

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
(U.C.C.)**

Facultad de Ingeniería e Informática



CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

Proyecto:

**Diseño de 260 ml. de Adoquinado de la
Calle principal de la Urbanización "Valle de los Cocos"
La Concepción, Masaya.**

Tutores:

**Ing. Manuel Rojas
Msc. Israel Morales**

Elaborado por:

**José Domingo Alemán Navarrete
Francisco Almendárez Calderón
Addar Eliú Blandón Paz
Dora del Carmen Largaespada Carballo
Max José Yrigoyen Solís**

Managua, Jueves 23 de Noviembre de 2006.

INDICE

CAPÍTULO I- GENERALIDADES	Pág.
1.1 Identificación del Proyecto	
<i>Nombre del proyecto</i>	4
<i>Macro Localización</i>	4
<i>Micro Localización</i>	4
<i>Introducción General</i>	4
1.2 Antecedentes y Justificación	
<i>Antecedentes</i>	5
<i>Justificación</i>	5
1.3 Objetivos	
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
CAPÍTULO II- DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	
2.1 Ubicación Geohistórica	
<i>Posición Geográfica</i>	7
<i>Límites Municipales</i>	7
<i>Clima</i>	8
<i>Topografía</i>	8
<i>Hidrología</i>	8
<i>Suelos</i>	9
<i>Flora y Fauna</i>	9
<i>Vías de Comunicación</i>	9
<i>Historia de la comunidad</i>	10
2.2 Economía del Municipio	
<i>La Propiedad</i>	10
<i>Producción Agropecuaria</i>	10
<i>Producción Artesanal</i>	11
<i>Producción Industrial</i>	11
<i>Producción Extractiva</i>	11
<i>Producción Recolectora</i>	11
<i>Distribución</i>	11
<i>Bienes de consumo</i>	12

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

2.3 Demografía del Municipio

<i>Población Urbana y Rural 2005</i>	12
<i>Población por edades 2001</i>	13

2.4 Servicios Municipales

<i>Agua Potable</i>	13
<i>Electricidad</i>	14

2.5 Niveles de Vida

<i>Educación</i>	14
<i>Salud</i>	14
<i>Vivienda</i>	15

CAPÍTULO III – ESTUDIOS TÉCNICOS REALIZADOS

3.1 Topografía

<i>3 1.1 Datos de Campo</i>	16
<i>3.1.2 Planos Topográficos</i>	16

3.2 Drenaje pluvial	16
----------------------------	----

3.3 Estudios de Suelos

<i>3 3 1 Trabajo de Campo</i>	17
<i>3 3.1 1 Sondeos Manuales</i>	17
<i>3 3 2 Muestreo de Bancos de Préstamo</i>	17
<i>3 3.3 Ensayes de Laboratorio</i>	18
<i>3 3 4 Características de los suelos predominantes en el sitio del proyecto</i>	18
<i>3 3 5 Descripción de los tipos de suelo encontrados en los sondeos</i>	19

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

CAPÍTULO IV – DISEÑO DE PAVIMENTO

4 1 Estudio de Tránsito	20
4 2 Diseño de Pavimento	20

CAPÍTULO V – PRESUPUESTO DEL PROYECTO

5 1 Cálculo de Presupuesto Estimado.	22
--------------------------------------	----

CAPÍTULO VI – PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

6 1 Programación física de la obra.	24
-------------------------------------	----

CAPÍTULO VII – EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

<i>CONCLUSIONES</i>	27
----------------------------	----

<i>RECOMENDACIONES</i>	28
-------------------------------	----

<i>BIBLIOGRAFIA</i>	29
----------------------------	----

CAPÍTULO I - GENERALIDADES

1.1 Identificación del Proyecto

Nombre del proyecto:

Diseño de 260 ml de adoquinado de calle principal de la Urbanización “Valle de los Cocos”, Municipio de La Concepción, Masaya

Macro Localización:

El proyecto se ubicará en el departamento de Masaya (Ver Anexo 1 2)

Micro Localización:

El proyecto se encuentra localizado en el Municipio de La Concepción, Casco Urbano (Ver Anexo 1 3)

Introducción.

El presente Documento pretende brindar toda la información relacionada con el desarrollo de una investigación para presentar una propuesta de diseño de un proyecto de adoquinado de la calle de acceso principal a la urbanización “Valle de los Cocos”, ubicada en el Municipio de La Concepción, Departamento de Masaya, en el cual se utilizarán los criterios técnicos necesarios para el diseño de una obra de infraestructura de este tipo.

Durante el desarrollo de los contenidos que se presentarán abordaremos una serie de temas relacionados con el campo de estudio de la ingeniería civil También presentaremos un diagnóstico situacional para conocer de forma más precisa y cuantificable las características geográficas, económicas y culturales del municipio

Haremos uso de un Levantamiento Topográfico ya existente para definir los perfiles longitudinales y las secciones transversales, proyectando una rasante de diseño que se adapte lo mejor posible a las condiciones del terreno. También se calculará el movimiento de tierra, procurando minimizar los costos de dicha operación

Utilizaremos También un estudio de suelos ya realizado para encontrar los espesores de capas de pavimento que sean requeridos según las cargas de servicio propuestas Por medio del Cálculo de las cantidades de obras conoceremos el costo total del proyecto, el tiempo estimado de ejecución de la obra, así como los impactos ambientales generados y propondremos las medidas de mitigación correspondientes a cada caso

1.2- Antecedentes.

En los últimos 20 años, el crecimiento poblacional del Municipio de La Concepción ha sido considerable. El casco urbano de la cabecera municipal ha venido expandiéndose, y se ha presentado la necesidad de promover la construcción de nuevas urbanizaciones de carácter privado, con el fin de satisfacer la creciente demanda de viviendas en la población.

El proyecto de Urbanización Valle de los Cocos surge como una iniciativa impulsada por la Familia Carrasquilla, originaria del municipio de la concepción, quienes cuentan con una propiedad ubicada en el casco urbano del pueblo, cuya extensión es de 12 manzanas de terreno relativamente plano, en un clima agradable, ambiente campestre y seguro

La urbanización contará con un acceso principal adoquinado, áreas verdes y áreas de parqueo. El proyecto está planificado para desarrollarse por etapas, en el cual la primera fase constará de 16 lotes de terreno de extensión variable, según su ubicación. El tipo de vivienda que se le ofrece al cliente son los modelos Valencia y Modelo Twins

La planificación y el Diseño de la Urbanización valle de los cocos inició con la realización de un levantamiento topográfico a finales del año 2005. Esta información es la fuente primaria de datos para el diseño de la calle adoquinada de acceso principal, lo cual es el objeto de nuestro trabajo

1.3 Justificación.

El diseño de estructuras de pavimento es muy importante para el desarrollo de urbanizaciones, ya que mejora el acceso al sitio, tanto para vehículos como para los peatones. Además, incrementa la plusvalía de la propiedad adquirida y contribuye en la ampliación de la red vial existente en el municipio.

1.4 Delimitación del proyecto

El propósito del presente documento es elaborar exclusivamente el diseño de la calle adoquinada de acceso principal a la urbanización, dejando por fuera de los alcances de este proyecto lo concerniente a otras etapas de desarrollo del diseño de la Urbanización, tales como electrificación, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales

1.5- Objetivos.

Objetivo General:

Elaborar una propuesta de diseño de adoquinado para la calle de acceso principal de la Urbanización “Valle de los Cocos”, con sus respectivas cunetas y andenes, haciendo uso de las normas internacionales de diseño de la AASHTO y del MTI (NIC 2000).

Objetivos Específicos:

- 1.- Utilizar un levantamiento topográfico ya existente del sitio, con el fin de elaborar los perfiles longitudinales y secciones transversales que permitan hacer el diseño de la vía, así como el cálculo del movimiento de tierra
- 2.- Utilizar los estudios de suelo ya realizados en el sitio para determinar según su clasificación, los espesores de cada una de las capas de la estructura de pavimento y que éstas cumplan con las especificaciones técnicas requeridas para un proyecto de esta categoría
- 3.- Identificar los Bancos de Materiales cercanos al sitio del proyecto, conocer las características mecánicas del material y calcular los volúmenes de explotación a utilizarse.
- 4.- Realizar un estimado del Take – off y presupuesto para obtener el costo aproximado del proyecto
- 5.- Elaborar una programación de las actividades por etapas y sub – etapas, así como un diagrama de Gantt haciendo uso de Software, con el fin de conocer el tiempo óptimo de ejecución de la obra.
- 6.- Identificar los impactos ambientales que se generarán en el período de ejecución de la obra, tanto en el sitio del proyecto como en los bancos de materiales a explotar. Elaborar una propuesta de medidas de mitigación de los impactos

CAPÍTULO II - DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1 Ubicación Geohistórica

Posición Geográfica.

El Municipio de la Concepción se encuentra ubicado en el extremo oeste del departamento de Masaya. Su fundación data del año 1889. Por su extensión territorial de 73 Km² le corresponde el cuarto lugar entre los nueve municipios que comprenden el departamento. Se le conoce popularmente con el nombre de La Concha.

La cabecera municipal se encuentra a una distancia de 32 Km de Managua, capital de la República de Nicaragua. Su posición geográfica se ubica entre las coordenadas 11° 56' de latitud norte y 86° 11' de longitud oeste, en el extremo suroeste de la región.

Límites.

Los Límites del municipio son:

Al Norte Con los Municipios de Nindirí y Ticuantepe (Managua)

Al Sur: Con el Municipio de San Marcos (Carazo)

Al Este Con el Municipio de Masatepe (Masaya)

Al Oeste: Con el Municipio de Managua (Sierras de Managua)

Territorios del Municipio.

El Municipio de la Concepción cuenta con 2 cascos urbanos y 18 comarcas o comunidades rurales y están subdivididos de la siguiente forma:

- *Cascos Urbanos*

San Juan de La Concepción

Sector No 1

Sector No 2

Sector No 3

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

La Concepción

Barrio Juan Dávila
Francisco Reyes
Blanca Aráuz
San Antonio
Arlen Siú

Macario Brenes
La Mascota
Gaspar García Liviana
COVILACO

- *Zona Rural*

El Rodeo
Los Amadores
Tamoá
Las Gradadas
Santiago
19 de Julio

Los Encuentros
Los Martínez
Palo Solo
Daniel Roa
San Caralampio
La Cruz de Mayo

San Ignacio
Camilo Ortega
Los Moncadas
Loma Negra
La Bolsa
Los Mercados

Clima, Precipitación, Vegetación, Orografía

La precipitación promedio anual oscila entre 71 y 214 mm, caracterizándose por una buena distribución durante el año

La temperatura varía entre 26 2° a 27 3°C, lo que define al territorio como bosque húmedo sub- tropical, es decir un clima agradable y fresco

Topografía

El territorio del municipio de la concepción tiene una configuración bastante accidentada, predominando las superficies onduladas y los terrenos escarpados, con la presencia de algunos sectores más planos en los sitios donde se encuentran ubicados los cascos urbanos del municipio. Se encuentra a una altitud sobre el Nivel medio del Mar de 460 00 mts

Hidrología

En La Concepción no existen fenómenos orográficos ni hidrográficos de gran importancia. Lo que si podemos encontrar son algunas zonas donde dadas sus características topográficas, el drenaje pluvial ha socavado el terreno a su paso, las cuales deben de tomarse muy en cuenta al momento de desarrollar proyectos de infraestructura adyacentes al mismo

Suelos

El uso del suelo en el municipio de la concepción es de vocación agrícola También podemos decir que los tipos de suelo encontrados con mayor frecuencia corresponden a arenas limosas de baja plasticidad, gravas arenosas, canteras, y suelos arcillosos

Biodiversidad: Flora y fauna

Flora

El municipio de la concepción se encuentra ubicado en un bosque húmedo subtropical, por lo cual existen diversas especies de plantas que conforman los cuatro estratos del ecosistema presente en el sitio. Podemos clasificar los especies de acuerdo a su utilidad, tales como maderables, ornamentales, frutales y demás entre los que sobresalen Laurel, Madroño, quebracho, jiñocuabo, malinche, guanacaste, guapinol, cedro, henequén, aguacate, tempate, floripón, chiquirín, tiguilote, sacuanjoche y variedades de plantas ornamentales y medicinales

Fauna

La fauna esta estrechamente relacionada con su entorno, del cual obtienen los recursos para su supervivencia El estado de conservación en que se encuentran los bosques es determinante en la presencia o extinción de variadas especies entre ellos encontramos conejos, cusucos, iguanas, guarda tinajas, garrobos, monos congos, tigrillos, gatos monteses, chocoyos cancanes, zapoyoles, zopilotes, roedores, palomas de castilla, zanates, urracas, gallinas de monte, chachalacas, pájaros carpinteros, cenizontles, canarios, chichiltotes, guises, garzas, ardillas

Vías de Comunicación

Carreteras

El Municipio de La Concepción cuenta con una red vial o carretera que se intercomunica con los diferentes municipios de la región, y además existe una buena accesibilidad a las cabeceras departamentales de Masaya, Carazo y con la Capital Podemos decir entonces que este hecho facilita el transporte de los pobladores hacia los principales centros urbanos de la Zona

Así mismo, se cuenta con 18 Km De Asfalto y 2 8 Km. De Superficie de Adoquín, lo cual conforma la red vial principal del municipio, que atraviesa el casco urbano y cuatro comunidades rurales que son Daniel Roa, La Bolsa, Los Encuentros y San Ignacio

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

El resto de territorios tienen caminos de tierra en tiempo seco y en todo tiempo. La alcaldía de la Concepción cuenta con un limitado presupuesto para mantenimiento de caminos, lo que ha provocado que actualmente se encuentren deteriorados en mayor o menor grado. En el casco urbano sólo se cuenta con 25 calles adoquinadas.

Acceso al servicio Telefónico

El servicio de telefonía brindado por ENITEL en el municipio de la Concepción es muy limitado, ya que sólo se cuenta con un centro público de llamadas ubicado en el costado sureste del parque central. La cantidad de abonados particulares es mínima.

Sin embargo, la telefonía celular ha solucionado parcialmente el problema, puesto que existen algunos centros de llamadas de carácter privado, que brindan el servicio a la población a un bajo costo. También la calidad de la señal es aceptable para el uso particular, principalmente en el casco urbano.

2.2 Economía del Municipio

La propiedad.

El origen de la tenencia de la propiedad es mayoritariamente de carácter privado, puesto que ha sido heredado durante generaciones a los habitantes del lugar. También encontramos territorios municipales, que son utilizados para el desarrollo de proyectos de infraestructura en beneficio de la población.

Producción agropecuaria

Las actividades económicas que predominan en el municipio son la agricultura y ganadería. La actividad económica fundamental del municipio es eminentemente agrícola, y se producen granos básicos tales como el arroz y los frijoles, además se cultiva café.

En el Municipio existen unas 1,250 cabezas de ganado, con un rendimiento de cuatro y medio litros de leche por cabeza.

