

Universidad de Ciencias Comerciales

Facultad de Ingeniería e Informática

Carrera Ingeniería Civil



Tesina de Seminario de Graduación para Optar al Título de:
Ingeniero Civil

“Diseño con Concreto Hidráulico de 1,300 ML de Calle en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso”

Tutor: Ing. Manuel Rojas

Presentan: Forbes Downs Roy Renal
García Méndez Larry Jefferson
Hunter Fox Duock Dencel
Largaespada Sánchez Nazario Antonio
Pineda Bustillo Moisés Alfonso
Reyes Barahona Bernard

Managua, Nicaragua
Noviembre 2011



DEDICATORIA

*La presente Tesina va homenajeadada en primer lugar, Al que se merece todos los aplausos,
Al más Grande, Sabio y Perfecto del Universo:*

A DIOS PADRE CELESTIAL

*Inmediatamente, con todo el respeto y admiración dedicamos esta Tesina a nuestros amados y
apreciados padres:*

ROY RENAL FORBES WATERS
ESTHER JOYCE DOWNS HODGSOM

JUAN AGUSTIN GARCIA LOPEZ
EUGENIA DEL CARMEN MENDEZ GUTIERREZ

CASTOR ELESTER HUNTER TOMAS
BORNELA ALISIA FOX LACKOOD

NAZARIO ANTONIO LARGAESPADA SERRANO
VIDA ELIZABETH SANCHEZ OBANDO

ALFONSO CESAR PINEDA ANGULO
ESTELA DEL SOCORRO ESPINO LAGOS

LUZ MARINA BARAHONA COLINDREZ

*A aquellos INGENIEROS, COMPAÑEROS, AMIGOS
que contribuyeron de una manera u otra a mi desarrollo personal y profesional.*



AGRADECIMIENTO

De una cosa estamos bien convincentes:

*Que todo lo que somos, y lo que hemos hecho, todo se lo debemos a **ÉL**,*

*Por eso y mucho más, Agradecemos incomparablemente a **DIOS** por darnos el existir, por conocerle, por permitirnos la vida hasta ahora y lograr realizar nuestro suspirado sueño de ser ingenieros.*

Porque si hay algo que está por encima de nuestros esfuerzos es su Misericordia Infinita

A nuestros amados padres:

ROY RENAL FORBES WATERS
ESTHER JOYCE DOWNS HODGSOM

JUAN AGUSTIN GARCIA MENDEZ
EUGENIA DEL CARMEN MENDEZ GUTIERREZ

CASTOR ELESTER HUNTER TOMAS
BORNELA ALISIA FOX LACKOOD

NAZARIO ANTONIO LARGAESPADA SERRANO
VIDA ELIZABETH SANCHEZ OBANDO

ALFONSO CESAR PINEDA ANGULO
ESTELA DEL SOCORRO ESPINO LAGOS

LUZ MARINA BARAHONA COLINDREZ

Que a través de muchos esfuerzos, amor y entrega nos han ofrecido todo lo necesario para alcanzar el cumplimiento de esta meta. A ustedes padres, este trabajo fruto de esfuerzo y amor hacia ustedes. Que Dios los bendigan.

*A Ing. Luis Emilio Hernández Sánchez – Gerente General de CONDISA, por habernos suministrado la información relacionada acerca del tramo Luis Alfonso en el municipio de Siuna de sus conocimientos, experiencias y por habernos brindado disposición para conseguir fuentes de ayuda y colaborar con este trabajo a través de sus seguimientos, sugerencias y supervisiones.
Al tutor Ing. Manuel Rojas Arauz, por instruirnos paso a paso revisando y corrigiendo este trabajo de Tesina hasta concluirlo, por el tiempo aprovechado por sus enseñanzas y experiencias.
Gracias.*

Al ing. Aleksander Delgado, por su paciencia al ayudarnos en nuestra tesina. Dios lo Bendiga.



CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.



1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

“DISEÑO CON CONCRETO HIDRAULICO DE 1,300 ML DE CALLES EN EL CASCO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO”

* MACRO-LOCALIZACIÓN:

EL proyecto de Diseño se encuentra ubicado en la Región Autónoma del Atlántico Norte.



