140.25	420.75	420.74
021010	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	PZA	6.00	9.00	54.00	54.00
030018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG	2.40	6,895.34	16,548.82	16,561.69
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	30.00	49.24	1,477.20	1,477.13
050025	PIEDRA SELECCIONADA	M3	6.00	217.50	1,305.00	1,305.00
050104	ARENA GRUESA	M3	30.00	107.93	3,237.90	3,237.75
050375	MATERIAL GRANULAR	M3	20.00	7.20	144.00	144.00
053070	MATERIAL DE CANTERA	M3	6.00	64,135.31	384,811.86	384,811.88
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	18.50	2,194.32	40,594.92	40,601.37
304703	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	KG	7.00	0.20	1.40	1.40
320054	FLETE FLUVIAL BELLAVISTA - PUERTO SANGAPILLO	GLB	3,200.00	1.00	3,200.00	3,200.00
320104	TRANSPORTE DE AGUA	M3	5.00	1,487.94	7,439.70	7,636.24
325103	FLETE TERRESTRE	GLB	7,000.00	1.00	7,000.00	7,000.00
380000	HORMIGON	M3	30.00	175.31	5,259.30	5,259.01
390500	AGUA	M3	5.00	1,512.16	7,560.80	7,824.31
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2	2.40	1,496.74	3,592.18	3,593.66
431652	REGLA DE MADERA	P2	2.40	14.48	34.75	34.74
440016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2	2.40	30.00	72.00	72.00
440100	ESTACA DE MADERA	P2	2.00	550.00	1,100.00	1,100.00
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2	2.40	938.32	2,251.97	2,252.12
530327	THINER	GLN	5.00	0.28	1.40	1.43
540600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	35.00	0.72	25.20	25.20
541190	PINTURA ESMALTE	GLN	35.00	3.37	117.95	118.03
560198	CALAMINA 11 CANALES	PLN	13.00	14.00	182.00	182.00
560200	PLANCHA ACERO 1.3mm x 1.22m x 2.40m	PLN	50.00	1.90	95.00	95.00
650058	TUBO Fº GALV. DE 2"	M	15.00	13.00	195.00	195.00
653209	CODO Fº GALV. ISO-I DE 2" X 90º	PZA	10.00	4.00	40.00	40.00
					488,194.81	488,735.41
EQUIPOS						
375411	TEODOLITO	HE	50.00	125.71	6,285.50	6,285.73
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	HM	15.00	63.40	951.00	951.00
480700	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	HM	30.00	3.20	96.00	96.00
481202	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	HM	80.00	381.61	30,528.80	30,537.67
490301	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	15.00	93.47	1,402.05	1,410.86
490307	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	120.00	177.32	21,278.40	21,411.40

Precios y cantidades de insumos requeridos

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.)
Fecha 26/10/2002

Código	Descripción insumo	Unidad	Precio	Cant. Requerida	Parcial	Presupuestado
490433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	180.00	632.50	113,850.00	113,800.20
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35"	HM	15.00	31.70	475.50	475.50
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	15.00	50.50	757.50	757.44
490900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	150.00	177.32	26,598.00	26,637.60
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	15.00	64.98	974.70	974.58
491903	NIVEL	HE	30.00	125.71	3,771.30	3,771.46
					206,968.75	207,109.44
SUB-TOTAL					1,052,560.55	1,052,977.22
INSUMOS COMODIN EQUIPOS						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO				10,748.45
					0.00	10,748.45
SUB-TOTAL					0.00	10,748.45
TOTAL					1,052,560.55	1,063,725.67
MONTO PARTIDAS ESTIMADAS						0.00

1,063,725.67

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

Análisis de precios unitarios

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)

Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) Fecha 26/10/2002

Partida 01.01.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO
Rendimiento 1.000 GLB/DIA Costo unitario directo por : GLB 10,200.00

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
320054	FLETE FLUVIAL BELLAVISTA - PUERTO SANGAPILLO	GLB		1.0000	3,200.00	3,200.00
325103	FLETE TERRESTRE	GLB		1.0000	7,000.00	7,000.00
						10,200.00

Partida 01.02.00 CARTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)
Rendimiento 0.300 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 822.58

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	26.6667	9.43	251.47
470104	PEON	HH	1.00	26.6667	7.62	203.20
						454.67
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		1.0000	3.00	3.00
021010	PERNOS-HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	PZA		9.0000	6.00	54.00
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.9000	18.50	16.65
380000	HORMIGON	M3		0.3600	30.00	10.80
440016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	P2		30.0000	2.40	72.00
541190	PINTURA ESMALTE	GLN		0.4520	35.00	15.82
560198	CALAMINA 11 CANALES	PLN		14.0000	13.00	182.00
						354.27
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	454.67	13.64
						13.64

Partida 01.03.00 ROCE Y LIMPIEZA
Rendimiento 630.000 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 0.61

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0013	9.87	0.01
470104	PEON	HH	6.00	0.0762	7.62	0.58
						0.59
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02
						0.02