Producción artesanal y artesanía local

Los pobladores del municipio no elaboran ningún tipo de artesanía

Producción industrial

Tampoco existe ningún tipo de producción industrial en el territorio

Producción extractiva

Existen dos bancos de material selecto para uso en construcción de caminos, uno ubicado en el sitio conocido como “la vuelta del venado”, y el otro en “las gradas”, carretera al municipio de san marcos

Producción recolectora

Ocupan también un lugar importante en la economía del municipio, el cultivo de hortalizas y frutas tales como la Naranja, Piña, Mandarina, Banano, Pitahaya, Mamonos, Aguacates y otros

Distribución

Es importante conocer el movimiento comercial del sector, ya que de esta forma se puede contar con una serie de bienes y servicios que puedan ser utilizables en la ejecución del proyecto y que se encuentran disponibles en la zona (Venta de Materiales de construcción, artículos ferreteros, lubricantes, combustible, renta de Equipo o Infraestructura) Los negocios existentes que ofertan estos servicios en el casco urbano de la Concepción, se presentan a continuación con mayor detalle

Ferretería Macías
Ferretería San Juan
Cybercafé Los Naranjos
Talleres de Mecánica Automotriz
Vulcanización – Soldadura - Lubricantes
Gasolinera Petronic La Concepción
Renta de equipo de construcción y camiones

Servicios – Restaurantes Campestres

Francelomé
Doña Emma
Lagos y Volcanes

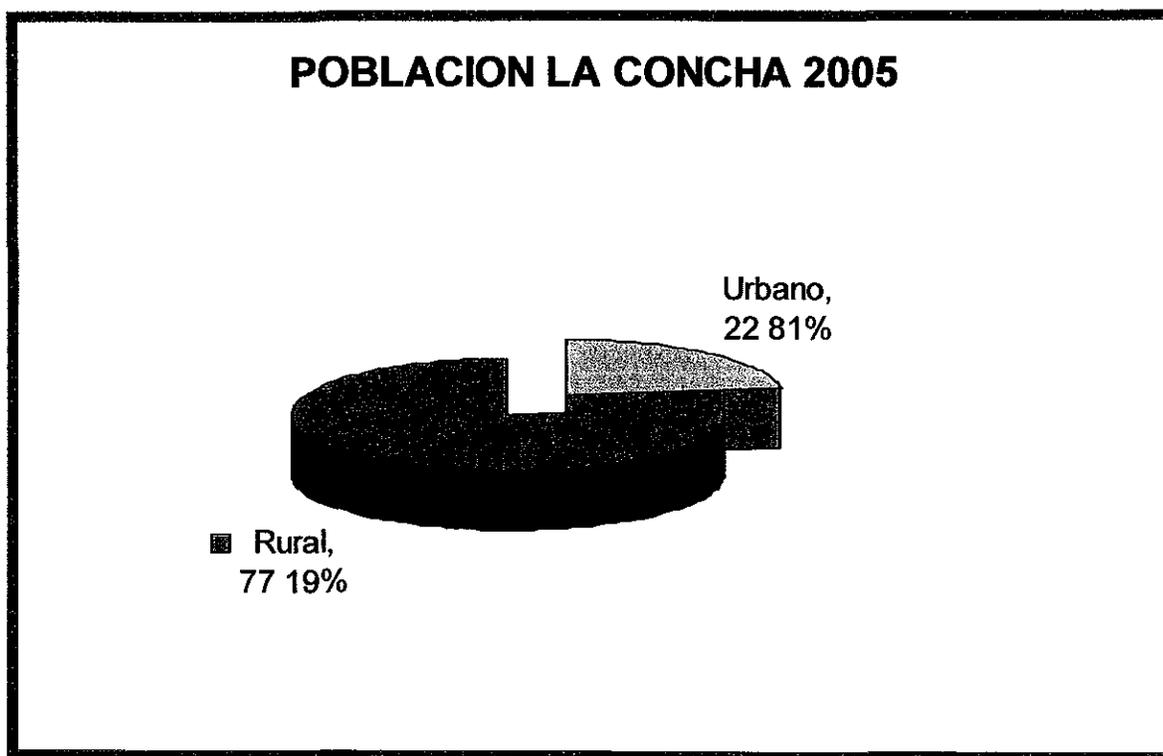
Bienes de consumo

Se puede tener acceso a la compra de muchos productos de consumo masivo a través de las ventas existentes en el sector, y estas a su vez son abastecidas por distribuidores mayoritarios que ofertan sus productos en el mercado local

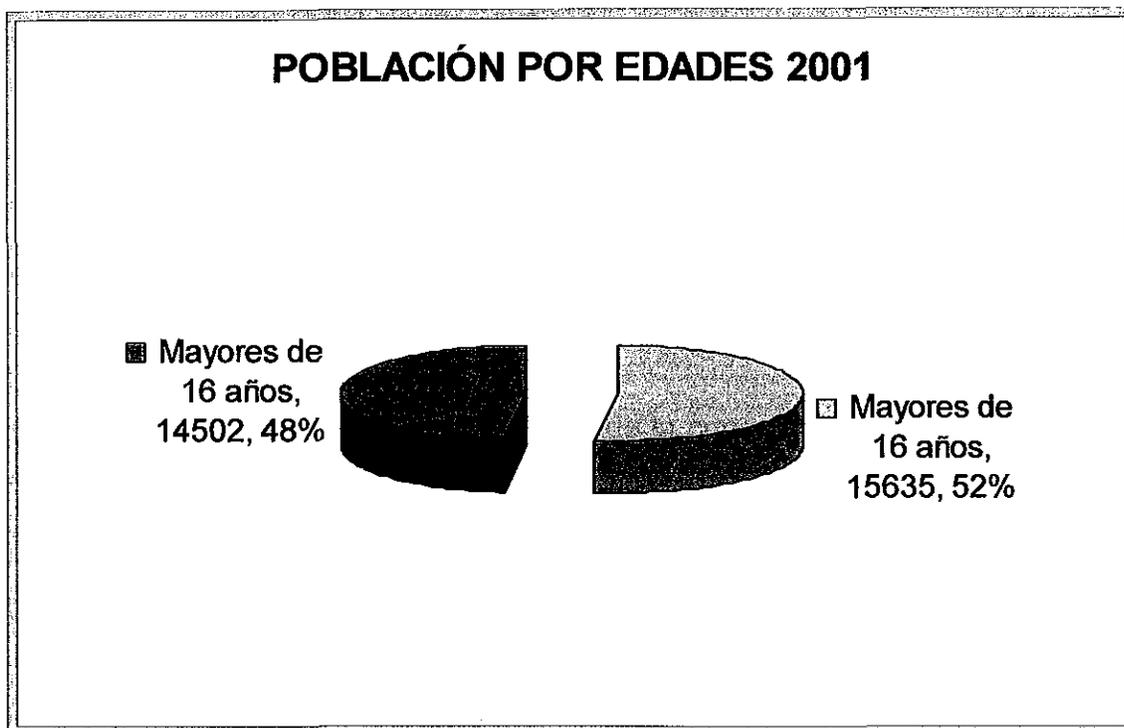
2.3 Demografía del Municipio

Población Total	30,453 habitantes (Proyección 2005)(Ver anexo 2 1).
Población Urbana	6,946 habitantes
Población Rural	23,507 habitantes

Densidad Poblacional 385 hab / Km²



Para las elecciones del 4 de noviembre de 2001, las proyecciones del INEC eran que el municipio ascendería a 30,137 habitantes, de los cuales 15,635 son mayores de 16 años y 14,502 menores de 16 años (Fuente INEC censo 1995)



fuelle INEC 2005

2.4 Servicios Municipales

Agua Potable

Uno de los principales problemas del servicio de agua potable es la falta de abastecimiento a la población, debido a que 2 pozos ubicados en San Juan de la Concepción se encuentran con el sistema de bombeo en mal estado, y tanto la alcaldía municipal como ENACAL la concepción carecen de los recursos necesarios para comprar bombas nuevas y restablecer el servicio a través de la red existente en el casco urbano. Actualmente (2006) la Alcaldía está gestionando con el gobierno la adquisición de los equipos

En vista de lo anterior, para suministrarle agua a San Juan de la Concepción se ha tenido que bombear desde la comunidad de San Ignacio, ubicada a 6 Km del mismo, pues cuentan con un pozo en perfecto funcionamiento perforado en 1996 y con 2 tanques de almacenamiento de 20,000 galones Sin embargo, los pobladores deben acudir a puestos públicos en los barrios para llevar agua a sus hogares, a fin de poder acceder al vital líquido, ya que el suministro debe racionarse para llevarla a otras comunidades

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

Los 2 pozos restantes, ubicado el primero en el casco urbano de la concepción y el otro frente al banco de materiales “ Las Gradadas “, en la salida hacia el municipio de San Marcos, son los que abastecen a la mayor parte de la población en el casco urbano de la concepción, pero también se observan las filas de carretones con barriles en el pozo, ya que en algunos barrios nunca obtienen agua por medio de la red, debido a deficiencias del sistema

Electricidad

El servicio de electricidad en el municipio de la concepción es suministrado por la distribuidora transnacional unión FENOSA El casco urbano del municipio cuenta con alumbrado público en las calles y avenidas principales, y las interrupciones en el suministro del fluido eléctrico son poco frecuentes

En la zona rural también se brinda el servicio de energía eléctrica, pero en algunas comunidades que se encuentran muy alejadas de la red pública no se cuenta con el acceso al servicio

2.5 Niveles de vida

Educación

El municipio cuenta con 4 centros educativos en el casco urbano, los que atienden a un promedio de 2500 estudiantes de secundaria

Entre los que podemos mencionar los institutos. Humberto Aguilar, Guillermo Ampié, San Antonio, y el autónomo central Adicional a esto en el área rural existen los llamado NERA que son los núcleos educativos rurales autónomos los cuales atienden una escuela sub-base (1ro a 6to grado)

Salud

El sistema de salud del municipio de la Concepción esta constituido

Por 2 centros de salud, 4 puestos de salud y 9 casa base en el casco urbano En la zona rural existen diferentes alternativas de servicios de salud tales como parteras y la curación por medio de la medicina natural.

Vivienda

El desarrollo de la vivienda en el casco urbano del municipio se ha dado de forma irregular, ya que hasta hace relativamente poco tiempo se toman en cuenta las normas y reglamentos de construcción, que brindan la seguridad necesaria a los habitantes de las mismas

Actualmente podemos observar la presencia de distintos tipos de viviendas y diversa variedad de materiales para su construcción

Capítulo III – Estudios Técnicos Realizados.

3.1 – Topografía

3.1.1 *Datos de Campo (estación, elevación del terreno, elevación de rasante)*

En el anexo 3.1 se presentan las elevaciones de cada una de las estaciones, así como la elevación de la rasante y la profundidad de los diferentes cortes

3.1.2 *Planos Topográficos (planta, perfil y secciones transversales)*

Con la información proveniente del levantamiento topográfico, se procedió a elaborar los planos de planta de calle, perfil longitudinal y secciones transversales de cada estación

Se consideraron para dicho levantamiento las siguientes especificaciones

- ❖ *Trazado y levantamiento de eje central de la calle en estudio*
- ❖ *Corrida y establecimiento de BM's auxiliares quedando bien señalados*
- ❖ *Línea central tomando en cuenta el ancho de la sección transversal de la calle*
- ❖ *Las estaciones que se presentan en los planos se encuentran a cada 20 metros de distancia*

Los cálculos de los movimientos de tierra a realizarse se encuentran en el (anexo 3.2.5).

3.2 Drenaje Pluvial

En cuanto al drenaje pluvial podemos mencionar que en el sitio del proyecto existe un cauce natural que sirve de descarga de las aguas de lluvia, conocido popularmente como "arroyo el recuerdo", el cual termina su recorrido en la laguna de Masaya. Es por esta razón que los alcances de este proyecto no incluyen un estudio detallado del comportamiento hidráulico de las cuencas en el sector, y para drenar el agua producida por escorrentías superficiales sólo es necesario agregarle a la calle las cunetas de dimensiones estándar (30 x 50 cms) que comúnmente son requeridas en este tipo de proyectos

3.3 Estudio de Suelos

Los estudios de suelos presentados fueron realizados por la empresa IMS (Ingeniería de Materiales y suelos, s a), con el propósito de conocer las condiciones y las características de los diferentes tipos de estratos, y efectuar así el diseño que presente las condiciones técnicas necesarias para los espesores de capas de pavimento que se proyecta adoquinar

3.3.1 Trabajo de campo

Los trabajos de campos comprendieron sondeos manuales y muestreo de bancos de préstamo

3.3.1.1 Sondeos manuales:

Se realizaron 4 sondeos manuales en la calle de acceso principal a la urbanización, los que tienen una profundidad de 1.5 mts y se distribuyeron de forma racional en todo el proyecto, los cuales son detallados en el anexo 3 2 1

De cada uno de los sondeos se extrajeron muestras de los diferentes estratos encontrados Dichas muestras se clasificaron en el campo por procedimientos de vista y tacto principalmente, y luego fueron almacenadas adecuadamente y trasladadas al laboratorio para la realización de los análisis de laboratorio

3.3.1.2 Muestreo de bancos de préstamo.

Se realizaron las muestras de los bancos de materiales conocidos como

Banco de material No 1: “La vuelta del venado “se ubica del centro del casco urbano de la concepción, 2 Km al norte, hacia Ticuantepe El tipo de suelo encontrado es A – 2 – 4 (ver anexo 3 2 3)

**Banco de material No 2: “Las gradas “se ubica del centro del casco urbano de la Concepción, 1 km al sur hacia San Marcos
El tipo de suelo encontrado es A – 1 – a (ver anexo 3 2 3)**

Las fuentes de materiales no pueden suplir por sí solas el material de base, por sus características granulométricas; por lo que se efectuaron mezclas en las proporciones siguientes (Ver anexo 3 2 4)

3.3.2 SITUACION ACTUAL DE LOS BANCOS

Tenencia de los bancos	PÚBLICA	PRIVADA
		*
Existen Estudios de Suelos	SI	NO
	*	
Los Bancos están actualmente en explotación	SI	NO
	*	
Existe suficiente volumen de material para ejecutar el proyecto	SI	NO
	*	
El acceso a los bancos se encuentra	Bueno	Regular
	*	Malo

3.3.3 Ensayes de laboratorio

Las muestras obtenidas en los sondeos realizados y de los bancos de materiales se sometieron a los siguientes tipos y procedimientos de ensayos de laboratorio de acuerdo a las especificaciones ASTM (ver anexo 3 2 2)

No	Tipo de ensayes	Especificación ASTM
01	Granulometría	ASTM D - 422
02	Limite liquido	ASTM D – 423
03	Limite e índice plástico	ASTM D - 424
04	CBR	ASTM D - 1883

3.3.4 Características de los suelos predominantes en el sitio del proyecto.

Los tipos de suelo predominantes desde la superficie hasta la profundidad investigada pertenecen a los grupos de arenas gravosas (A-1-b), suelos areno limosos tipo A-2-4 y A-2-6, y en menor cantidad suelos arcillosos tipo (A -7-6)

El detalle de los tipos de suelo encontrados en los sondeos se describe a continuación.

Sondeo No 1:

Está ubicado en la estación 0 + 020 al centro de la calle

En la capa comprendida de los 0 a los 15 cm se encuentra un suelo tipo A – 7 – 6, el cual es una arcilla de alta compresibilidad y variación de volumen, la cual será removida en el corte de la calle

En la capa comprendida de los 15 a los 70 cm se encuentra un suelo tipo A – 1 – b , el cual es una grava areno – limosa, que es catalogada como muy buena para ser utilizada como sub rasante.

En la capa comprendida de los 70 a los 150 cm de profundidad se encuentra un suelo tipo A – 2 – 4 , el cual es una arena limosa , que es considerada como buena para ser utilizada como sub – rasante

Sondeo No 2:

Está ubicado en la estación 0 + 080, del centro de la calle a 1 5 mts hacia la derecha

En la capa comprendida de los 0 a los 20 cm se encuentra un suelo tipo A – 1 – b, el cual es una grava areno – limosa, que es catalogada como muy buena para ser utilizada como sub rasante

En la capa comprendida de los 20 a los 150 cm se encuentra un suelo tipo A – 2 – 4, el cual es una arena limosa , que es considerada como buena para ser utilizada como sub – rasante

Sondeo No 3:

Está ubicado en la estación 0 + 160, del centro de la calle a 1 5 mts hacia la izquierda

En la capa comprendida de los 0 a los 70 cm se encuentra un suelo tipo A – 1 – b, el cual es una grava areno – limosa, que es catalogada como muy buena para ser utilizada como sub rasante

En la capa comprendida de los 70 a los 150 cm se encuentra un suelo tipo A – 2 – 4, el cual es una arena limosa , que es considerada como buena para ser utilizada como sub – rasante.