Fuente INETER



* MICRO-LOCALIZACIÓN:

El Proyecto se localiza en el casco urbano del Municipio de Siuna, en el Barrio Luis Alfonso Velásquez Flores, el tramo es llamado Calle Luis Alfonso.



Fuente INETER

* DURACIÓN DEL PROYECTO:

La Alcaldía Municipal de Siuna, acordó que el proyecto daría inicio a construirse el día lunes 29 de agosto del año 2012, al día martes 27 de Diciembre del año (2012), con una duración de tres mes , bajo la supervisión de la empresa: Ingeniería, Desarrollo e Inversiones S.A. (IDISA).

* FUENTE FINANCIERA:

Los Fondos con que se financia la presente Licitación provienen del Programa de Apoyo al Sector Transporte PAST- DANIDA.

* MONTO TOTAL DEL PROYECTO:

El monto global de la obra, se mostrará cuando se reflejen los costos aproximados del proyecto en el capítulo 5 de esta tesina.



1.2 INTRODUCCIÓN

La enorme necesidad de construir calles y carreteras en Nicaragua, surge de trasladar sus principales fuentes económicas predominantes las cuales son: La agricultura y la ganadería, y esta necesidad a requerido que se dé atención preferente al aspecto estructural de las mismas construyendo carreteras seguras y duraderas. Para dar pase al avance de la tecnología, y el desarrollo en la economía de Nicaragua.

Por lo antes mencionado La alcaldía municipal de Siuna a través de la Cooperación de la Embajada Real de Dinamarca, lícito bajo la modalidad de compra por cotización número 05-2011, el proyecto denominado “DISEÑO DE 1300 ML DE CALLE DE CONCRETO HIDRAULICO EN EL CASCO URBANO CALLE LUIS ALFONSO – SIUNA RAAN.

El objetivo del proyecto, es crear mejores condiciones de acceso en los barrios adyacente a la vía en estudio, ya que en el actual estado en que se encuentra, provoca malestar en la población esto es debido a las lluvias las cuales provocan mal funcionamiento de la vía formando charcas las cuales a su vez provocan malestar en la salud de la población principalmente en los menores de edad, así mismo incrementa el deterioro de las unidades de transporte que circulan actualmente por la vía provocando altos costo de operación y mantenimiento, con el mejoramiento de la vía se pretende brindar mejor servicios en la calidad del transporte urbano disminuyendo el costo operacional del mismo.



1.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Durante los últimos diez años en el municipio de Siuna, las calles de los barrios han evolucionado en pequeñas magnitudes muy por lo contrario con el progreso económico relacionado a la minería en primer lugar y luego por las actividades comerciales, ganaderas y de producción. Pero este avance en el sector económico no es proporcional con el desarrollo vial.

De ahí ha surgido el apoyo de organismos internacionales y de la misma municipalidad para lograr un desarrollo integral ante la necesidad de mejorar el sector transporte pero a medida que la población ha ido creciendo y junto con ella las actividades comerciales y de producción que a su vez ameritan transbordar, han acrecentado el uso de este tramo el cual junto con las precipitaciones anuales han acelerado el desperfecto del tramo más seguido.

En el Municipio de Siuna el transporte terrestre representa el principal medio de transportación para la movilidad de bienes y personas; por lo tanto se afirma que se requiere de vías que le permitan desplazarse con eficiencia, seguridad, comodidad, bajo costo y en el menor tiempo posible.

Cabe mencionar, que el tramo se deteriora en el periodo de lluvias, y en muchas ocasiones no es posible el tránsito. Como mencionamos anteriormente esta es una zona productiva y el tipo de transporte es pesado ya que es una vía alterna para sacar la producción de este sector del municipio y sus comunidades, por tal razón las precipitaciones más el tipo de transporte son factores negativos para las estructuras viales que actualmente se encuentran en el sitio por lo tanto el suelo se deforma y pierde capacidad de soporte cuando se satura. Las abundantes escorrentías ocasionan el pronto deterioro del camino producto de la deficiencia en los drenajes existentes.