Partida 01.04.00 TRAZO Y REPLANTEO
Rendimiento 0.700 KM/DIA Costo unitario directo por : KM 1,499.85

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	11.4286	9.87	112.80
470104	PEON	HH	4.00	45.7143	7.62	348.34
						461.14
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1500	18.50	2.78
380000	HORMIGON	M3		0.0270	30.00	0.81
440100	ESTACA DE MADERA	P2		50.0000	2.00	100.00
541190	PINTURA ESMALTE	GLN		0.2000	35.00	7.00
						110.59
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	461.14	13.83
375411	TEODOLITO	HE	1.00	11.4286	50.00	571.43
491903	NIVEL	HE	1.00	11.4286	30.00	342.86

Análisis de precios unitarios

obra	0491004	PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)		
rutina	01	PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.)	Fecha	26/10/2002
				928.12

rutina	01.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO				
estimación	530.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		3.02	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0030	9.87	0.03
0104	PEON	HH	2.00	0.0302	7.62	0.23
0120	CONTROLADOR	HH	0.20	0.0030	8.50	0.03
0.29						
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01
0433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	1.00	0.0151	180.00	2.72
2.73						

rutina	02.01.00	CORTE DE MATERIAL SUELTO				
estimación	310.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		6.19	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0037	ASISTENTE TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0258	8.50	0.22
0101	CAPATAZ	HH	0.40	0.0103	9.87	0.10
0104	PEON	HH	6.00	0.1548	7.62	1.18
1.50						
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.50	0.05
0433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	1.00	0.0258	180.00	4.64
4.69						

rutina	02.02.00	DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL				
estimación	41.000	M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		17.30	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0101	CAPATAZ	HH	1.00	0.1951	9.87	1.93
0104	PEON	HH	10.00	1.9512	7.62	14.87
16.80						
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.80	0.50
0.50						

rutina	02.03.00	PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE				
estimación	2.820.000	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		0.83	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0037	ASISTENTE TOPOGRAFO	HH	3.00	0.0085	8.50	0.07
0.07						
Equipos						
0907	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	1.00	0.0028	120.00	0.34
0900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.00	0.0028	150.00	0.42
0.76						

Análisis de precios unitarios

obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
 fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) Fecha 26/10/2002

artida 02.04.00 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO
 rendimiento 920.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 3.64

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0037	ASISTENTE TOPOGRAFO	HH	1.00	0.0087	8.50	0.07
0101	CAPATAZ	HH	0.40	0.0035	9.87	0.03
0104	PEON	HH	6.00	0.0522	7.62	0.40
						0.50
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.50	0.02
0307	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	1.00	0.0087	120.00	1.04
0433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	0.50	0.0043	180.00	0.77
0900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.00	0.0087	150.00	1.31
						3.14

artida 02.05.00 CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120mt.
 rendimiento 780.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 4.39

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0101	CAPATAZ	HH	1.00	0.0103	9.87	0.10
0104	PEON	HH	6.00	0.0615	7.62	0.47
0123	CONTROLADOR OFICIAL	HH	1.00	0.0103	8.50	0.09
						0.66
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0307	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	1.00	0.0103	120.00	1.24
0433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	0.50	0.0051	180.00	0.92
0900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.00	0.0103	150.00	1.55
						3.73

artida 02.06.00 CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL
 rendimiento 780.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 4.39

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0101	CAPATAZ	HH	1.00	0.0103	9.87	0.10
0104	PEON	HH	6.00	0.0615	7.62	0.47
0123	CONTROLADOR OFICIAL	HH	1.00	0.0103	8.50	0.09
						0.66
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0307	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	HM	1.00	0.0103	120.00	1.24
0433	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	0.50	0.0051	180.00	0.92
0900	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.00	0.0103	150.00	1.55
						3.73

Análisis de precios unitarios

0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) Fecha 26/10/2002

02.07.00 REPOSICION DE MAT. ORGANICO
 1.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 23.63

Item	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Insumos Partida					
7	RIEGO PARA REPOSIC. DE MATER. ELIMIN.	M3		1.3872	14.34	19.89
11	CONFORMACION DE TERRAPLEN	M3		1.0000	3.74	3.74
						23.63

02.08.00 ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE
 420.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 3.76

Item	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
11	CAPATAZ	HH	0.20	0.0038	9.87	0.04
14	PEON	HH	2.00	0.0381	7.62	0.29
						0.33
	Equipos					
11	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
13	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	HM	1.00	0.0190	180.00	3.42
						3.43

03.01.00 BASE DE 0.20 M.
 1.100.000 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 8.03

Item	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
14	PEON	HH	4.00	0.0291	7.62	0.22
						0.22
	Materiales					
00	MATERIAL DE CANTERA	M3		1.2500	6.00	7.50
14	TRANSPORTE DE AGUA	M3		0.0290	5.00	0.15
00	AGUA	M3		0.0290	5.00	0.15
						7.80
	Equipos					
11	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.22	0.01
						0.01

04.01.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA
 3.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 152.69