Sondeo No 4:

Está ubicado en la estación 0 + 220, al centro de la calle

En la capa comprendida de los 0 a los 80 cm se encuentra un suelo tipo A – 2 – 4, el cual es una arena limosa , que es considerada como buena para ser utilizada como sub – rasante

En la capa comprendida de los 80 a los 150 cm se encuentra un suelo tipo A – 2 – 6, el cual es una arena arcillosa , que es considerada como buena para ser utilizada como sub – rasante

Capitulo IV – DISEÑO DE PAVIMENTO

4.1 Estudio de tránsito

La calle de acceso principal de la urbanización valle de los cocos será construida en un terreno que actualmente su uso de suelo es de tipo agrícola, por lo cual no existe un estudio de tránsito del sitio

Como el tránsito proyectado en la urbanización es bajo, se recomienda usar el gráfico de diseño de la AASHTO (CBR o California Bearing Ratio)

4.2 Diseño de pavimento

El Vehículo de diseño propuesto es un camión de 3 ejes (C3), con una carga nominal por eje de 16, 932 Lbs. El Valor de la rueda de diseño se encuentra dividiendo la carga nominal entre el número de ruedas que tiene el eje (4) De tal forma obtenemos que el valor de la rueda de diseño en este caso es 4,233 Lbs, y se usará en el gráfico de diseño de la AASHTO un valor de 5000 Lbs (Ver anexo 4 1)

El espesor en pulgadas de las capas de pavimento se obtiene ingresando en el gráfico de diseño los valores de los CBR's del material de Sub Rasante (60) y de la Base (83), proyectando una recta vertical de cada valor, hasta interceptarlos con la curva de la rueda de diseño de 5000 Lbs. Luego se proyecta una recta horizontal hacia la izquierda, donde se obtienen los espesores de capas de pavimento correspondientes a los valores de los CBR's ingresados

Los datos necesarios para hacer uso del gráfico de diseño, así como los espesores de capas resultantes se detallan a continuación:

CAPA	RUEDA	CBR	ESPESOR
Base	5000	83	3"
Sub- base	5000	60	3"
Sub - Rasante	5000	60	-----

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

NOTA:

El terreno natural de sub- rasante es predominantemente tipo A-2-4, el cual es similar al material del banco La vuelta del Venado, por lo que es apto para usarlo como sub. Base. Se recomienda a su vez escarificar la sub rasante a una profundidad de 15cm y utilizarla como sub base. La base estará conformada por una mezcla 50% y 50% proveniente del banco y del sitio.

El revestimiento o Base tendrá un espesor de 6” equivalente a 15cm (suma de base + sub base provenientes del gráfico AASHTO) por lo cual se define de la siguiente manera

ESTACIÓN		ESPESOR REQUERIDO	SUB-BASE	BASE	CAPA DE ARENA	ADOQUÍN
0+000	0+260	30	0.0	15	5	10

**** Se considera que la capa de arena no aporta soporte estructural***

CAPITULO V - PRESUPUESTO DEL PROYECTO:

5.1 Cálculo de presupuesto estimado.

Proyecto de adoquinado Urbanización Valle de los Cocos

CONCEPTO	UIM	CANTIDAD	PRECIO UNIT	MONTO
PRELIMINARES	m2			
Limpieza inicial	m2	1820 00	5 00	9,100 00
Trazo y nivelación	m2	1820 00	8.00	14,560 00
MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION	global			
Movilización y desmovilización de equipos	global	1.0	22,080 00	22,080 00
MOVIMIENTO DE TIERRA	m3			
Corte	m3	697 43	16 84	11,744.72
Revestimiento	m3	273 00	145 30	39,666.90
Botar tierra sobrante de excavación	m3	729 21	50 13	36,555.30
Explotación de bancos	m3	136 50	50.00	6,825.00
CARPETA DE RODAMIENTO	m2			
Adoquinado	m2	1560 00	245 46	382,917 60
CUNETAS, ANDENES y BORDILLOS	ml			
Cunetas de caite de concreto	ml	520 00	250 00	130,000.00
Viga de remate transversal	ml	72 00	90 00	6,480 00
Andenes	m2	624 00	180 00	112,320.00
Viga longitudinal de remate	ml	520 00	20 00	10,400 00

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL y VERTICAL	global			
Señales de prevención	c/u	2	1,424	2,848 00
LIMPIEZA Y ENTREGA	Global			
Limpieza final	m2	1820 00	5 00	9,100 00
			Costos directos	794,597 52
			Admón	79,459 75
			Utilidades	158,919 51
			Costo Neto	1,032,976.78
			IGV15%	154,946.52
			Imp Mun 1%	10,329 77
			Gran Total	1,198,253.07

Nota: Los detalles sobre costos aquí presentados se encuentran debidamente desglosados en el anexo correspondiente (memoria de cálculo).

CAPITULO VI – Programación de Obra:

6.1 Programación física de la obra.

La programación física de la obra está basada en un listado de actividades, desglosadas por etapas y sub – etapas, tomando en cuenta el orden de precedencia necesario en el proceso constructivo del proyecto, ya que la secuencia presentada en el presupuesto no necesariamente coincide con el ordenamiento de las actividades para su ejecución

El software utilizado para la elaboración de la programación fue Microsoft Project, el cual permite introducir las actividades con sus fechas de inicio y culminación, al mismo tiempo que se van enlazando con su precedente, para ilustrarlo de forma gráfica por medio de un dia grama de barras o de gantt.(Ver anexo 6 1)

Capítulo VII- Evaluación de impacto ambiental:

6.1 Clasificación de los impactos ambientales.

Criterio de clasificación	Clases
Por el carácter	Positivos – negativos
Por la relación causa – efecto	Primarios –secundarios
Por el momento en que se manifiesta	Latente - inmediato - momento crítico
Por la interrelación de acción y/o alteraciones	Impacto simple Impacto acumulativo
Por la extensión	Puntual - parcial - extremo - total
Por la persistencia	Temporal Permanente
Por la capacidad de recuperación del ambiente	Irrecuperable – irreversible – reversible

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS					
Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)		
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)		
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)		
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)		
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)		
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)		
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)		

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS			
Impacto Total = C * (P + I + O + E + D + R)			
1 * (1 + 3 + 1 + 2 + 1 + 2) = +10			
NEGATIVO		POSITIVO	
Severo	≥ (-) 15	Alto	≥ (+) 15
Moderado	≥ (-) 15 ≥ (-) 9	Mediano	(+) 15 ≥ (+) 9
Compatible	≤ (-) 9	Bajo	≤ (+) 9

Diseño de 260 ml de Adoquinado – Urbanización Valle de Los Cocos (La Concepción)

Con la evaluación del impacto ambiental se obtuvo como resultado que los impactos generados con el trabajo son prácticamente escasos, dando como resultado un impacto moderado, ya que prácticamente no habrá afectación a la vida silvestre ni a la humana con la realización del trabajo

El impacto que la realización del trabajo provocará al momento de la construcción está en un rango de (+10), con lo cual se logra clasificar el impacto como mediano

Los impactos generados son de carácter constructivo, o sea, al momento en que se esté efectuando el trabajo, por lo que al estarse realizando la obra se tratará de manera adecuada en lo posible evitar las afectaciones con las que la población se viera afectada

Acciones Impactantes	Efecto	Medidas de Mitigación
Trabajos preliminares (limpieza y descapote)	Producción de polvo	Humedecimiento de la tierra
	Producción de desechos	Selección del sitio receptor de desechos Recolección ,transporte y producción de los desechos
	Producción de ruidos	Regulación de horario
	Riesgos de derramas de combustible y grasa de las maquinas	Selección de sitio apropiado para mantenimiento de maquinaria
Trabajos de construcción de calle a adoquinar (incluye obras de drenajes menores)	Producción de polvo	Humedecimiento de la tierra
	Producción de ruido	Control de horario ,desvío de circulación de equipos y vehículos
	Impermeabilización de superficie	Evitar movimientos innecesarios de la maquinaria Mantener adecuado drenaje
	Riesgo de accidentes	señalización y control de trafico
	Riesgo de contaminación, grasas y combustible	Selección de sitio para mantenimiento de maquinaria y recolectar residuos , grasas y combustibles
	Riesgo de daño a la infraestructura pública o privada	Reparación de daños causados a la propiedad pública o privada

Acciones	Efecto	Medidas de Mitigación
Trabajos en el banco de préstamo	Alteración de geomorfología en banco de préstamo	Realizar plan operativo de explotación de banco Proporcionar el corte de taludes acorde ángulo de reposo Selección de sitio de apile Evitar Cortes innecesarios
	Riesgos de derrumbes o deslizamientos	Cunetas en la parte alta de taludes Revestir taludes con tierra vegetal siembra de taludes
	Riesgos de contaminación , por derrame de grasa y combustibles de la maquinaria	selección de sitio para mantenimiento de maquinaria y recolectar residuos , grasas y combustibles
	Producción de polvo	Humedecimiento de superficies
	Riesgo de accidente	Señalización y control de tránsito
	Producción de ruidos	Control de horario y mantenimiento de maquinaria
Explotación de la infraestructura de rodamiento y caminos	Aumento de los niveles de emisión de contaminantes por incremento del tránsito de vehículo	Barreras de vegetación en zonas habitadas
	Incremento de los niveles de ruido por el aumento del tránsito de vehículos	Trabajar con velocidades de diseño bajas y evitar las fuertes pendientes del trazado
	Aumento de riesgo de accidente de tránsito	Señalización y educación vial

CONCLUSIONES

- 1 Tomando como referencia los datos de la topografía provenientes del sitio, se elaboraron el perfil longitudinal y las secciones transversales del proyecto. Esto fue de gran ayuda para determinar el diseño de la rasante y poder seleccionar las pendientes que mejor se adaptaran a los niveles naturales, con el fin de reducir el costo del movimiento de tierra.
- 2 Los estudios de suelos realizados por la empresa IMS nos sirvieron para determinar los espesores de las capas de pavimento, tomando en cuenta los tipos de suelo y el valor del CBR de cada uno de ellos.
- 3 Se realizaron visitas a los bancos de materiales, pudiendo conocer in situ las condiciones existentes, con el fin de planear la explotación de los mismos y el transporte del material extraído del banco hacia el sitio del proyecto.

Ha sido muy importante conocer las características granulométricas de los bancos de préstamo, ya que esto nos permitió comparar el tipo de suelo del Banco "La Vuelta del Venado" con el material existente en el sitio del proyecto, y llegar a la conclusión que no será necesario explotar este banco, puesto que el material requerido para la mezcla de la base se obtendrá del corte en el sitio.

- 4 Al elaborar el take – off pudimos conocer las cantidades de obras necesarias para la ejecución del proyecto, y a su vez calcular el costo total de la obra.
- 5 Habiendo elaborado el Take – off y presupuesto, procedimos a realizar la programación física de la obra, ordenando las actividades por etapas y sub – etapas, con el fin de estimar el tiempo probable de ejecución de cada una de ellas, para poder así conocer de forma aproximada el tiempo total que será necesario para la ejecución de la obra (44 días).
- 6 Se identificaron los diferentes tipos de impactos generados por el proyecto en todas sus etapas, proponiendo medidas de mitigación acordes a las características de los mismos. Se considera que en líneas generales el impacto producido por la ejecución de la obra es Moderado, ya que la alteración de la geomorfología del terreno tanto en el sitio como en el banco de préstamo es poca. En cuanto al uso de suelo el cambio es considerable, ya que pasó de ser de un uso con vocación agrícola a ser de uso habitacional o residencial.

RECOMENDACIONES

- 1 Se recomienda replantear la altimetría en el terreno cuando se haga el trazado y nivelación de la calle, esto con el fin de garantizar la calidad de la construcción y minimizar los errores provocados por un levantamiento topográfico deficiente
- 2 Como en el sitio se encontró un suelo tipo A - 2 - 4, el cual es un material muy bueno, pero no excelente para la capa base, se recomienda utilizar una mezcla del material de sitio con el material del banco las gradas que es tipo A – 1 – a, en una proporción 50% -50%.
- 3 Se recomienda hacer una explotación de banco controlada ,con el fin de minimizar los riesgos por derrumbes y accidentes laborales innecesarios, construyendo bermas que permitan estabilizar el ángulo de reposo de los taludes .
- 4 Se recomienda ajustarse a las cantidades de materiales descritas en el take off para no incrementar el costo total de la obra
- 5 Se recomienda cumplir exigidamente con las medidas de mitigación establecidas en la obra, y en los bancos de préstamo
- 6 Se recomienda escarificar la sub rasante 15 cm, conformar y compactar
- 7 El material de corte excedente será acopiado a 1.5 km en el vertedero municipal
8. Colocar adoquines de forma transversal evitando socavaciones entre juntas por corrientes pluviales
- 9 Una vez finalizada la colocación de adoquines usar rodillo de la vibro compactadora para mejorar la estabilidad de éstos
- 10 Mantenimiento anual con arena (sello) para evitar el movimiento del adoquín

BIBLIOGRAFIA

Formulación y evaluación de proyectos I

Módulo de curso de graduación 2006 Universidad de Ciencias Comerciales

Diseño de pavimentos

Modulo de curso de graduación 2006 Universidad de Ciencias Comerciales

Formulación y evaluación de proyectos II

Módulo de curso de graduación 2006 Universidad de Ciencias Comerciales .

Maestro de Costos del FISE (Fondo de Inversión Social de Emergencia).

Edición de Septiembre de 2004

Convenio Colectivo del Sector Construcción.

Cámara Nicaraguense de la Construcción (2004).

Levantamiento Topográfico realizado por el Ing Joaquín Cortés y El Ing. Oscar Carrasquilla (La Concepción, Masaya)

Topografía Moderna, Russell and Brinker, Sexta Edición, Editorial Harla.

Estudios de Suelos ejecutados por la empresa IMS (Ingeniería de Materiales y Suelos, S A)

Gráfica de Diseño de espesores de pavimento de la AASHTO (CBR o California Bearing Ratio)

Normas de Diseño de Carreteras NIC - 2000

Ministerio de Transporte e Infraestructura

Revista **Guía de Precios de Nicaragua**, Edición No 92, año 2006

Lista de precios (Corporación Meco Santa Fe M & S)

ANEXOS

CAPÍTULO I

1.1 Glosario de abreviaturas, medidas y definiciones.

1.2 *Mapa de Ubicación – Departamento de Masaya.*

1.3 *Mapa de Localización – Casco Urbano La Concepción.*

Abreviaturas, medidas y definiciones

Abreviaturas. Dondequiera que sean empleadas las siguientes abreviaturas en estas especificaciones, se deben interpretar en la misma forma que las respectivas expresiones que se muestran a continuación

AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials, o sea Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte

ASTM: American Society for Testing Materials, o sea Asociación Americana para el Ensayo de Materiales

IRI: International Roughness Index, o sea el Índice Internacional de Rugosidad

TPD: Tránsito Promedio Diario

ESAL: Equivalent Standard Axle Loads, o sea Cargas Equivalentes de Ejes Sencillos estándar de 8 2 toneladas

PCA: Portland Cement Association, o sea la Asociación de Cemento Pórtland

Definiciones.