El tipo de poblado que existe en la zona es concentrado y actualmente el número de habitantes es:

POBLACIÓN		
Descripción	Urbano	Rural
Población Total (No. Hab.)	61,911.00	11,819.00
Hombres	27,241.00	5,200.00
Mujeres	34,671.00	6,619.00

Fuente: INIDE

Una vez construida la calle con concreto hidráulico, servirá como vía de salida en mejores condiciones físicas, de geometría y de seguridad, al municipio de Siuna y sus comunidades y al tráfico que circula sobre este, a su vez le imprime dinamismo a la actividad productiva, económica y social y facilitará el desarrollo en todos sus órdenes.

El área de influencia está destinada a actividades económicas como la minería, Producción agricultura, comercio y ganadería. Por lo tanto, la necesidad de la población exige carreteras que brinde un nivel de servicio adecuado para que permita la fluidez del transporte urbano, la facilidad de vehículos en su mayoría pesados proveniente de la comercialización de insumos, materiales de construcción y agregados de las minas, así como mejorar las condiciones de vida de la población aledañas.

El proyecto contempla la construcción de 1300 metros lineales de calle de concreto hidráulico además de un canal abierto paralelo a la vía evitando así las aguas en la carpeta. Tomando esta como la mejor opción ya que los gastos de mantenimientos precisamente son bajos a nivel municipal y otro factor importante es la precipitación que cae en la zona.



1.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- * Presentar propuesta de diseño de Pavimento con concreto hidráulico de 1300 metros lineales de calles en el casco Urbano del Municipio de Siuna. Región Autónoma del Atlántico Norte usando las normas de la AASHTO y del MTI.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- * Realizar estudios topográficos en el tramo de la calle Luis Alfonso para elaborar trazos, perfiles horizontales y sección del tramo de carretera.
- * Realizar estudios de tránsito para el diseño de la obra
- * Analizar estudios de suelos realizados por la empresa IDISA para determinar distintos estratos de suelos con el fin de diseñar las distintas capas de la carretera a construir.
- * Diseñar 1300 metros lineales de concreto hidráulico bajo las normativas que establece el AASHTO y del MTI con el uso del programa de ecuación AASHTO 93, Etc.
- * Elaborar presupuesto total de la obra.
- * Elaborar programación física de la obra usando Microsoft Project.



CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.



INFORMACIÓN GENERAL DEL ENTORNO DEL PROYECTO

Nombre del Municipio	SIUNA
Región	Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN)
Cabecera Municipal	SIUNA
Límites	Al Norte con el Municipio de Bonanza. Al Sur con los Municipios de Paiwas y Río Blanco. Al Este con los Municipios de Rosita, Prinzapolka y La Cruz de Río Grande. Al Oeste con los Municipios de Waslala y el Cua Bocay.
Posición geográfica	Entre las coordenadas 13° 44' de latitud norte y 84° 46' de longitud oeste
Superficie	5,039.81 kms2. (INETER - 2000)
clima	Tropical monzónico Húmedo
Altura	200 msnm (INETER, 2000)
Distancia a Managua	318 Kms.
Distancia a Puerto Cabezas	218 Kms.
Población	Total 73,730 habitantes



SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA (2011)

Tipo de servicio	Estado Actual			Cantidad	Observación
	B	R	M		
Escuela Primaria	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Instituto Secundario	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Instituto Técnico	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Hospital		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Centro de Salud	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Puesto de Salud	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Agua Potable		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Alcantarillado Sanitario					No hay en existencia
Letrina		X			Es sistema que predomina
Recolección de Basura		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Drenaje Pluvial			X		Existen algunas Obras superficiales
Energía Eléctrica		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Teléfono	X				Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Aeropuerto		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Puerto					No hay en existencia
Mercado		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia
Pistas					No hay en existencia
Internet		X			Se encuentra en la ciudad y da cobertura a la zona de influencia

B: Bueno R: Regular M: Malo

Fuente: Alcaldía Municipal De Siuna



Imágenes Actuales del tramo





CAPÍTULO III. ESTUDIOS TECNICOS



3.1 Topografía

La ejecución de los trabajos topográficos para el levantamiento de la vía y de obras de cruce, comprendió básicamente la realización de las tareas que permitieron producir una información completa, fiable y aprovechable de todos los accidentes morfológicos.