Item	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
11	CAPATAZ	HH	1.00	2.6667	9.87	26.32
14	PEON	HH	6.00	16.0000	7.62	121.92
						148.24
	Equipos					
11	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	148.24	4.45
						4.45

Análisis de precios unitarios

Proyecto 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
 Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) Fecha 26/10/2002

Artículo 04.01.02 SOLADO PARA ZAPATAS DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON
 Estimación 80.000 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 18.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1.00	0.1000	8.50	0.85
101	CAPATAZ	HH	0.20	0.0200	9.87	0.20
102	OPERARIO	HH	2.00	0.2000	9.43	1.89
103	OFICIAL	HH	1.00	0.1000	8.50	0.85
104	PEON	HH	6.00	0.6000	7.62	4.57
Materiales						
000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2840	18.50	5.25
000	HORMIGON	M3		0.0940	30.00	2.82
652	REGLA DE MADERA	P2		0.1000	2.40	0.24
Equipos						
101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.36	0.25
011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.1000	15.00	1.50
18.42						

Artículo 04.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS
 Estimación 15.000 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 35.27

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1067	9.87	1.05
102	OPERARIO	HH	2.00	1.0667	9.43	10.06
103	OFICIAL	HH	2.00	1.0667	8.50	9.07
20.18						
Materiales						
008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8	KG		0.3000	3.00	0.90
105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1500	3.00	0.45
101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		5.4700	2.40	13.13
14.48						
Equipos						
101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.18	0.61
0.61						

Artículo 04.01.04 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS
 Estimación 10.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 342.73

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1600	9.87	1.58
102	OPERARIO	HH	2.00	1.6000	9.43	15.09
103	OFICIAL	HH	1.00	0.8000	8.50	6.80
104	PEON	HH	12.00	9.6000	7.62	73.15
96.62						
Materiales						
003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.8500	30.00	25.50
104	ARENA GRUESA	M3		0.4200	30.00	12.60
000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	18.50	180.19
500	AGUA	M3		0.1840	5.00	0.92
219.21						
Equipos						
101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	96.62	2.90
704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.8000	15.00	12.00
011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.8000	15.00	12.00
26.90						

Análisis de precios unitarios

obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
 formula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) Fecha 26/10/2002

partida 04.01.05 ACERO DE REFORZADO FY=4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS
 rendimiento 250.000 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 3.43

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.30	0.0096	9.87	0.09
0102	OPERARIO	HH	1.00	0.0320	9.43	0.30
0103	OFICIAL	HH	1.00	0.0320	8.50	0.27
						0.66
Materiales						
0007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.0600	3.00	0.18
0018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG		1.0700	2.40	2.57
						2.75
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
						0.02

partida 04.01.06 ENCOFRADO Y DESENC. EN MURO Y FONDO
 rendimiento 20.000 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 21.49

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0102	OPERARIO	HH	1.00	0.4000	9.43	3.77
0103	OFICIAL	HH	1.00	0.4000	8.50	3.40
0104	PEON	HH	1.00	0.4000	7.62	3.05
						10.22
Materiales						
0007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.1200	3.00	0.36
0105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.3000	3.00	0.90
0025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		4.0400	2.40	9.70
						10.96
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.22	0.31
						0.31

partida 04.01.07 CONCRETO EN MUROS Y FINDO F'C= 175 KG/CM2
 rendimiento 10.000 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 336.76

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
0022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2.00	1.6000	8.50	13.60
0101	CAPATAZ	HH	0.20	0.1600	9.87	1.58
0102	OPERARIO	HH	2.00	1.6000	9.43	15.09
0103	OFICIAL	HH	1.00	0.8000	8.50	6.80
0104	PEON	HH	12.00	9.6000	7.62	73.15
						110.22
Materiales						
0003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7600	30.00	22.80
0104	ARENA GRUESA	M3		0.5100	30.00	15.30
0000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	18.50	160.21
0500	AGUA	M3		0.1840	5.00	0.92
						199.23
Equipos						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	110.22	3.31
0704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.8000	15.00	12.00
0111	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.8000	15.00	12.00
						27.31

Análisis de precios unitarios

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) **Fecha** 26/10/2002

Partida 04.02.03 **BASE GRANULAR e= 0.15 m**
Rendimiento 1.870.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 3.81

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470104	PEON	HH	6.00	0.0257	7.62	0.20
						0.20
Materiales						
050375	MATERIAL GRANULAR	M3		0.1800	20.00	3.60
						3.60
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.20	0.01
						0.01

Partida 04.02.04 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN**
Rendimiento 20.000 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 35.07

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.0400	9.87	0.39
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.4000	9.43	3.77
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.4000	8.50	3.40
470104	PEON	HH	2.00	0.8000	7.62	6.10
						13.66
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO #8	KG		0.3500	3.00	1.05
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.2500	3.00	0.75
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		8.0000	2.40	19.20
						21.00
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.66	0.41
						0.41

Partida 04.02.05 **CONCRETO F'C=175 KG/CM2**
Rendimiento 16.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 266.01