Acera: Aquella parte de la calzada construida principalmente para uso de los peatones

Agregado Un material granular duro de composición mineralógica como la arena, la grava, la escoria, o la roca triturada, usado para ser mezclado en diferentes tamaños

- **Agregado grueso** Material retenido por el tamiz de 2 36 mm (No 8)
- **Agregado fino** Material que pasa el tamiz de 2 36mm (No 8)
- **Relleno mineral:** Fracciones de agregado fino que pasan el tamiz de 0 60mm (No 30)

Polvo mineral Fracciones de agregado fino que pasan el tamiz de 0 075 mm (No 200)

Alcantarilla Cualquier estructura por debajo de la subrasante de una carretera u otras obras viales, con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas

Anuncio: Aviso público, en el cual se solicitan ofertas para trabajos de mantenimiento vial por realizar, o el surtido de materiales que se especifiquen

Balastro Una capa superficial de material selecto consistiendo por lo general de material granular natural o agregado triturado, que se coloca sobre la subrasante terminada de una carretera, con el objeto de protegerla y que sirva de superficie de rodadura, para permitir el libre tránsito durante todas las épocas del año

Base Es la capa de espesor diseñado, constituyente de la estructura del pavimento, destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito, a las capas subyacentes y sobre la cual se coloca la carpeta de rodadura

Bitácora: Un libro foliado, sellado y rubricado por el Contratante, llevado por triplicado, en el cual se consignan por orden cronológico las decisiones y observaciones del Supervisor de la obra y del Contratista Escrito con bolígrafo no se permite el uso de lápiz

Calzada: Zona de la carretera destinada a la circulación de vehículos, con ancho suficiente para acomodar un cierto número de carriles para el movimiento de los mismos, excluyendo los hombros laterales

Carpeta o Superficie de Rodamiento o Rodadura La parte superior de un pavimento, por lo general de pavimento bituminoso o rígido, que sostiene directamente la circulación vehicular

Definiciones. Los términos contenidos en estas especificaciones, o en el contrato, o en cualquier documento o instrumento relacionado con trabajos de construcción donde rijan estas normas, en lo que respecta a su espíritu y significado deberán interpretarse como sigue

Acta de Recepción. El documento firmado por el Contratante en el que se declara que todo el trabajo especificado ha sido terminado y aceptado de acuerdo al contrato

Adjudicación. La aceptación escrita de una oferta por el Contratante

Alcantarilla. Cualquier estructura, no clasificada como puente, que permite el paso de agua de un lado al otro bajo la calzada

Base. La capa o capas de material colocado sobre una sub base o subrasante para soportar la superficie de rodamiento

Calzada. La porción de la carretera o calle comprendida entre las cunetas, bordillos y orillas de los espaldones, reservada para el uso de los vehículos

Capa. Cualquier riego continuo de material que recibe, en las operaciones de colocación y compactación de suelos o agregados, el mismo esfuerzo de compactación en toda su extensión Cuando se instalan tubos de alcantarilla menores o iguales a 1200 milímetros de diámetro, se considera que el material de relleno colocado a ambos lados del tubo está contenido en la misma capa, cuando el material es acomodado a la misma elevación y el esfuerzo de compactación aplicado a un lado es el mismo que el aplicado al otro, en una operación continua

Carretera o calle. Toda el área comprendida dentro del derecho de vía, incluyendo el área adicional requerida para taludes, como se ordene, especifique o indique en los planos de construcción aprobados

Carriles de tránsito. La parte de la carretera asignada al movimiento de los vehículos, excluyendo los espaldones

Contratante. Entidad, organismo o empresa que convoca a la licitación y firma el contrato respectivo con un Contratista para la ejecución de determinada obra de infraestructura

Contratista. La persona, compañía, empresa o sociedad mercantil que convenga con el Contratante el contrato correspondiente a la ejecución de determinada obra

Contrato. El acuerdo escrito entre el Contratante y el Contratista, relacionado con la ejecución de la obra y el suministro de materiales para su construcción. El contrato incluirá "Oferta", "Planos", "Especificaciones", "Garantías", "Fianza Adicional para Mano de Obra y Materiales" y "Orden de Inicio", así como todos los acuerdos complementarios que razonablemente puedan ser requeridos para completar la construcción de la obra de manera aceptable

Densidad. Es la masa por unidad de volumen de un material, o sea, la gravedad específica multiplicada por la unidad de masa del agua

Derecho de vía. Es la propiedad requerida para ser utilizada en la construcción de una vía de transporte

Día calendario. Cada día que muestre el calendario

Día laborable. Días corridos, excluyendo los sábados, domingos y días de festividades nacionales, en los que las condiciones del tiempo y otras que no estén bajo el control del Contratista, permitan que las operaciones de la obra procedan durante la mayor parte del día, con la cantidad normal de obreros ocupados en la ejecución de la parte o partes de la obra que estuviesen siendo desarrolladas en aquel momento

Dirección. Dirección a cargo del contrato. Se denomina también Contratante 100-7

Director. El Director General, actuando en persona o por intermedio de un representante debidamente autorizado. El representante actuará con la autoridad y dentro de las atribuciones especiales que le haya conferido el Director. Se denomina también como Contratante al actuar como su representante.

Documentos del contrato. Juego completo de documentos relacionados con el proyecto (ya sean adjuntados o incorporados por referencia), suministrados a los oferentes potenciales durante el proceso

Ejecución sustancial. El punto en el que el proyecto está prácticamente terminado, de manera que puede ser usado segura y efectivamente por el público sin mayores retrasos, interrupciones u otros impedimentos. Para trabajos convencionales de carreteras y puentes, el momento en que están terminadas las losas de los puentes, los parapetos, la estructura del pavimento, los espaldones, los drenajes, las aceras, el señalamiento permanente, las barreras, el guarda caminos, los implementos de seguridad y utilidades

Espaldón. La parte de la carretera contigua a los carriles de tráfico, necesarias para el acomodo de los vehículos que se detienen, para uso en emergencias y para el soporte lateral de la estructura del pavimento

Especificaciones. El vocablo general aplicado a todas las normativas, disposiciones y requisitos, relativos a la ejecución de la obra

Especificaciones Especiales. Complemento y/o revisión de las Especificaciones Generales, que abarcan las condiciones peculiares de una obra individual

Especificaciones Generales. Las especificaciones contenidas en este manual

Especificaciones Suplementarias. Las adiciones y revisiones a las especificaciones normales, que son acogidas como estándares posteriormente a su publicación

Estación. (1) La medida de distancia utilizada en carreteras y ferrocarriles (2) La ubicación puntual en una línea topográfica

Estimación final. La estimación aprobada por el Contratante para el pago final adeudado al Contratista de conformidad con el contrato, después de efectuados todos los ajustes y deducciones legales y equitativos

Estructura del pavimento. La combinación de la subbase, base y superficie de rodamiento, colocadas sobre una subrasante para soportar y distribuir las cargas del tránsito a la subrasante de la carretera

Estructuras. Los puentes, alcantarillas, tomas y cabezales, muros de retención, pozos de inspección, casetas, cloacas, tuberías de servicio, subdrenajes, drenajes y otros elementos similares que pueden ser necesarios en el trabajo

Fiador o Garante. La entidad financiera o aseguradora que se responsabiliza mediante la garantía de cumplimiento del contrato con y por el Contratista, para el completo y satisfactorio cumplimiento del contrato y de todas las obligaciones derivadas de este cumplimiento

Formaleta. Las estructuras de encofrado temporales o moldes, utilizados para retener al hormigón fluido con la forma en que fue diseñado hasta que se endurezca. Los encofrados deben tener suficiente resistencia para resistir la presión ejercida por el concreto plástico y las presiones adicionales generadas por la vibración

Formularios de la propuesta. Los formularios suministrados por el Contratante para preparar y presentar una oferta

Garantía de cumplimiento. La garantía entregada por el Contratista y su garante al Contratante para asegurar la capacidad del contratista en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos, las especificaciones y los términos del contrato

Garantía de pago. La garantía presentada al Contratante por el Contratista y el asegurador para asegurar los pagos, según lo establezca la normativa, a todas las personas que suministran mano de obra o materiales conforme al contrato

Garantía de participación. La fianza entregada al Contratante, junto con la oferta, para garantizar que el licitante aceptará el contrato en caso de ser aprobada su oferta

Gobierno. Gobierno de la República Se denomina también como Contratante

Ingeniero. El representante, debidamente autorizado, en quien se ha delegado la responsabilidad de la supervisión de ingeniería sobre la construcción Se denomina también como Contratante cuando actúa como su representante

Inspector. Un representante del Contratante, autorizado por él para hacer las inspecciones necesarias de los trabajos en ejecución, y de los materiales y equipo suministrados por el Contratista para asegurar el fiel cumplimiento del contrato.

Laboratorio. Un laboratorio de materiales de capacidad reconocida, aprobado por el Contratante

Láminas de detalle. Las hojas de diseño, fabricación, erección, o detalles de construcción, sometidas al Contratante por el Contratista para su conocimiento y
100-9 aprobaciones

Límite de la construcción. El límite a ambos lados del proyecto que establece el área que puede ser disturbada durante las operaciones de construcción, más allá del cual no se permite alteraciones del terreno

Lista de cantidades. El listado de cantidades, incluido en los formularios de la oferta, que contiene las cantidades estimadas para los diferentes renglones de pago y para los cuales se está solicitando cotización de precios

Material. Cualquier sustancia especificada o necesaria para completar satisfactoriamente el trabajo objeto del contrato

Material insatisfactorio. El material, que puede ser tierra, grava o arena, no adecuados (p e estabilidad, drenaje, etc) para su uso en la construcción de fundaciones, rellenos o subrasantes

Material satisfactorio. El material de roca o tierra que permite obtener una fundación adecuada, relleno o firme, que esté razonablemente libre de materia orgánica, raíces, estiércol, césped u otros materiales perjudiciales

Medición. El proceso de identificar las dimensiones, cantidades o tonelaje de un renglón de pago (ver la Sección 109 métodos de medición, términos y definiciones)

Ministerio. El ministerio encargado del sector transporte. Se denomina también como el Contratante.

Modificación del contrato. Cualquier cambio ordenado por escrito dentro de los términos del contrato. Las modificaciones de los contratos son de las siguientes formas

a. Orden de Servicio. Una instrucción escrita unilateral girada por el Contratante al Contratista, dentro de los términos del contrato, que no afecta los derechos sustantivos de las partes

b. Orden de Cambio. Una orden por escrito, firmada por el representante del Contratante, ordenando al contratista hacer un cambio sin que sea necesario su consentimiento

c. Acuerdo Suplementario. Una modificación que es engendrada por iniciativa mutua de las partes

Obra falsa. Cualquier construcción temporal en la obra, usada para soportar una estructura permanente hasta que llega a ser auto soportante. Las obras falsas incluyen vigas de acero o de madera, columnas, pilotes, fundaciones y cualquier equipo propiedad del contratista, incluyendo marcos modulares de apuntalamiento, postes y puntales horizontales ajustables 100-10

Oferente. Cualquier individuo, sociedad, empresa o corporación que actúe directamente o por medio de un representante debidamente autorizado, que someta una oferta para los trabajos proyectados. Las palabras licitante, oferente o postor son considerados sinónimos para este efecto

Oferta. La oferta escrita del postor, presentada en el formulario de oferta suministrado por el Contratante, para ejecutar los trabajos proyectados y suministrar los materiales necesarios, de acuerdo con los requisitos indicados en los planos y las estipulaciones de estas especificaciones

Orden de inicio. La comunicación por escrito dirigida al contratista notificándole la fecha en que deberá iniciar la obra que ha contratado

Orilla del camino. Todas las áreas dentro del derecho de vía, excluyendo los carriles de tránsito y los espaldones

Pasada de rodillo. El viaje de un rodillo en una dirección sobre cualquier área

Planos. Todos los planos, o reproducción de ellos, relativos a la construcción de la obra

Planos estándar. Los planos de detalles aprobados para usos repetitivos e incluidos como parte del conjunto de planos

Plazo del contrato. El número de días laborables o de días calendario definidos para el cumplimiento del contrato, incluyendo las ampliaciones que fuesen autorizadas. Cuando en la oferta se fije una fecha para completar la obra en lugar de días laborables o días calendario, el contrato deberá estar terminado en esa fecha

Prisma de la carretera. El volumen definido por el área comprendida entre la sección transversal del terreno original y la sección transversal final, multiplicada por la distancia horizontal a lo largo de la línea de centro de la carretera.

Proyecto. La sección específica de la carretera o calle, incluyendo sus obras de arte, taludes, zanjas, canales y cauces, necesarios para la construcción satisfactoria, y que deban ejecutarse bajo los términos del contrato y contratos subsidiarios

Puente. Una estructura mayor de 6 metros de longitud, incluyendo todos sus tramos y apoyos, que facilita el paso sobre una depresión, cauce, línea férrea, carretera u otra obra que signifique obstrucción

Relleno. El material usado para reemplazar, o el acto de reemplazar material removido durante la construcción. Material colocado o el acto de colocar material 100-11 adyacente a las estructuras

Renglón de pago. Un renglón específico de la obra para el cual se incluye un precio unitario en el contrato

Requisitos especiales del contrato. Las adiciones y revisiones a las especificaciones generales y suplementarias aplicables a un proyecto individual

Sección transversal. La sección vertical del terreno o estructura en ángulo recto respecto a la línea de centro o línea base del firme u otro elemento de la obra

Subbase. La capa o capas de material colocado sobre una subrasante para soportar la base.

Subcontratista. La persona jurídica o individual con la cual el contratista subcontrata parte del trabajo

Subcontrato. El acuerdo escrito entre el contratista y una persona jurídica o individual conviniendo la realización de una porción específica de la obra

Subestructura. La parte de un puente comprendida debajo de los soportes de las vigas simples o continuas, o de los apoyos de los arcos del puente, y la parte superior de los cimientos

Superficie de rodamiento. La capa superior de la estructura de un pavimento, diseñada para soportar las cargas del tránsito y resistir el deslizamiento de los vehículos y la abrasión que ellos producen, así como el intemperismo

Superintendente. El representante autorizado del contratista en un cargo de responsabilidad del contratista

Término del contrato. El tiempo especificado como permisible para completar todo el trabajo del contrato

Terreno soportante. La sección conformada del prisma de una carretera, preparada como fundación para soportar la estructura del pavimento y los espaldones

Trabajo. La ejecución de todo el trabajo, el suministro de materiales y equipo, incluyendo los imprevistos necesarios para completar el proyecto satisfactoriamente, de acuerdo con el contrato

Unidad de pago . Unidad de medida establecida para un renglón determinado del contrato, con base a la cual se hace la medición para proceder al pago del trabajo realizado por el Contratista en ese apartado 100-12

En general, cuando se consigne la anotación AASHTO ésta se refiere a las especificaciones o métodos de pruebas que estén en vigor cuando el cartel de licitación proyecto es publicado, salvo que se haga referencia a otra designación determinada. Cuando se usen en estas especificaciones, o en los planos, las palabras "instruido" o expresiones de similar significado, se entenderá que se necesita la instrucción, requerimiento, permiso, orden, designación o prescripción de parte del Contratante. Asimismo, cuando se consignent las palabras "aprobadas", "aceptables", "satisfactorias" u otras de similar significado, se entenderá que se hace referencia al Contratante. Cualquier relación que se haga a un párrafo o subdivisión de éste, que sea parte de una sección, deberá incluir las provisiones generales de dicha sección o sección y párrafo a que pertenecen

Pavimento: La estructura integral de las capas de subrasante, sub-base, base y carpeta colocado en cima de la rasante y destinada a sostener las cargas vehiculares

Planos Los dibujo del contrato que muestran la ubicación, índole y dimensiones del trabajo, incluyendo la disposición, perfiles, cortes transversales y otros detalles

Planos de ejecución Hojas de diseño suplementarias o datos similares que el Contratista debe someter al Supervisor, tales como los diagramas de los esfuerzos, dibujos de construcción en fábrica o de taller, Dibujos de montaje, planos de armaduras provisionarias y diagramas de dobladuras para el refuerzo de acero

Planos estándar: Dibujos aprobados para uso repetido mostrando detalles a ser utilizados donde es apropiado

Puente: Una estructura, incluyendo los soportes, erigida por encima de una depresión o una obstrucción como agua, carretera, o vía férrea, y que cuente con un carril o pasaje con capacidad de tránsito u otras cargas rodantes, y que tenga una medida a lo largo del centro de la calzada que exceda de seis metros entre los apoyos terminales o estribos

Reconstrucción: Trabajo mayor de rehabilitación de una carretera en mal estado, para restablecer sus condiciones físicas a un mejor nivel de servicio, al que fue construida anteriormente

Rehabilitación: Ejecución de las actividades constructivas necesarias para restablecer las condiciones físicas de la carretera a su situación como fue construida originalmente

Rugosidad La desviación vertical del perfil de un pavimento de su forma tal como fue diseñado y que resulta en incomodidades en el manejo del vehículo. Por lo general, la rugosidad se mide para fines de mantenimiento vial por medio de IRI

Sección Transversal Sección vertical a través de la carretera perpendicular a la línea central. Los componentes principales son:

Sub-base: Las capas de material especificado de espesor establecido según el valor soporte, colocado sobre una subrasante para sostener la capa de base superior.