El levantamiento general de la vía y la configuración del terreno, se realizó, partiendo de dos BM's localizados en las cercanías al proyecto, las coordenadas Norte y este que se utilizaron fueron tomadas con GPS navegador con una precisión de entre uno y cinco metros. Esto debido a que en la zona no se cuenta con Bases de control de la red Geodésica Nacional. Los levantamientos fueron comprobados sobre la hoja cartográfica de la zona la cual indica que el levantamiento topográfico ya vinculados al sistema WGS84 (WorldGeodesicSystem 1984), están con la proyección correcta de la zona geográfica 16.

Se realizó la ejecución de polígonos auxiliares apoyados en los BM's para el respectivo levantamiento de las zonas importantes, con su correspondiente cierre, con una precisión en el control horizontal mayor a la tolerancia del Tercer Orden Clase II (1:5,000).

En la siguiente tabla se incluye la normativa

Ver anexo tabla 1 pag. 98

Ubicación de Mojones Geo referenciados.

Todos los diseños finales de ingeniería del proyecto se materializaron en el campo, mediante mojón de control horizontal y vertical



Para los bancos de marcas (BMs), se tomaron referencias de cada uno de ellos y fueron colocados en lugares visibles donde el topógrafo tuviera la visibilidad adecuada y colocados de acuerdo a cada requerimiento que conlleva el proyecto o a distancias inferiores.



Cabe destacar que al inicio del proyecto en estudio, se definieron un par de puntos con GPS manual para posteriormente ubicarlos dentro de los planos geodésicos. Las coordenadas del proyecto en estudios se trabajaron en el sistema WGS-84. Los mojones Georeferenciados tienen una dimensión de 10cm x 10 cm. x 60 cm de profundidad. Estos tienen forma rectangular. Los mojones fueron la base para los cierres de las poligonales que se trazaron a lo largo del tramo correspondiente. Se adjunta tabla resumen de los puntos de control de este tramo

Construcción de Poligonales Auxiliares.

La construcción de las poligonales Auxiliares nos proporcionó apoyo para el levantamiento completo y detallado de la información requerida para el estudio.



Se realizó el levantamiento de las poligonales auxiliares, partiendo de los BM's instalados en las cercanías al cruce propuesto, estos BM's funcionan como bases de apoyo los cuales se leyeron a través de GPS Navegadores las coordenadas “X, Y, Z” en las proyecciones WGS84. La elevación “Z” fue obtenida del navegador TRIMBLE ENTREX y es una elevación Elipsoidal.

Las redes de las poligonales auxiliares se establecieron mediante levantamientos ida y vuelta para establecer poligonales cerradas y chequear los cierres tanto lineales como angulares.

La precisión del trabajo estuvo enmarcada dentro de las normas para levantamientos topográficos: 1:5,000 lineal. En este trabajo se utilizaron estaciones totales con bases nivel antes, “TOTAL STATION TC-407, MARCA LEICA”.

Esta red poligonales auxiliares está formada por puntos denominados (PI) colocados en lugares donde la visibilidad permitiera realizar un levantamiento preciso.

Trabajo de Gabinete.

Los archivos fueron depurados y se procedió a la transformación de los mismos en planos de trabajo, y diseños que muestran la situación actual del terreno, de la vía, como para el drenaje menor y mayor y las estructuras del proyecto. La información de campo original fue procesada tan pronto estuvo disponible lo cual permitió corregir cualquier error o insuficiencia de la información del levantamiento de campo.

El procesamiento en el dibujo de los planos por medio de salidas computarizadas, permitió lograr niveles de perfección y exactitud imposible de lograr con métodos tradicionales. En este se realizaron planos plantas perfiles en escalas 1: 1000 vertical y 1: 100 horizontal, así como también la elaboración de secciones transversales del terreno existente.



A continuación se enuncian las principales actividades topográficas con las que se cumplió esta fase del proyecto; las cuales se encuentran directamente relacionadas y dependientes unas de otras, desde el momento mismo de arranque del proyecto.