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	1.00	0.5000	9.87	4.94
470102	OPERARIO	HH	3.00	1.5000	9.43	14.15
470103	OFICIAL	HH	3.00	1.5000	8.50	12.75
470104	PEON	HH	6.00	3.0000	7.62	22.86
						54.70
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6660	18.50	160.32
380000	HORMIGON	M3		1.2700	30.00	38.10
						198.42
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.70	1.64
480111	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	HM	1.00	0.5000	15.00	7.50
490701	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	HM	0.50	0.2500	15.00	3.75
						12.89

Análisis de precios unitarios

Obra 0491004 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA SANGAPILLA NUEVO MUNDO (11.00KM)
Fórmula 01 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO (11KM.) **Fecha** 26/10/2002

Partida 04.02.06 ALBAÑILERIA DE PIEDRA
Rendimiento 4.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 56.82

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	2.0000	9.43	18.86
470104	PEON	HH	2.00	4.0000	7.62	30.48
						49.34
Materiales						
050025	PIEDRA SELECCIONADA	M3		1.0000	6.00	6.00
						6.00
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	49.34	1.48
						1.48

Partida 04.03.04 CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA
Rendimiento 24.000 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 163.62

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Insumos Partida						
910102	EXCAVACION Y PERFILADO DE SECCIN DE LA CUNETA	M		1.0000	5.91	5.91
920123	MANPOSTERIA DE PIEDRA ENBOQUILLADA EN CUNETAS	M		1.0000	157.71	157.71
						163.62

Partida 05.01.00 POSTES KILOMETRICOS
Rendimiento 8.000 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 39.46

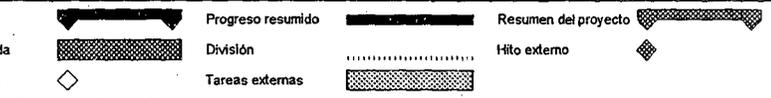
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	2.00	2.0000	9.43	18.86
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.0000	8.50	8.50
						27.36
Materiales						
530327	THINER	GLN		0.0250	5.00	0.13
541190	PINTURA ESMALTE	GLN		0.0500	35.00	1.75
						1.88
Insumos Partida						
930302	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	M2		0.5100	20.04	10.22
						10.22

Partida 05.02.00 SEÑALES INFORMATIVAS
Rendimiento 5.000 UND/DIA **Costo unitario directo por : UND** 313.66

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	2.00	3.2000	9.43	30.18
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.6000	8.50	13.60
470104	PEON	HH	3.00	4.8000	7.62	36.58
						80.36
Materiales						
304703	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	KG		0.1000	7.00	0.70
540800	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.3600	35.00	12.60
541190	PINTURA ESMALTE	GLN		0.0850	35.00	2.98
560200	PLANCHA ACERO 1.3mm x 1.22m x 2.40m	PLN		0.9500	50.00	47.50
650058	TUBO Fo. GALV. DE 2"	M		6.5000	15.00	97.50
653209	CODO F° GALV. ISO-I DE 2" X 90°	PZA		2.0000	10.00	20.00
						181.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	80.36	4.02
480700	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.	HM	1.00	1.6000	30.00	48.00

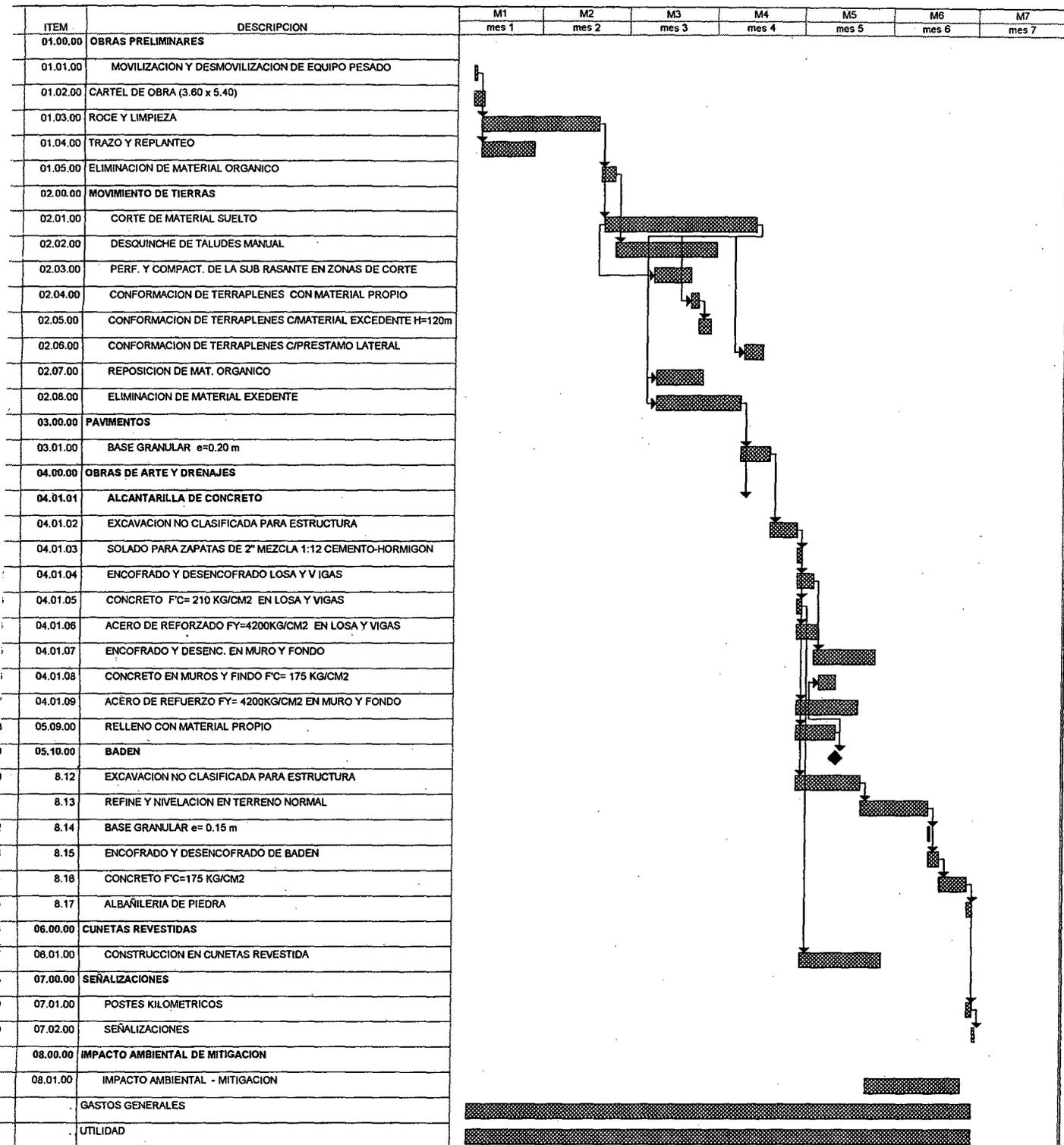
DIAGRAMA DE GANTT
PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO

ITEM	DESCRIPCION	M1 mes 1	M2 mes 2	M3 mes 3	M4 mes 4	M5 mes 5	M6 mes 6	M7 mes 7
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES							
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO							
01.02.00	CARTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)							
01.03.00	ROCE Y LIMPIEZA							
01.04.00	TRAZO Y REPLANTEO							
01.05.00	ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO							
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01.00	CORTE DE MATERIAL SUELTO							
02.02.00	DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL							
02.03.00	PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE							
02.04.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO							
02.05.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120m							
02.06.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL							
02.07.00	REPOSICION DE MAT. ORGANICO							
02.08.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE							
03.00.00	PAVIMENTOS							
03.01.00	BASE GRANULAR e=0.20 m							
04.00.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJES							
04.01.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO							
04.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA							
04.01.03	SOLADO PARA ZAPATAS DE 2ª MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON							
04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS							
04.01.05	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS							
04.01.06	ACERO DE REFORZADO FY=4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS							
04.01.07	ENCOFRADO Y DESENC. EN MURO Y FONDO							
04.01.08	CONCRETO EN MUROS Y FINDO FC= 175 KG/CM2							
04.01.09	ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2 EN MURO Y FONDO							
05.09.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO							
05.10.00	BADEN							
8.12	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA							
8.13	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL							
8.14	BASE GRANULAR e= 0.15 m							
8.15	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN							
8.16	CONCRETO FC=175 KG/CM2							
8.17	ALBAÑILERIA DE PIEDRA							
06.00.00	CUNETAS REVESTIDAS							
06.01.00	CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA							
07.00.00	SEÑALIZACIONES							
07.01.00	POSTES KILOMETRICOS							
07.02.00	SEÑALIZACIONES							
08.00.00	IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION							
08.01.00	IMPACTO AMBIENTAL - MITIGACION							
	GASTOS GENERALES							
	UTILIDAD							