Supervisor El representante debidamente autorizado por el Contratante, en quien se ha delegado la responsabilidad de dirigir las obras de los contratos para el mantenimiento vial, control de calidad y cantidad



CAPÍTULO II

2.1 Tabla de Proyecciones de Población urbana y rural por Municipio - Departamento de Masaya.

**Estimaciones y Proyecciones de la Población Total por año calendario, según
Departamento y Municipio
Período 2000 - 2005**

DEPARTAMENTO DE MASAYA

DEPARTAMENTO Y MUNICIPIO	Total					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL DEPARTAMENTO	282,928	289,568	296,352	303,274	310,324	317,499
Nindirí	34,832	34,991	35,129	35,241	35,319	35,358
Masaya	139,611	143,981	148,491	153,139	157,929	162,868
Tisma	11,450	11,766	12,089	12,421	12,763	13,113
La Concepción	30,000	30,137	30,256	30,352	30,419	30,453
Masatepe	30,814	31,716	32,644	33,598	34,580	35,590
Nandasmo	9,332	9,589	9,853	10,124	10,402	10,688
Catarina	7,000	7,032	7,060	7,082	7,098	7,106
San Juan de Oriente	3,785	3,890	3,996	4,106	4,219	4,335
Niquinohomo	16,104	16,466	16,834	17,211	17,595	17,988
TOTAL URBANO	167,024	171,329	175,770	180,344	185,045	189,870
Nindirí	9,443	9,028	8,581	8,110	7,609	7,073
Masaya	108,362	112,397	116,597	120,945	125,449	130,113
Tisma	4,396	4,543	4,695	4,852	5,015	5,182
La Concepción	9,273	8,865	8,427	7,964	7,471	6,946
Masatepe	18,045	18,680	19,339	20,021	20,724	21,452
Nandasmo	5,882	6,079	6,283	6,493	6,710	6,934
Catarina	3,106	2,970	2,823	2,668	2,503	2,327
San Juan de Oriente	1,791	1,851	1,913	1,977	2,043	2,111
Niquinohomo	6,726	6,916	7,112	7,314	7,521	7,732
TOTAL RURAL	115,904	118,239	120,582	122,930	125,279	127,629
Nindirí	25,389	25,963	26,548	27,131	27,710	28,285
Masaya	31,249	31,584	31,894	32,194	32,480	32,755
Tisma	7,054	7,223	7,394	7,569	7,748	7,931
La Concepción	20,727	21,272	21,829	22,388	22,948	23,507
Masatepe	12,769	13,036	13,305	13,577	13,856	14,138
Nandasmo	3,450	3,510	3,570	3,631	3,692	3,754
Catarina	3,894	4,062	4,237	4,414	4,595	4,779
San Juan de Oriente	1,994	2,039	2,083	2,129	2,176	2,224
Niquinohomo	9,378	9,550	9,722	9,897	10,074	10,256

Fuente: Estimaciones Municipales elaboradas en la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas Revisión Julio 2004 En base a las cifras de los censos de población de 1971 y 1995

CAPÍTULO III

3.1 TOPOGRAFÍA

3.1.1 Planta de calle de acceso a la Urbanización.

3.1.2 Perfil Longitudinal.

3.1.3 Secciones Transversales.

3.1.4 Sección Típica de Adoquinado.

3.2 SUELOS

3.2.1 Tabla resumen de sondeos.

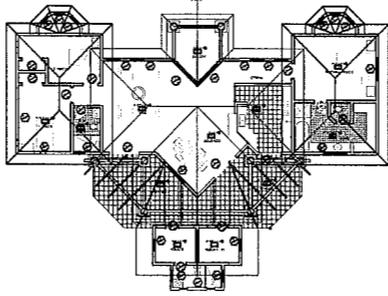
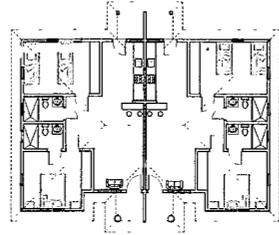
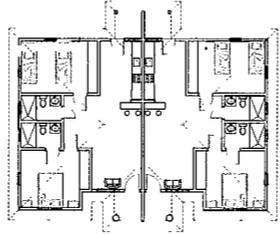
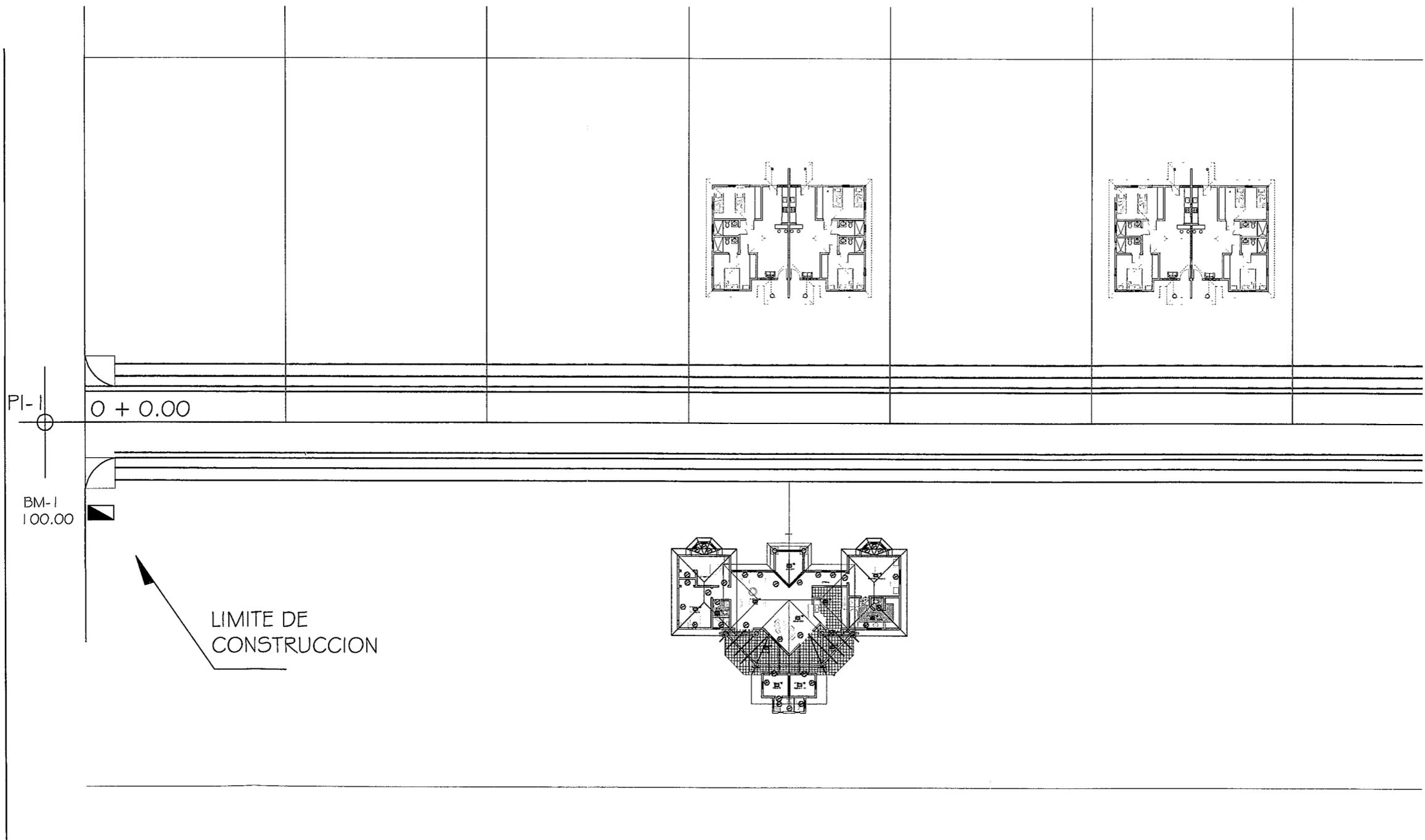
3.2.2 Tablas de Sondeos manuales en el sitio del proyecto (4)
granulometría, lim liq, IP, W opt, clasif, CBR

3.2.3 Tablas de muestreo de los bancos de materiales “La Vuelta del Venado” y “Las Gradass”.

3.2.4 Ensaye CBR de mezcla de bancos para revestimiento (base).

3.2.5 Hoja de Calculo de Excell de Movimiento de Tierra.

3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

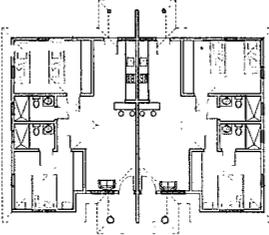
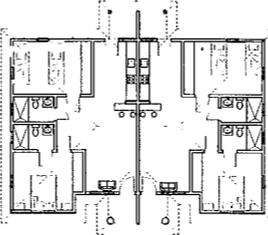


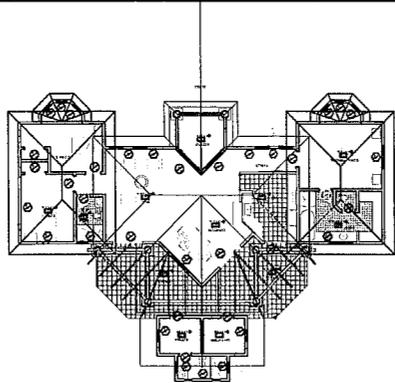
PI-1

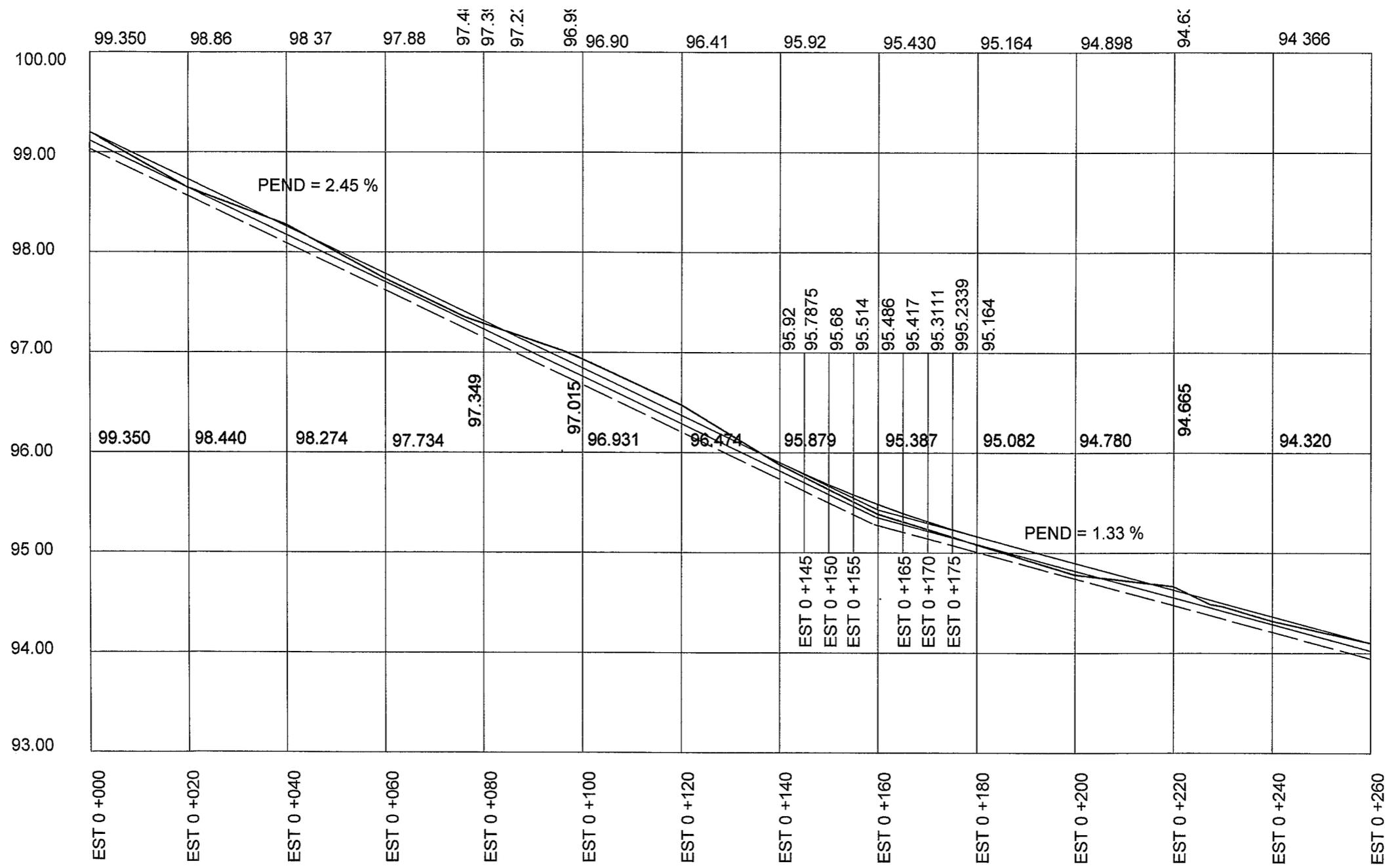
0 + 0.00

BM-1
100.00

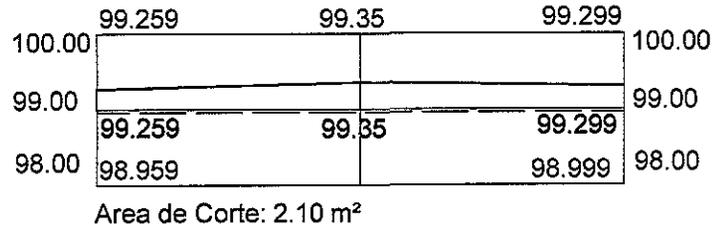
LIMITE DE
CONSTRUCCION

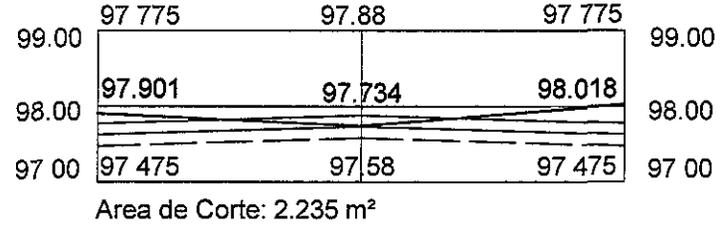




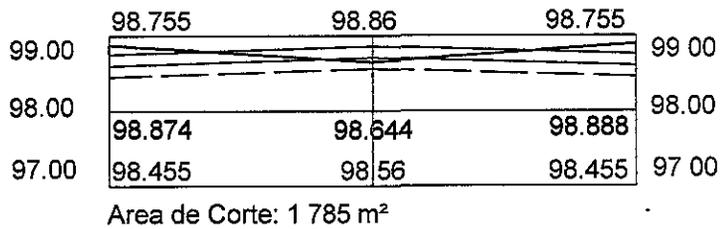
Perfil Longitudinal - Urbanización Valle de los Cocos



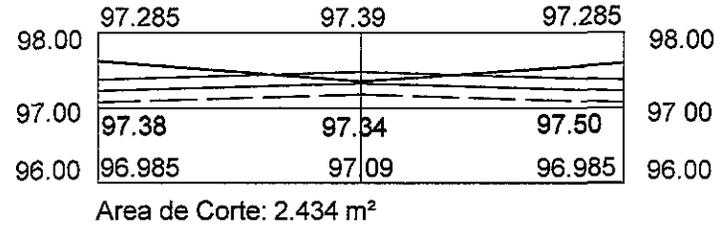
EST 0 +000



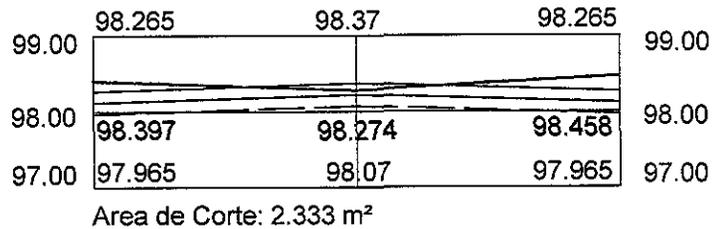
EST 0 +060



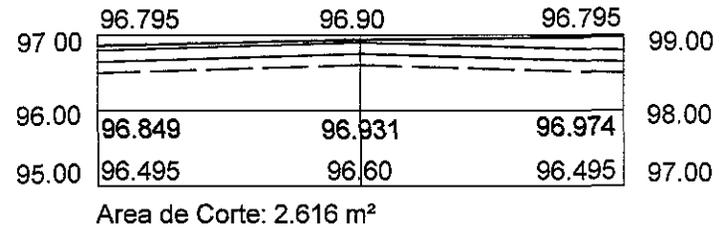
EST 0 +020



EST 0 +080



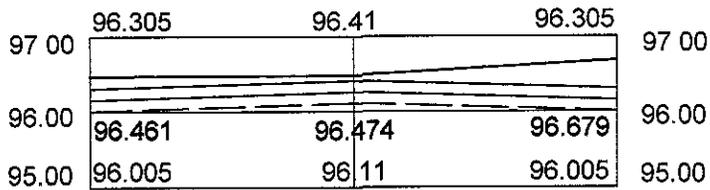
EST 0 +040



EST 0 +100

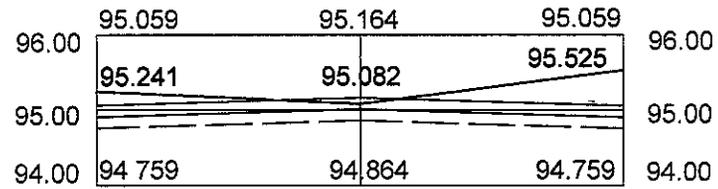
**Secciones Transversales
Urbanización Valle de los Cocos**