Levantamiento Topográfico.

Se ubicaron los mojones en campo y se procedió a realizar el levantamiento topográfico del área en estudio en conjunto el ingeniero de campo, y los ingenieros de la oficina de planificación de la Alcaldía Municipal de Siuna.

Además se procedió en campo, con el levantamiento de todos los detalles de las estructuras existentes (cercos, casas, etc.), todo el trabajo se realizó con estación total amarrando adecuadamente las coordenadas con la red de banco de marcas establecida previamente.

Levantamiento de Detalles.

Desde cada punto de la poligonal auxiliar o de los con vista al PI adelante y atrás, y desde cualquier zona del proyecto, se realizó el levantamiento topográfico con Estaciones Totales (TC-407), levantando secciones transversales cada 10 m. en los aproches de entrada con una longitud de 120 metros y 180 metros a la salida del cruce. Este levantamiento fue de acuerdo al esquema plantado en unos de los mojones.

Levantamiento de Drenaje Mayor.

En cuanto al levantamiento topográfico del drenaje Mayor, este se realizó a lo largo de la poligonal del. Para este levantamiento se desarrollaron las siguientes actividades:



- Se levantó poligonal del cauce, 100 m. aguas arriba y 60 m. aguas abajo.
- Las poligonales están ligadas al BM'sy al eje del camino por la estación correspondiente y el ángulo de esviaje respectivo
- Se levantó el Perfil de la poligonal de cauce, con estacado en donde los quiebres son pronunciados y en puntos de interés.
- Se levantaron Secciones Transversales cada 5 m en los primeros 60 m de entrada y salida de los puentes y consecutivamente cada 20 m y en puntos de interés, perpendiculares a la poligonal del cauce, que abarcan hasta el borde del cauce y a un nivel superior del nivel de aguas máximas extraordinarias observadas.
- Se tomaron secciones intermedias donde ocurren cambios importantes de la sección transversal del cauce, y en el caso de curvas se levanta la sección transversal bisectriz al ángulo exterior formado por la intersección de dos rectas cualesquiera de la poligonal. En todas las Secciones Transversales se marca el Nivel de Aguas Máximas Observadas (NAMO).

Para el levantamiento topográfico, se usaron puntos con descripción para cada uno de ellos:

Características del Camino Existente y Topografía y Alineamientos.

El alineamiento existente en el tramo de camino, es bien sinuoso el cual encontramos un canal paralelo a la vía, así como un puente.

Los tramo se considera como terreno ondulado montañoso ya que las pendientes longitudinales oscilan entre el 6%,12%, y el 19% con curvas bien cerradas.



Durante la época de invierno, se pueden observar pegaderos debido a que no existe estructuras de drenajes adecuadas como cunetas que desvíen las aguas productos de las lluvias.

3.2 ESTUDIO DE SUELO.

La estructura de pavimento existente está formada por una capa de macadam. No acorde a las necesidades del proyecto.



En general los materiales que componen la superficie de rodamiento de la carretera actual son materiales gravosos y arenosos con arcillas los cuales al estar en contacto con el agua productos de las lluvias deteriora por completo la vía.



Trabajos de Campo y Laboratorio

Sondeos Manuales sobre la Línea

Para la correcta ejecución de los trabajos de diseño de estructura de pavimento se consideró la excavación de pozos de investigación espaciados a distancias de 100 m. o menos cuando cambio el tipo de suelo, con profundidades adecuadas para realizar el estudio (en general se buscó alcanzar al menos 1.5 m. por debajo del nivel de la sub-rasante y de boca cuadrada de 30 cm. x 30 cm.), un mínimo de 10 sondeos por kilómetros.

De cada pozo se tomaron tantas muestras como tipos de materiales significativos que fueron detectados, efectuando comparaciones visuales y al tacto, para seleccionar muestras representativas de los estratos perforados, y haciéndose el registro correspondiente (formulario de investigación de campo) con datos referentes a la ubicación y profundidad del pozo, descripción visual del perfil estratigráfico, clasificación al tacto, para determinar de manera aproximada su plasticidad, textura si es arenosa, gravosa o roca, presencia de agua y otros datos que sean de interés.