cto: programacion de obra de glib
 : lu 22/03/04

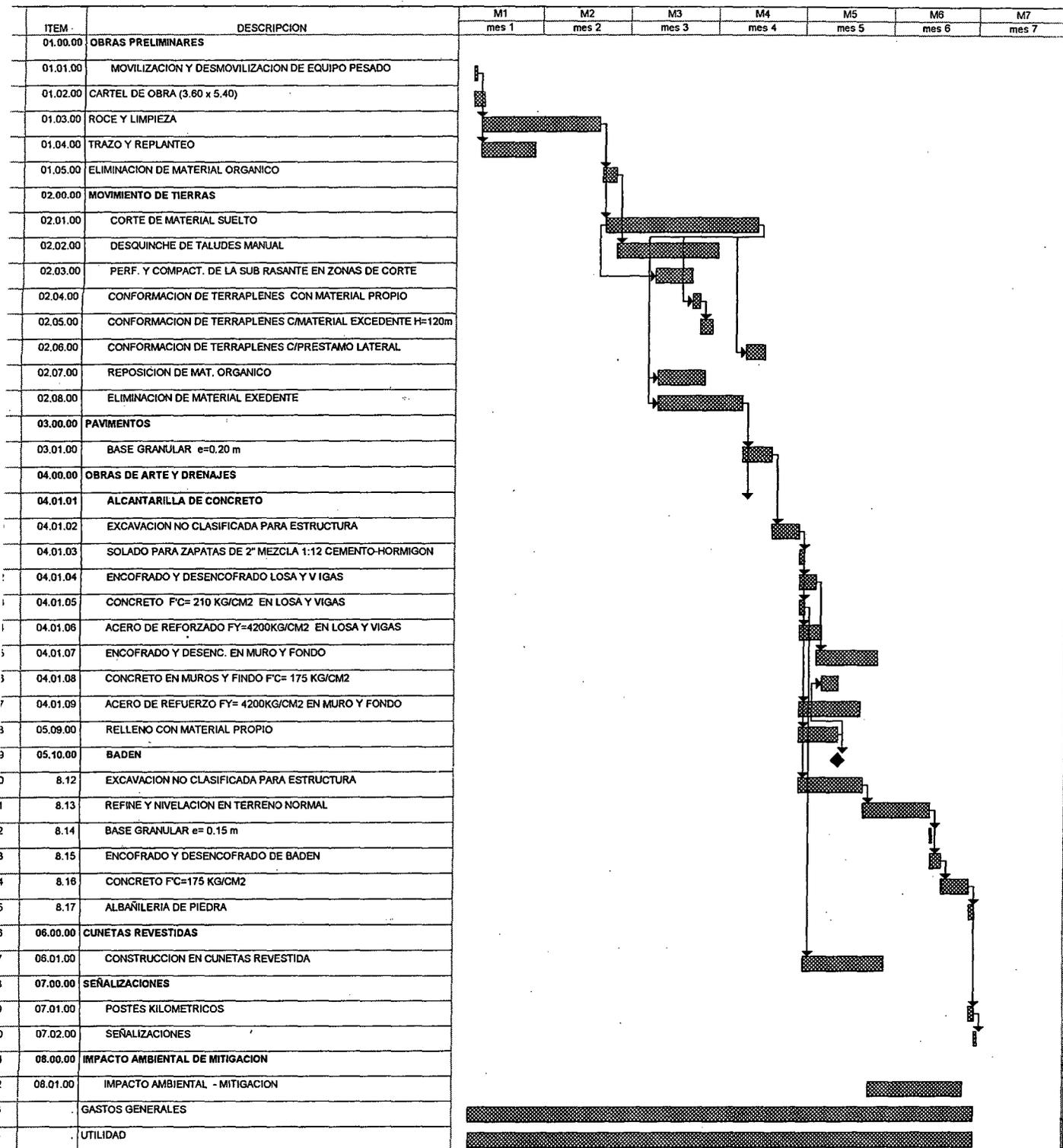
DIAGRAMA DE GANTT
PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO



Proyecto: programación de obra de gllx
 Fecha: 22/03/04

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Resumen del proyecto	
Progreso		Tarea resumida		División		Hito externo	
Hito		Hito resumido		Tareas externas			

DIAGRAMA DE GANTT
 PROYECTO A NIVEL DE EJECUCION DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLO NUEVO MUNDO



Proyecto: programación de obra de glib
 Fecha: lu 22/03/04

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Resumen del proyecto	
Progreso		Tarea resumida		División		Hito externo	
Hito		Hito resumido		Tareas externas			

CRONOGRAMA VALORIZADO DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA -NUEVOMUNDO