ESCALA 1 : 100



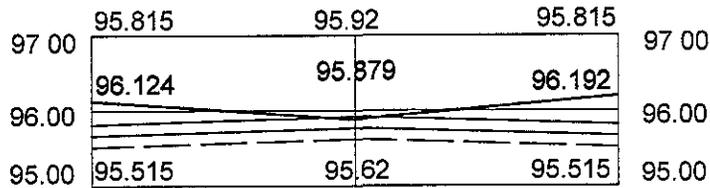
Area de Corte: 3.252 m²

EST 0 +120



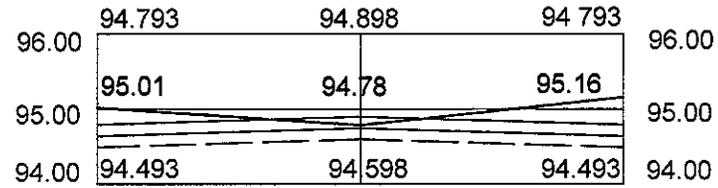
Area de Corte: 2.947 m²

EST 0 +180



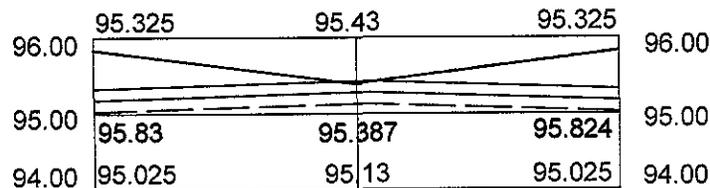
Area de Corte: 3.157 m²

EST 0 +140



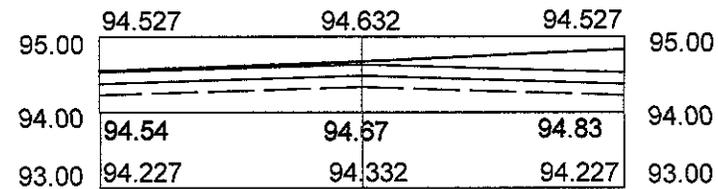
Area de Corte: 2.814 m²

EST 0 +200



Area de Corte: 3.706 m²

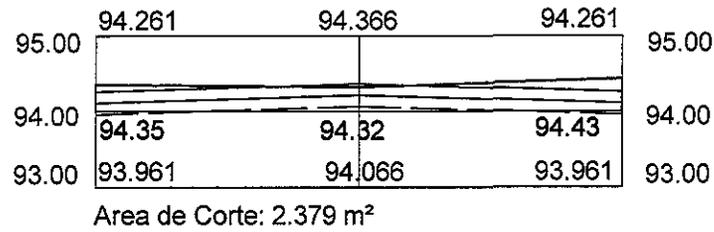
EST 0 +160



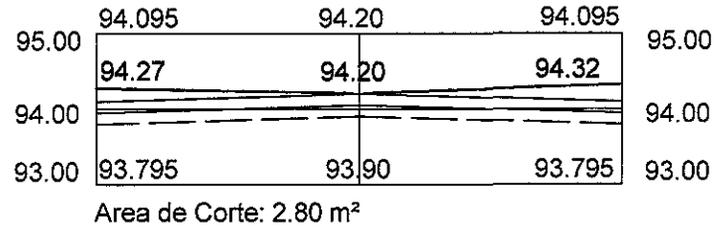
Area de Corte: 2.763 m²

EST 0 +220

Secciones Transversales
Urbanización Valle de los Cocos ESCALA 1 100



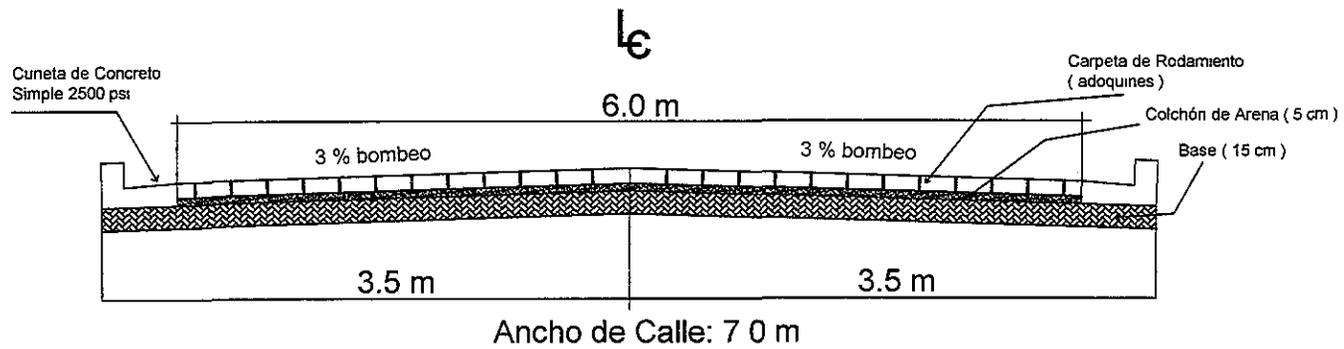
EST 0 +240



EST 0 +260

**Secciones Transversales
Urbanización Valle de los Cocos**

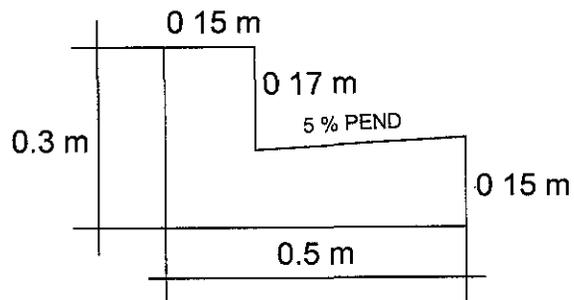
ESCALA 1 100



Sección Típica de Adoquinado

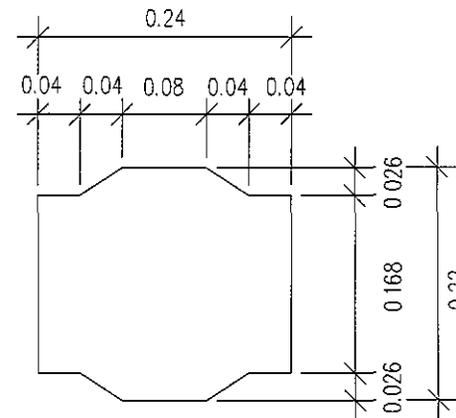
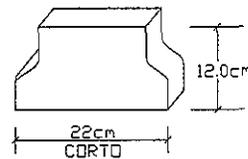
ESCALA -

1 50



SECCIÓN TÍPICA DE CUNETA

MEDIO ADOQUIN



ADOQUIN EN PLANTA

**DETALLE DE SONDEOS REALIZADOS
CALLE PRINCIPAL DE URBANIZACIÓN "VALLE DE LOS COCOS"**

SONDEO	ESTACION	PROF (cm)	LL	IP	CLASIFICACIÓN	CBR
SM - 1	0+020	0 - 15	41	18	A - 7 - 6 (3)	29
	Centro	15 - 70	-	NP	A - 1 - b (0)	80
		70 - 150	31	10	A - 2 - 4 (0)	60
SM - 2	0+080	0 - 20	-	NP	A - 1 - b (0)	80
	1.5m der	20 - 150	37	15	A - 2 - 4 (0)	60
SM - 3	0+160	0 - 70	-	NP	A - 1 - b (0)	80
	1.5m izq	70 - 150	34	9	A - 2 - 4 (0)	60
SM - 4	0+220	0 - 80	33	2	A - 2 - 4 (0)	60
	Centro	80 - 150	36	11	A - 2 - 6 (0)	55

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u> 1 </u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Sondeo No. 1 Profundidad: 0.0 – 15.0 cms EST 0+020	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA			72	64	52	42

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO : 41	INDICE DE PLASTICIDAD: 18
CLASIFICACIÓN HBR: A-7-6(3) EQUIVALENTE DE ARENA: ____	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1493 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	22.7%

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1344	1418	1493
C B·R: Saturado	5	17	29
Hinchamiento (%)	0.03	0.04	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u> 2 </u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Sondeo No.2 Profundidad: 0.0 – 20.0 cms EST 0+080	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
 QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA			68	53	25	8

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO : <u> </u>	INDICE DE PLASTICIDAD: NP
CLASIFICACIÓN HBR: A-1-b(0) EQUIVALENTE DE ARENA: <u> </u>	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1610 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	13.0 %

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1449	1530	1430
C:B:R: Saturado	45	65	80
Hinchamiento (%)	0.05	0.03	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u> 3 </u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Sondeo No. 2 Profundidad: 20.0 – 150.0 cms EST 0+080	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
 QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA			64	59	41	32

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO : 31	INDICE DE PLASTICIDAD: 10
CLASIFICACIÓN HBR: A-2-4(0) EQUIVALENTE DE ARENA: __	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1430 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	19.8 %

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1287	1319	1430
C:B.R: Saturado	23	47	60
Hinchamiento (%)	0.06	0.09	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u>4</u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Sondeo No. 4 Profundidad: 80.0 – 150.0 cms. EST 0+220	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA	49	29	18	12	7	5

LIMITES DE ATTERBERG

<i>LÍMITE LÍQUIDO : 36</i>	<i>INDICE DE PLASTICIDAD: 11</i>
CLASIFICACIÓN HBR: A-2-6(0) EQUIVALENTE DE ARENA: __	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1680 Kgs/ m³
HUMEDAD ÓPTIMA	11.3%

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m³)	1344	1418	1493
C:B:R Saturado	32	42	55
Hinchamiento (%)	0.03	0.04	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u>5</u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Banco de Préstamo "La Vuelta del Venado" La Concepción, Masaya	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
 QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA	97	94	86	73	35	10

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO : <u> </u>	INDICE DE PLASTICIDAD: NP
CLASIFICACIÓN HBR: A-2-4(0) EQUIVALENTE DE ARENA: <u> </u>	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1536 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	11.3%

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1358	1425	1491
C.B:R: Saturado	37	49	60
Hinchamiento (%)	0.03	0.04	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u>6</u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Banco de Préstamo Banco "Las Gradass" Km.33.5 La Concepción – San Marcos	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL
 QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".**

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA	77	75	63	41	24	9

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO : ___	INDICE DE PLASTICIDAD: NP
CLASIFICACIÓN HBR: A-1-a(0) EQUIVALENTE DE ARENA: ___	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1232 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	12.5%

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1358	1425	1491
C·B·R: Saturado	54	69	83
Hinchamiento (%)	0 02	0.03	0 02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

**INGENIERÍA DE MATERIALES Y SUELOS, S.A.
INFORME DE PRUEBAS DE CBR SATURADO**

PROYECTO: Adoquinado de calle principal Urbanización "Valle de los Cocos"	
ENSAYE No <u>7</u>	EFFECTUADO POR _____
MUESTRA No _____	CALCULÓ: _____
	COTEJÓ: _____
FUENTE DEL MATERIAL: Mezcla de Materiales para base Banco "Las Gradass" y Banco "La Vuelta del Venado"	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE MATERIAL QUE PASA POR EL TAMIZ DE ¾".

TAMIZ	¾	3/8	4	10	40	200
% QUE PASA	88	82	68	53	35	8

LÍMITES DE ATTERBERG

LÍMITE LÍQUIDO: <u> </u>	INDICE DE PLASTICIDAD: NP
CLASIFICACIÓN HBR: A-1-b(0) EQUIVALENTE DE ARENA: <u> </u>	

TIPO DE PRUEBA EMPLEADA	PROCTOR ESTÁNDAR
PESO VOLUMEN SECO MÁXIMO	1610 Kgs/ m ³
HUMEDAD ÓPTIMA	13.0%

PRUEBAS DE C.B.R. SATURADA

MÉTODO DE COMPACTACIÓN EMPLEADO	DINÁMICA		
	90	95	100
% de Compactación	90	95	100
Peso Volumétrico Seco (Kgs/ m ³)	1449	1530	1430
C.B:R: Saturado	45	70	95
Hinchamiento (%)	0.05	0.03	0.02
Tiempo de Saturación (Horas)	96	96	96

DATOS

Ancho de Calle =	7.0
Bombeo =	3%
Esp. de adoquin y arena =	0.15
Espesor de Base =	0.15
Espesor de Subbase =	0
espesor total =	0.3
Factor de abundamiento =	1.3

Estación	Ancho	Elev. Rasante			Elev/Dist. Terreno Natural			Nivel de terracería			Desnivel (corte o relleno de terracería)			Areas	
		Izq.	Centro	Der.	En cuneta a la Izq.	Al Centro	En cuneta a la Der.	Izq.	Centro	Der.	En cuneta a la Izq.	Centro	En cuneta a la Der.	Area 1	Area 2
0+000.00	7.00	99.259	99.350	99.299	99.26	99.35	99.30	98.959	99.050	98.999	0.300	0.300	0.300	1.050	1.050
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+020.00	7.00	98.755	98.860	98.755	98.87	98.64	98.89	98.455	98.560	98.455	0.419	0.084	0.433	0.880	0.905
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+040.00	7.00	98.265	98.370	98.265	98.397	98.274	98.458	97.965	98.070	97.965	0.432	0.204	0.493	1.113	1.220
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+060.00	7.00	97.775	97.880	97.775	97.901	97.734	98.018	97.475	97.580	97.475	0.426	0.154	0.543	1.015	1.220
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+080.00	7.00	97.285	97.390	97.285	97.38	97.34	97.50	96.985	97.090	96.985	0.390	0.245	0.511	1.111	1.323
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+100.00	7.00	96.795	96.900	96.795	96.849	96.931	96.974	96.495	96.600	96.495	0.354	0.331	0.479	1.199	1.417
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+120.00	7.00	96.305	96.410	96.305	96.461	96.474	96.679	96.005	96.110	96.005	0.456	0.364	0.674	1.435	1.817
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+140.00	7.00	95.815	95.920	95.815	96.124	95.879	96.192	95.515	95.620	95.515	0.609	0.259	0.677	1.519	1.638
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+160.00	7.00	95.325	95.430	95.325	95.830	95.387	95.824	95.025	95.130	95.025	0.805	0.257	0.799	1.858	1.848
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+180.00	7.00	95.059	95.164	95.059	95.241	95.082	95.525	94.759	94.864	94.759	0.482	0.218	0.766	1.225	1.722
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+200.00	7.00	94.793	94.898	94.793	95.01	94.78	95.16	94.493	94.598	94.493	0.521	0.182	0.662	1.230	1.584
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+220.00	7.00	94.527	94.632	94.527	94.54	94.67	94.83	94.227	94.332	94.227	0.310	0.333	0.603	1.125	1.638
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
2+240.00	7.00	94.261	94.366	94.261	94.35	94.32	94.43	93.961	94.066	93.961	0.387	0.254	0.464	1.122	1.257
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					
0+260.00	7.00	94.095	94.200	94.095	94.27	94.20	94.32	93.795	93.900	93.795	0.475	0.300	0.525	1.356	1.444
					3.50	0.00	3.50	3.500	0.000	3.500					

		Resumen	
	Area de Calle (incluye cunetas) =		1820.00
	Volumen de corte =		697.43
E	Volumen de Relleno compensado en terracería =		0.00
	Volumen de relleno material selecto para base =		273.00
	Volumen de relleno material selecto para sub base =		0.00
	Vol. Acarreo del Banco (abundado) =		354.90
F	Volumen de material sobrante (abundado) =		906.66

Estación	Volúmenes		Corte o Relleno en Terracería				Volúmenes en Terracería		Relleno selecto		Acarreo de Mat. (sin abundar)	Mat. sobrante (sin abundar)
	Corte o Relleno 1	Corte o Relleno 2	Corte 1	Corte 2	Relleno 1	Relleno 2	Vol. Total Corte	Vol. Total Relleno	Vol. Relleno (mat. Selecto) de base	Relleno (mat. Selecto) de sub base		
0+000.00												
0+020.00	19.302	19.548	19.302	19.548	0.000	0.000	38.85	-	21.00	-	21.00	38.85
0+040.00	19.932	21.245	19.932	21.245	0.000	0.000	41.18	-	21.00	-	21.00	41.18
0+060.00	21.280	24.395	21.280	24.395	0.000	0.000	45.67	-	21.00	-	21.00	45.67
0+080.00	21.262	25.428	21.262	25.428	0.000	0.000	46.69	-	21.00	-	21.00	46.69
0+100.00	23.100	27.405	23.100	27.405	0.000	0.000	50.50	-	21.00	-	21.00	50.50
0+120.00	26.337	32.340	26.337	32.340	0.000	0.000	58.68	-	21.00	-	21.00	58.68
0+140.00	29.540	34.545	29.540	34.545	0.000	0.000	64.09	-	21.00	-	21.00	64.09
0+160.00	33.775	34.860	33.775	34.860	0.000	0.000	68.63	-	21.00	-	21.00	68.63
0+180.00	30.835	35.700	30.835	35.700	0.000	0.000	66.53	-	21.00	-	21.00	66.53
0+200.00	24.552	33.060	24.552	33.060	0.000	0.000	57.61	-	21.00	-	21.00	57.61
0+220.00	23.555	32.220	23.555	32.220	0.000	0.000	55.77	-	21.00	-	21.00	55.77
2+240.00	22.470	28.950	22.470	28.950	0.000	0.000	51.42	-	21.00	-	21.00	51.42
0+260.00	24.780	27.010	24.780	27.010	0.000	0.000	51.79	-	21.00	-	21.00	51.79

Detalles generales – Especificaciones técnicas Generales.

Adoquín Serán denominados como tráfico liviano cuya resistencia a la compresión a los 28 días será de 3500 PSI, llevará una viga de remate longitudinal cuyo ancho estará en dependencia de la distancia del adoquinado y las cunetas, y la profundidad igual a la del adoquín juntas de arena Motastepe con ancho min 5mm y máx 7mm Terminado el adoquinado Este se compactara Todo adoquín que presente irregularidades debe ser retirado

Control de calidad: Por cada envío de adoquines deberán presentar certificado de calidad se sacará muestra de un min De 5 u Por cada 10000

Arena: Arena tipo Motastepe y deberá pasar el 100% por la malla No 4 y estará libre de todo material orgánico

Cunetas, Andenes, vigas de remate transversal y longitudinal:

Estos serán de concreto sin refuerzo con al menos 2500 PSI a los 28 días conforme dimensiones reflejadas en los planos

Material selecto o de relleno:

Este material llegará hasta el nivel de la rasante proyectada, menos el espesor del adoquín y la arena (15 cm) para esto se utilizará material de los bancos antes mencionados y estarán libres de impurezas

Especificaciones Técnicas Particulares

- 1- La sección para movimiento de tierra definida en la hoja de cálculo incluye el ancho de cuneta
- 2- El material sobrante de corte se depositará bajo la dirección de la alcaldía municipal en el botadero municipal o en calles cercanas a la obra. Respecto al material colocado en las calles, la alcaldía se encargará de tenderlo y compactarlo
- 3- Para minimizar la producción de polvo se considera que una cisterna con agua debe regar dos veces al día durante una hora cada vez, mientras duren los trabajos del movimiento de tierra. Estos costos deben estar incluidos en los indirectos de la oferta.
- 4- El contratista debe considerar dentro de sus indirectos todas las acciones necesarias para prever los accidentes a los transeúntes, animales domésticos y tránsito en general
- 5- Considérese como medida de mitigación durante el período de ejecución de la obra, los avisos preventivos reguladores de tráfico, acondicionamiento para pase de peatones, operación de candiles durante la noche, desvíos, señales lumínicas, los que tendrán carácter de obligatoriedad por parte de la supervisión, autoridades locales y policía nacional. Todo lo concerniente debe estar incluido en los indirectos de la oferta
- 6- Las excavaciones no deben estar inundadas, ni acumular agua, por lo que es responsabilidad del contratista desviar las aguas grises provenientes de las viviendas
- 7- El material de base a usar es una mezcla de dos bancos: Banco La Vuelta del Venado y Banco Las Gradadas, en una proporción de 50% y 50% respectivamente, compactado al 90% proctor Standard en capas no mayores a 15 cm
- 8- Las instalaciones domiciliarias de agua potable que se dañen durante la construcción deberán ser reparadas por el contratista, por lo que deberá incluirlas como imprevistos en sus indirectos

CAPÍTULO IV

4.1 Diseño de espesores de pavimento.

4.1.1 Tabla AASHTO para cálculo de espesores.

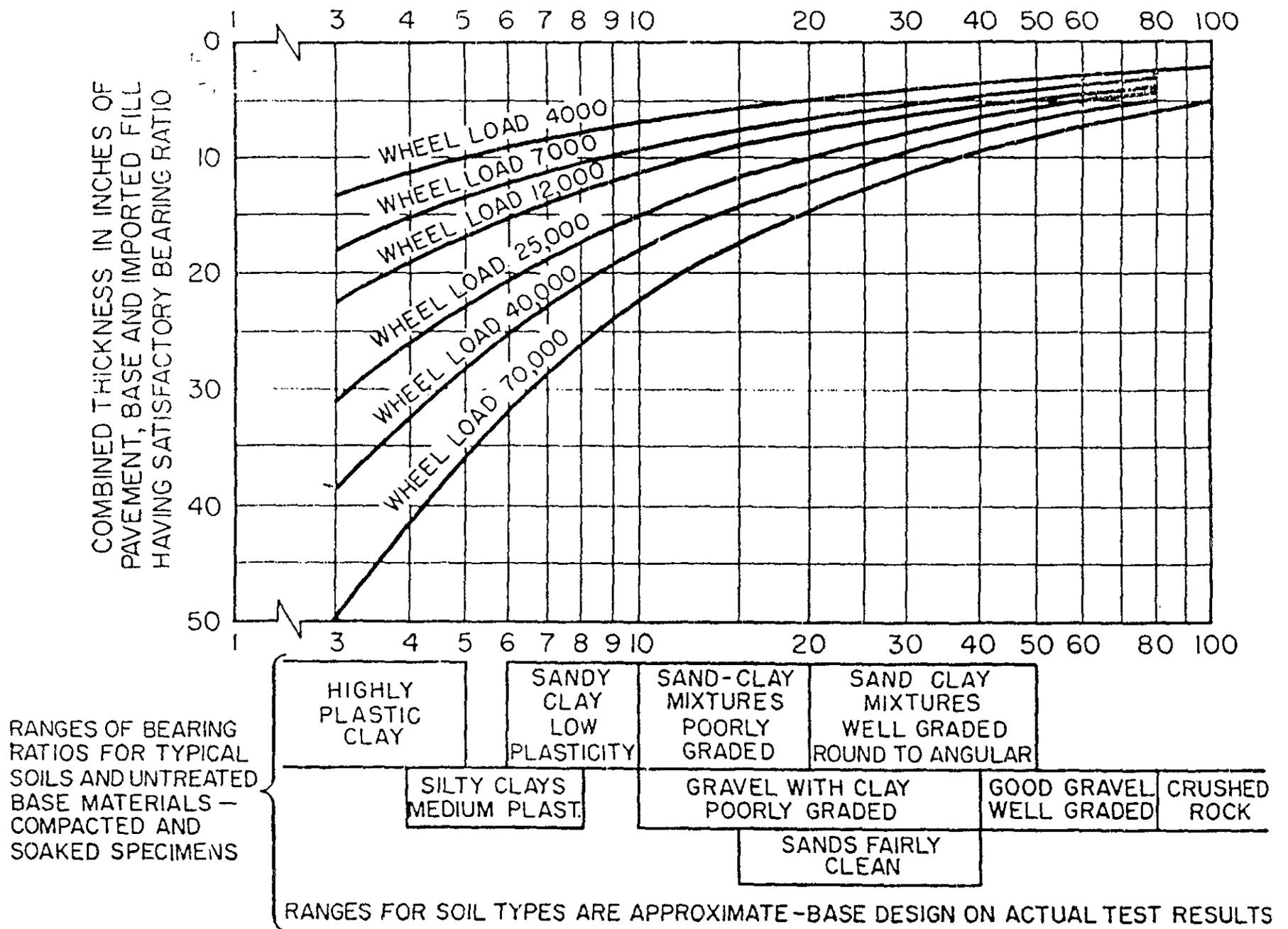


FIG. 9-9. California bearing ratio in per cent at 0.1 in. penetration for compacted and soaked specimen.

CAPÍTULO V

5.1 Cantidades de obras (memoria take – off)

MEMORIA DE CÁLCULO

2.0 Movilización y desmovilización de equipo

Glb = C\$ 690 * 32 km = C\$ 22080 00

Tractor D -6 = C\$ 5220 00

Moto niveladora = C\$ 5220 00

Cargador frontal = C\$ 5220 00

Compactadota = C\$ 5220 00

3.0 MOVIMIENTO DE TIERRA

3.1 VOLUMEN DE CORTE Y RELLENO

	<i>En Banco</i>	<i>Abundado</i>
Vol. Total a Cortar	697.43 m³	906.66 m³
Vol Total a Botar	560.93 m³	729.21 m³

NOTA : Del volumen total a botar (abundado) se utilizarán 177 45 m³ en mezcla de base con el material proveniente del banco LAS GRADAS , ya que el tipo de suelo de la sub rasante (A-2-4) es similar al banco LA VUELTA DEL VENADO

Revestimiento base (espesor 15 cm).

Volumen de material a cortar en el banco de préstamo "LAS GRADAS " = 136.5 m³ (v banco)

Volumen total a transportar del banco al proyecto **177.45 m³**

NOTA: El volumen total necesario para el revestimiento o base es **273.0 m3**, donde el 50 % es del banco las gradas y el 50 % restante proviene del corte de la sub rasante, el cual será mezclado con el material de banco

El banco "LA VUELTA DEL VENADO" no será necesario explotarlo, ya que la porción que le correspondía agregar a la mezcla de la base se obtendrá del material del sitio

Sin embargo, se realizaron los estudios de suelo en el banco, pues era necesario conocer las características granulométricas para compararlos con el material del sitio

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

3.1.1 Tiempo y costo de tractor D – 6

Rendimiento / hrs = 65 m³

Alquiler por hora = \$ 60

697 43 m³ / 65m³ / hrs = 10 73 hrs = 11 hrs

Numero de días

11 hrs. / 8 hrs / día = 1 38 días = 1 5 días

11 hrs. * \$ 60 / hrs. = \$ 660

\$ 660 * C\$ 17 80 = C\$ 11748

Costo por corte de material

C\$ 11748 / 697 43 m³ = C\$ 16 84

3.1.2 Cargador frontal

Rendimiento / hrs = 100 m³

Alquiler por hrs = \$ 45 00

729 21m³ / 100 m³ / hrs = 7 29 hrs = 8hrs

8 hrs * \$ 45 = \$ 360

\$ 360 * 17 80 = C\$ 6408

3.1.3 Camión Volquete

Capacidad 10 m³, rendimiento = 10 m³ / viaje

Alquiler por hora = \$ 40

729 21 m³ / 10 m³ = 72 92 viaje 73 viaje

3.1.3.1 Ciclo de viaje

2 Km hacia el vertedero

2 Km del vertedero al proyecto

t = 35 min = 0 58 hrs / ciclo

73 viajes * 0 58 hrs = 42 34 hrs

42 34 hrs * \$ 40 = \$ 1693 60

\$ 1693 6 * 17 80 = C\$ 30146 08

3.1.4 Costo por botar materiales

C\$ 6408 + C\$ 30146 08 = $\frac{\text{C\$ } 36554.08}{729 21 \text{ m}^3}$ = C\$ 50 13

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

3.2. Costo de base (0.15 mts espesor)

Volumen = 136.5 m^3

Factor enjuntamiento = 0.90

Factor de abundamiento = 1.30

Material a trasladar

$136.5 \text{ m}^3 * 1.30 = 177.45 \text{ m}^3$

Material compactado

$177.45 \text{ m}^3 * 0.90 = 159.71 \text{ m}^3$

Material de desperdicio durante el traslado

$159.71 \text{ m}^3 - 136.5 = 23.21 \text{ m}^3$

Excavadora:

Capacidad = $100 \text{ m}^3 / \text{hrs}$

Alquiler por hrs = \$ 50

$136.5 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^3 / \text{hrs} = 1.37 \text{ hrs} = 1.5 \text{ hrs}$

$1.5 \text{ hrs} * \$ 50 = \$ 75$

$\$ 75 * 17.80 = \text{C\$ } 1335$

Cargador frontal:

Rendimiento / hrs = 100 m^3

Alquiler por hrs = \$ 45

$177.45 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^3 / \text{hrs} = 1.77 \text{ hrs} = 2 \text{ hrs}$

$2 \text{ hrs} * \$ 45 = \$ 90$

$\$ 90 * 17.80 = \text{C\$ } 1602$

Camion volquete :

Capacidad = 10 m^3 , rendimiento $10 \text{ m}^3 / \text{viaje}$

Alquiler por hrs = \$ 40

$177.45 \text{ m}^3 / 10 \text{ m}^3 = 17.75 \text{ viajes}$

Ciclo de transporte de material de base

1.5 Km hacia el banco de préstamo

1.5 Km hacia el proyecto

$t = 0.35 \text{ min} = 0.58 \text{ hrs}$

$17.75 \text{ viajes} * 0.58 \text{ hrs} = 10.30 \text{ hrs} = 10.5 \text{ hrs}$

$10.5 \text{ hrs} * \$ 40 = \$ 420$

$\$ 420 * 17.80 = \text{C\$ } 7476$

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

Motoniveladora.

Rendimiento = $40 \text{ m}^3 / \text{hrs}$

Alquiler por hrs. = \$ 45

$354.9 \text{ m}^3 / 40 \text{ m}^3 / \text{hrs} = 8.87 \text{ hrs} = 9 \text{ hrs}$

$9 \text{ hrs} * \$ 45 = \$ 405$

$\$ 405 * 17.80 = \text{C\$ } 7209$

Cisterna

Capacidad 1500 gls

Alquiler por hora = \$ 35

$9 \text{ hrs} * \$ 35 = \$ 315$

$\$ 315 * 17.80 = \text{C\$ } 5607$

Compactador:

Rendimiento = 300 m^3 por día de 8 hrs (0.15 -0.20) mts

Alquiler por hrs = \$ 45

$354.9 \text{ m}^3 / 300 \text{ m}^3 / \text{día} = 1.18 \text{ días} = 1.5 \text{ días}$

$1.5 \text{ días} * \$ 45 * 8 \text{ hrs} = \$ 540$

$\$ 540 * 17.80 = \text{C\$ } 9612$

Materiales

Banco de préstamo = $136.5 \text{ m}^3 * \text{C\$ } 50 = \text{C\$ } 6825$

Costo total de base

$1335 + 1602 + 7476 + 7209 + 5607 + 9612 + 6825$

= **C\$ 39666.00**

Costo por m³ de Base:

$39666.00 / 273.00 = \text{C\$ } 145.30$

Cuadrilla de topografía

Renta = \$ 100 diario * C\$ 17.80 = C\$ 1780.00

Tiempo costo = 15 días * 1780 = C\$ 26700.00

4.0 Carpeta de rodamiento

4.1 Carpeta de rodamiento

Datos

Longitud = 260ml

Área de rodamiento = 6 ml

Área total de adoquinado

$A = 260 * 6 = 1560 \text{ m}^2$

4.1.1 Cantidad de adoquines

20 adoquines * m^2 + 1% de desperdicio

$1560 \text{ m}^2 * 20 \text{ unid}/\text{m}^2 = 31200$

$31200 * 1.01 = 31512$ unidades de adoquín

Costo unitario/adoquín = \$ 0.35

Costo de adoquines = \$ 0.35 * 31512 = \$11029.2

4.1.2 Transporte de adoquines

Renta horaria de rastra

(Capacidad 2000 unidades) = \$ 60/hr

4.1.2.1 Duración ciclo de traslado adoquín

Cargue /adoquín = 2 hrs.