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	Total
OBRAS PRELIMINARES								
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	S/. 10,200.00							S/. 10,200.00
CANTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)	S/. 822.58							S/. 822.58
RODEO Y LIMPIEZA	S/. 6,057.52	S/. 6,023.48						S/. 13,481.00
TRAZO Y REPLANTEO	S/. 16,498.34							S/. 16,498.34
ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO		S/. 4,881.19						S/. 4,881.19
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
CORTE DE MATERIAL SUELTO		S/. 14,195.79	S/. 50,341.39	S/. 23,262.02				S/. 87,799.20
DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL		S/. 3,052.05	S/. 18,140.37	S/. 128.96				S/. 21,321.38
PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE			S/. 48,251.10					S/. 48,251.10
CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO			S/. 8,792.05					S/. 8,792.05
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120ml.			S/. 7,833.57					S/. 7,833.57
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL				S/. 21,161.08				S/. 21,161.08
REPOSICION DE MAT. ORGANICO			S/. 72,991.65					S/. 72,991.65
ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE			S/. 27,467.81	S/. 12,625.55				S/. 40,093.36
PAVIMENTOS								
BASE GRANULAR e=0.20 m				S/. 412,005.24				S/. 412,005.24
OBRAS DE ARTE Y DRENAJES								
ALCANTARILLA DE CONCRETO								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 3,765.33				S/. 3,765.33
SOLADO PARA ZAPATAS DE 2º MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON				S/. 1,563.22	S/. 1,083.25			S/. 2,666.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS				S/. 611.83	S/. 1,964.29			S/. 2,576.12
CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 2,863.19	S/. 1,959.02			S/. 4,822.21
ACERO DE REFORZADO FY=4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 1,009.70	S/. 4,942.20			S/. 5,951.90
ENCOFRADO Y DEENC. EN MURO Y FONDO					S/. 7,961.61			S/. 7,961.61
CONCRETO EN MUROS Y FONDO F'c= 175 KG/CM2					S/. 16,518.07			S/. 16,518.07
ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2 EN MURO Y FONDO				S/. 1,009.49	S/. 15,142.34			S/. 16,151.83
RELLENO CON MATERIAL PROPIO				S/. 446.77	S/. 4,067.99			S/. 4,514.76
BADEN								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 1,497.70	S/. 23,726.68			S/. 25,224.38
REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					S/. 450.95	S/. 793.05		S/. 1,244.00
BASE GRANULAR e= 0.15 m						S/. 152.40		S/. 152.40
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN						S/. 2,279.55		S/. 2,279.55
CONCRETO F'c=175 KG/CM2						S/. 33,911.39		S/. 33,911.39
ALBAÑILERIA DE PIEDRA						S/. 872.14	S/. 201.26	S/. 1,073.40
CUNETAS REVESTIDAS								
CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA						S/. 229,068.00		S/. 229,068.00
SEÑALIZACIONES								
POSTES KILOMETRICOS						S/. 1,924.78	S/. 444.18	S/. 2,368.96
SEÑALIZACIONES							S/. 627.32	S/. 627.32
IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION								
IMPACTO AMBIENTAL - MITIGACION						S/. 1,070.30	S/. 4,281.20	S/. 5,351.50
GASTOS GENERALES	S/. 15,671.07	S/. 19,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
UTILIDAD	S/. 15,671.07	S/. 19,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
Total	S/. 65,720.58	S/. 68,642.51	S/. 272,604.98	S/. 520,757.12	S/. 346,282.18	S/. 83,001.55	S/. 1,824.24	S/. 1,358,833.16

CRONOGRAMA VALORIZADO DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA -NUEVOMUNDO

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	Total
OBRAS PRELIMINARES								
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	S/. 10,200.00							S/. 10,200.00
CARTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)	S/. 822.58							S/. 822.58
ROCE Y LIMPIEZA	S/. 6,857.52	S/. 6,623.48						S/. 13,481.00
TRAZO Y REPLANTEO	S/. 16,498.34							S/. 16,498.34
ELIMINACION DE MATERIAL ORGANICO		S/. 4,881.19						S/. 4,881.19
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
CORTE DE MATERIAL SUELTO		S/. 14,195.79	S/. 50,341.39	S/. 23,262.02				S/. 87,799.20
DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL		S/. 3,052.05	S/. 18,140.37	S/. 128.96				S/. 21,321.38
PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE			S/. 48,251.10					S/. 48,251.10
CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO			S/. 8,792.05					S/. 8,792.05
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120mt.			S/. 7,833.57					S/. 7,833.57
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL				S/. 21,161.08				S/. 21,161.08
REPOSICION DE MAT. ORGANICO			S/. 72,991.65					S/. 72,991.65
ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE			S/. 27,467.81	S/. 12,625.55				S/. 40,093.36
PAVIMENTOS								
BASE GRANULAR e=0.20 m				S/. 412,005.24				S/. 412,005.24
OBRAS DE ARTE Y DRENAJES								
ALCANTARILLA DE CONCRETO								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 3,765.33				S/. 3,765.33
SOLADO PARA ZAPATAS DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON				S/. 1,583.22	S/. 1,083.25			S/. 2,666.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS				S/. 611.83	S/. 1,964.29			S/. 2,576.12
CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 2,863.19	S/. 1,959.02			S/. 4,822.21
ACERO DE REFORZADO FY=4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 1,009.70	S/. 4,942.20			S/. 5,951.90
ENCOFRADO Y DESENC. EN MURO Y FONDO					S/. 7,961.61			S/. 7,961.61
CONCRETO EN MUROS Y FONDO F'C= 175 KG/CM2					S/. 16,518.07			S/. 16,518.07
ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2 EN MURO Y FONDO				S/. 1,009.49	S/. 15,142.34			S/. 16,151.83
RELLENO CON MATERIAL PROPIO				S/. 446.77	S/. 4,067.99			S/. 4,514.76
BADEN								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 1,497.70	S/. 23,726.68			S/. 25,224.38
REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					S/. 450.95	S/. 793.05		S/. 1,244.00
BASE GRANULAR e= 0.15 m						S/. 152.40		S/. 152.40
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN						S/. 2,279.55		S/. 2,279.55
CONCRETO F'C=175 KG/CM2						S/. 33,911.39		S/. 33,911.39
ALBAÑILERIA DE PIEDRA						S/. 872.14	S/. 201.26	S/. 1,073.40
CUNETAS REVESTIDAS								
CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA					S/. 229,068.00			S/. 229,068.00
SEÑALIZACIONES								
POSTES KILOMETRICOS						S/. 1,924.78	S/. 444.18	S/. 2,368.96
SEÑALIZACIONES							S/. 627.32	S/. 627.32
IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION								
IMPACTO AMBIENTAL - MITIGACION					S/. 1,070.30	S/. 4,281.20		S/. 5,351.50
GASTOS GENERALES	S/. 15,671.07	S/. 19,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
UTILIDAD	S/. 15,671.07	S/. 19,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
Total	S/. 65,720.58	S/. 68,642.51	S/. 272,804.98	S/. 520,757.12	S/. 346,282.18	S/. 83,001.55	S/. 1,824.24	S/. 1,358,833.16