Traslado Veracruz - la concha = 2 hrs

Descargue /adoquín = 2hrs

Traslado la Concha – Veracruz = 1.5hrs

Ciclo de traslado = 7.5 hrs

4.1.2.2 Costo traslado del adoquín al sitio

$7.5 \text{ hrs} * \$ 60 = \$ 450$ viaje

Total de adoquines a trasladar = 31512 Unidades

$31512 / 2000 = 15.76 = 16$ viajes

$16 \text{ viajes} * \$ 450 = \$ 7200$

Costo total de traslado = \$ 7200

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

Costo unitario traslado de adoquín

$$\$ 7200 / 31512 = \$ 0.23$$

Costo unitario de cargue y descargue = \$ 0.015

$$\begin{aligned} \text{Costo total de de cargue y descargue} &= \\ \$ 0.015 * 31512 \text{ unidades} &= \$ 472.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo total de adoquín puesto en el sitio} \\ \$ 7200 + 472.68 + 11029.2 &= \$ 18701.88 \end{aligned}$$

4.2 Cantidad de arena

Datos

$$\text{Costo por m}^3 \text{ (incluye cribado en malla n}^\circ \text{ 4)} = \$ 3.08$$

Área total de carpeta 1560 m²

Espesor colchón de arena = 0.05 mts

4.2.1 Costo de arena

$$\begin{aligned} \text{Volumen colchón de arena} &= 1560 * 0.05 = 78 \text{ m}^3 \\ &\quad \underline{+ 5 \% \text{ de desperdicio}} \\ &= 81.9 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Arena para relleno de juntas

Perímetro del adoquín = 0.92 mts

$$\begin{aligned} \text{Volumen para relleno de juntas} &= 0.92 * 0.005 * 0.10 = \\ &\quad 0.00046 \text{ m}^3 / \text{adoquín} \\ &\quad \underline{+20 \% \text{ de desperdicio}} \\ &= 0.000552 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Total arena en relleno junto

$$31200 * 0.000552 = 17.22 \text{ m}^3$$

$$\text{Total a utilizar de arena} = 81.90 \text{ m}^3 + 17.22 \text{ m}^3 = \mathbf{99.12 \text{ m}^3}$$

Costo total de arena

$$99.12 \text{ m}^3 * \$ 3.08 = \mathbf{\$ 305.29}$$

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

4.2.3 – Costo transporte arena.

Renta horaria camión volquete (capacidad de 10 m³) = \$ 40 hrs

Cargue	= 0 15 hrs
Tiempo traslado cerro motastepe – la concha	= 1 hrs.
Descargue	= 0 1 hrs
Tiempo traslado la Concha – cerro motastepe	= <u>0.45 hrs.</u>
Ciclo traslado	1 7 hrs

$99\ 12\ m^3 / 10\ m^3 = 9\ 912 = 10\ \text{viajes}$

Costo total traslado de arena al sitio
 $1\ 7\ \text{hrs} * 10\ \text{viaje} * \$\ 40 = \$\ 680.00$

Costo unitario traslado de arena puesta en el sitio
 $\$ 680 / 99\ 12\ m^3 = \$\ 6\ 86$

Costo total de arena puesta en el sitio
 $\$ 680 + \$\ 305\ 29 = \$\ 985.29$

4.3 – Mano de obra.

Precio de pegado de adoquín
Costo unitario = \$ 1 17
Costo total = \$ 1 17 * 1560 m² = \$ 1825.2

Costo total de carpeta de rodamiento
Costo adoquín en el sitio = \$ 18701 88
Costo total arena en el sitio = \$ 985 29
Costo de mano de obra = \$ 1825.20
 $= \$\ 21512\ 37 * 17\ 8 = \text{C}\$ 382920.186$

Costo por m2 de adoquinado
 $\text{C}\$ 382920\ 186 / 1560\ m^2 = \text{C}\$ 245.46$

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

**5.0 CUNETAS (30 x 50 cm), ANDENES (Ancho 1.20),
VIGAS DE REMATE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL**

5.1 Cálculo del costo de las cunetas.

mts lineales cuneta = $260 * 2 = 520$ ml

Ver anexo 3 1 4

$$A1 = b * h \\ = 0.15 * 0.30 = 0.045 \text{ m}^2$$

$$A2 = (B + b)/2 * h = 0.15 + 0.13 / 2 * 0.35 = 0.049 \text{ m}^2$$

$$AT = A_1 + A_2 = 0.045 + 0.049 = 0.094 \text{ m}^2$$

$$VT = AT * L = 0.094 * 260 = 24.44 \text{ m}^3$$

5.1.1 Concreto para cuneta (2500 psi).

$$\text{M}^3 \text{ concreto} = \$ 70 = \text{C\$ } 1246$$

$$24.44 \text{ M}^3 * \text{C\$ } 1246 = \text{C\$ } 30,452.24$$

5.1.2 Formaleta de Perlins para cunetas (compradas).

Se utilizarán 2 juegos de formaletas de 18 ml c/u (uno en c / banda)

Cálculo de 1 juego de formaleta

12 perlins de 2 x 6" x 6 0 ml C\$ 350 00 C/U =

$$12 * 350.00 = \text{C\$ } 4,200.00$$

81 pines de varilla 3/8" x 0 60 mts = 9 varillas

El precio del quintal (14 varillas) es C\$ 700 00, a C\$ 50 00 C/U

$$\text{Costo de Varillas} = 9 * 50.00 = \text{C\$ } 450.00$$

18 clavadores de 2x2" x 0 60 mts = 3 piezas de 2x2" x 3 mts o 4 vrs 3

$$\text{clavadores} * \text{C\$ } 25.00 \text{ C/U} = \text{C\$ } 75.00$$

Total de costo de 1 juego de formaleta

$$4,200.00 + 450.00 + 75.00 = \text{C\$ } 4,725.00$$

$$\text{Total en Formaletas (36 ml.)} = \text{C\$ } 9,450.00$$

$$\text{Total Mano de Obra: } \text{C\$ } 173.26 / \text{ml} * 520.00 \text{ ml} = \text{C\$ } 90,097.76$$

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

Costo total de Cunetas: (Materiales + Mano de Obra)

$$30,452.24 + 9,450.00 + 90,097.76 = \text{C\$ } 130,000.00$$

5.2 *Calculo de costo de andenes.*

$$AT = L * A$$

$$260 * 1.20 * 2 = 624 \text{ m}^2$$

$$VT = AT * \text{espesor} = 624 * 0.10 = 62.4 \text{ m}^3$$

Concreto para andenes (2500psi)

$$\text{M}^3 \text{ concreto} = \$ 70 = \text{C\$ } 1246$$

$$62.4 \text{ m}^3 * 1246 = \text{C\$ } 77750.4$$

$$\text{Mano de Obra } \text{C\$ } 55.4 / \text{m}^2 * 624 \text{ m}^2 = \text{C\$ } 34,569.60$$

$$\text{Costo Total de Andenes } 77750.4 + 34,569.60 = \text{C\$ } 112,320.00$$

5.3 *Vigas de Remate Transversal*

Como la pendiente de la calle es menor al 5%, las VRT van ubicadas a cada 25 mts

La longitud de las vigas será 6.0 mts, igual que el ancho de la carpeta de rodamiento

También se consideran vigas de remate las ubicadas al inicio y al final del proyecto

Cantidad de VRT: 12 Vigas, ubicadas según lo descrito a continuación

EST 0 + 000	EST 0 + 100	EST 0 + 200
EST 0 + 025	EST 0 + 125	EST 0 + 225
EST 0 + 050	EST 0 + 150	EST 0 + 250
EST 0 + 075	EST 0 + 175	EST 0 + 260

Calculo del Volumen de Concreto. (2500 psi)

$$0.15 * 0.20 * 6.0 * 12.0 = 2.16 \text{ m}^3$$

$$\text{Costo de Concreto } 2.16 * 1,246.00 = \text{C\$ } 2,691.36$$

$$\text{Costo de Mano de Obra: } \text{C\$ } 52.62 / \text{ml} * 72.0 \text{ ml} = \text{C\$ } 3,788.64$$

$$\text{Costo Total de VRT} = 2,691.36 + 3,788.64 = \text{C\$ } 6,480.00$$

Diseño de 260 ml. de Adoquinado – Urbanización Valle de los Cocos (La Concepción)

5.4- Vigas de Remate Longitudinal (2500 psi).

Volumen de Concreto: $0.05 \times 0.1 \times 520 \text{ ml} = 2.6 \text{ m}^3$

Costo del Concreto: $2.6 \text{ m}^3 \times 1,246.00 = \text{C\$ } 3,239.60$

Costo de Mano de Obra: $\text{C\$ } 13.77 / \text{ml} \times 520.0 \text{ ml} = \text{C\$ } 7,160.40$

Costo Total VRL: $\text{C\$ } 3,239.60 + \text{C\$ } 7,160.40 = \text{C\$ } 10,400.00$

6.0 Señalización Vertical

Restricción de velocidad = 1

20 Km /h

Precaución (niños) = 1

Total = 2

Costo por unidad \$ 80 (incluye instalación)

Costo total: $2 \text{ unidades} \times \$ 80 = \$ 160 \times 17.8 = \text{C\$ } 2848.00$

CAPÍTULO VI

6.1 Diagrama de Gantt (programa de ejecución física).

URBANIZACION VALLE DE LOS COCOS

44 días? lun 08/01/07 mié 07/03/07

01. PRELIMINARES

4 días lun 08/01/07 jue 11/01/07

Limpeza Inicial

2 días lun 08/01/07 mar 09/01/07

Trazo y Nivelación

2 días mié 10/01/07 jue 11/01/07

02. MOV.Y DESMOVILIZACIÓN

2 días lun 08/01/07 mar 09/01/07

Mov. Y Desmov de Equipos

2 días lun 08/01/07 mar 09/01/07

03. MOVIMIENTO DE TIERRA

4 días mar 09/01/07 vie 12/01/07

Corte

1.5 días mar 09/01/07 mié 10/01/07

Botar Tierra sobrante de excavación

1.5 días mar 09/01/07 mié 10/01/07

Explotación de banco

1 día mié 10/01/07 mié 10/01/07

Revestimiento

2 días jue 11/01/07 vie 12/01/07

04. CARPETA DE RODAMIENTO

30 días mié 10/01/07 mar 20/02/07

Adoquinado

30 días mié 10/01/07 mar 20/02/07

05. CUNETAS, ANDENES Y VIGAS DE REMATE

37 días mié 17/01/07 mié 07/03/07

Cunetas de Caite de Concreto

10 días mié 17/01/07 mar 30/01/07

Andenes

7 días mié 31/01/07 jue 08/02/07

Viga de Remate Transversal

10 días vie 09/02/07 jue 22/02/07

Viga de Remate Longitudinal

10 días vie 23/02/07 mié 07/03/07

06. SEÑALIZACIÓN

1 día vie 02/03/07 vie 02/03/07

Señales Verticales

1 día vie 02/03/07 vie 02/03/07

07. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

3 días? lun 05/03/07 mié 07/03/07

Riego con Sistema

1 día? lun 05/03/07 lun 05/03/07

Siembra de Arboles

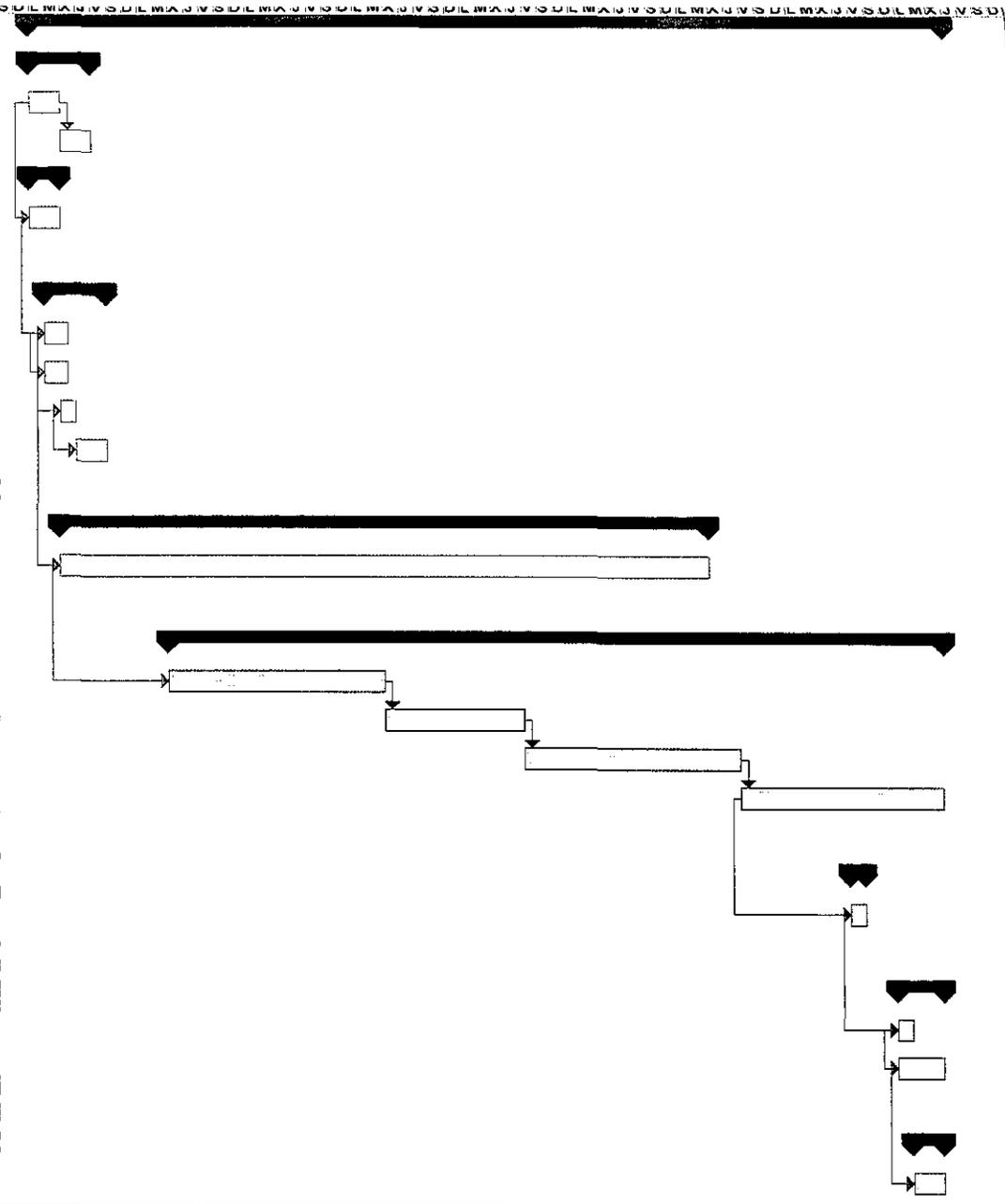
3 días lun 05/03/07 mié 07/03/07

08. LIMPIEZA Y ENTREGA

2 días mar 06/03/07 mié 07/03/07

Limpeza Final

2 días mar 06/03/07 mié 07/03/07



URBANIZACION
E LOS COCOS

Tarea		Resumen		Progreso resumido		Agrupar por sintesis	
Tarea crítica		Tarea resumida		División		Fecha límite	
Progreso		Tarea crítica resumida		Tareas externas			
Hito		Hito resumido		Resumen del proyecto			

FOTOS

FOTOS DEL SITIO DEL PROYECTO



BANCO DE PRÉSTAMO "LAS GRADAS"



BANCO DE PRÉSTAMO "LA VUELTA DEL VENADO"



DRENAJE PLUVIAL – ARROYO “EL RECUERDO”