CRONOGRAMA VALORIZADO DE LA CARRETERA PUERTO SANGAPILLA -NUEVOMUNDO

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	Total
OBRAS PRELIMINARES								
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	S/. 10,200.00							S/. 10,200.00
CARTEL DE OBRA (3.60 x 5.40)	S/. 822.58							S/. 822.58
ROCE Y LIMPIEZA	S/. 6,857.52	S/. 5,623.48						S/. 13,481.00
TRAZO Y REPLANTEO	S/. 16,498.34							S/. 16,498.34
ELIMINACIÓN DE MATERIAL ORGANICO		S/. 4,881.19						S/. 4,881.19
MOVIMIENTO DE TIERRAS								
CORTE DE MATERIAL SUELTO		S/. 14,195.79	S/. 50,341.39	S/. 23,262.02				S/. 87,799.20
DESQUINCHE DE TALUDES MANUAL		S/. 3,052.05	S/. 18,140.37	S/. 128.96				S/. 21,321.38
PERF. Y COMPACT. DE LA SUB RASANTE EN ZONAS DE CORTE			S/. 48,251.10					S/. 48,251.10
CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO			S/. 8,792.05					S/. 8,792.05
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/MATERIAL EXCEDENTE H=120mL			S/. 7,833.57					S/. 7,833.57
CONFORMACION DE TERRAPLENES C/PRESTAMO LATERAL				S/. 21,161.08				S/. 21,161.08
REPOSICION DE MAT. ORGANICO			S/. 72,991.65					S/. 72,991.65
ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE			S/. 27,467.81	S/. 12,625.55				S/. 40,093.36
PAVIMENTOS								
BASE GRANULAR e=0.20 m				S/. 412,005.24				S/. 412,005.24
OBRAS DE ARTE Y DRENAJES								
ALCANTARILLA DE CONCRETO								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 3,765.33				S/. 3,765.33
SOLADO PARA ZAPATAS DE 2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON				S/. 1,583.22	S/. 1,083.25			S/. 2,666.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA Y VIGAS				S/. 611.83	S/. 1,964.29			S/. 2,576.12
CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 2,063.19	S/. 1,959.02			S/. 4,022.21
ACERO DE REFORZADO FY= 4200KG/CM2 EN LOSA Y VIGAS				S/. 1,009.70	S/. 4,942.20			S/. 5,951.90
ENCOFRADO Y DESENC. EN MURO Y FONDO					S/. 7,961.61			S/. 7,961.61
CONCRETO EN MUROS Y FONDO F'C= 175 KG/CM2					S/. 16,518.07			S/. 16,518.07
ACERO DE REFUERZO FY= 4200KG/CM2 EN MURO Y FONDO				S/. 1,009.49	S/. 15,142.34			S/. 16,151.83
RELLENO CON MATERIAL PROPIO				S/. 446.77	S/. 4,067.99			S/. 4,514.76
BADEN								
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA				S/. 1,497.70	S/. 23,726.68			S/. 25,224.38
REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					S/. 450.95	S/. 793.05		S/. 1,244.00
BASE GRANULAR e= 0.15 m						S/. 152.40		S/. 152.40
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BADEN						S/. 2,279.55		S/. 2,279.55
CONCRETO F'C=175 KG/CM2						S/. 33,911.39		S/. 33,911.39
ALBAÑILERIA DE PIEDRA						S/. 872.14	S/. 201.26	S/. 1,073.40
CUNETAS REVESTIDAS								
CONSTRUCCION EN CUNETAS REVESTIDA					S/. 229,068.00			S/. 229,068.00
SEÑALIZACIONES								
POSTES KILOMETRICOS						S/. 1,924.78	S/. 444.18	S/. 2,368.96
SEÑALIZACIONES							S/. 627.32	S/. 627.32
IMPACTO AMBIENTAL DE MITIGACION								
IMPACTO AMBIENTAL - MITIGACION					S/. 1,070.30	S/. 4,281.20		S/. 5,351.50
GASTOS GENERALES	S/. 15,671.07	S/. 15,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
UTILIDAD	S/. 15,671.07	S/. 15,945.00	S/. 19,393.52	S/. 19,393.52	S/. 19,163.74	S/. 19,393.52	S/. 275.74	S/. 113,236.11
Total	S/. 65,720.58	S/. 66,642.51	S/. 272,604.98	S/. 520,757.12	S/. 346,282.18	S/. 83,001.55	S/. 1,824.24	S/. 1,353,833.16