Las muestras fueron al laboratorio para la ejecución de los siguientes ensayos:

- ✓ Granulometría, para cada muestra.
- ✓ Límites de consistencia, para cada muestra.
- ✓ Se clasificarán los suelos según la metodología propuesta por la HRB a partir de los resultados de los ensayos mencionados.
- ✓ Se agruparán los suelos por grupos según su clasificación, índice de grupo y su ubicación.
- ✓ Se efectuarán ensayos de CBR saturado.
- ✓ Ensayo de humedad natural, para cada tipo de suelo.
- ✓ Absorción.
- ✓ Proctor Estándar y Proctor Modificado.



A partir de los resultados de laboratorio se elaboró el perfil edafológico y geotécnico del trazo y se calcularon las capacidades soporte de los suelos para el cálculo de la superficie de rodadura.

No.	Classification H.R.B	Signification
1	A-1-A (0), A-1-b (0)	Grava Arena Limoso
2	A-2-4 (0), A-2-5 (0)	Grava Arena Limo Arcilloso
3	A-2-6 (0), A-2-7 (0)	Grava Arena ArcillaLimoso
4	A-4, A-5	Limos Arcillosos
5	A-6, A-7-5	Arcilla Arcilloso
6	A-7-6 (0)	Arcilla de altaPlasticidad

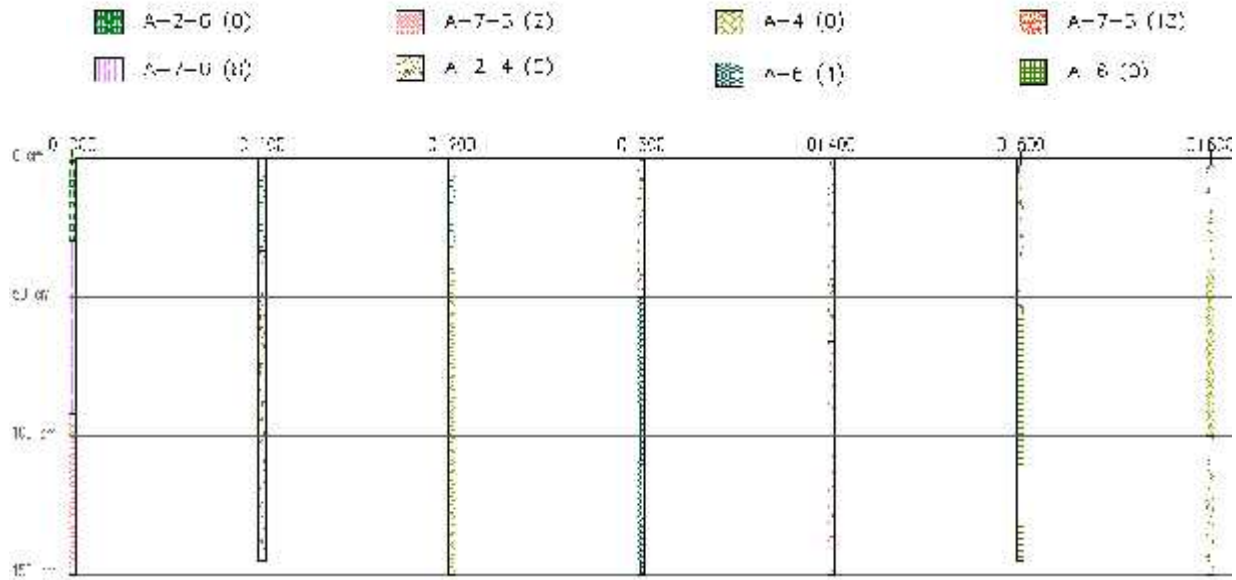
Tramo: Calle Luis Alfonso.

Después del análisis de laboratorio de materiales y suelos de este tramo, se comprobó y verifico que los tipos de suelo predominantes hasta una profundidad de 1.50 metros corresponde al tipo de suelo A-2-4 y A-7-6, el cual es un buen suelo que sirve para cimentar la estructura de pavimentos, la cual será de pavimento Rígido (Concreto Hidráulico).

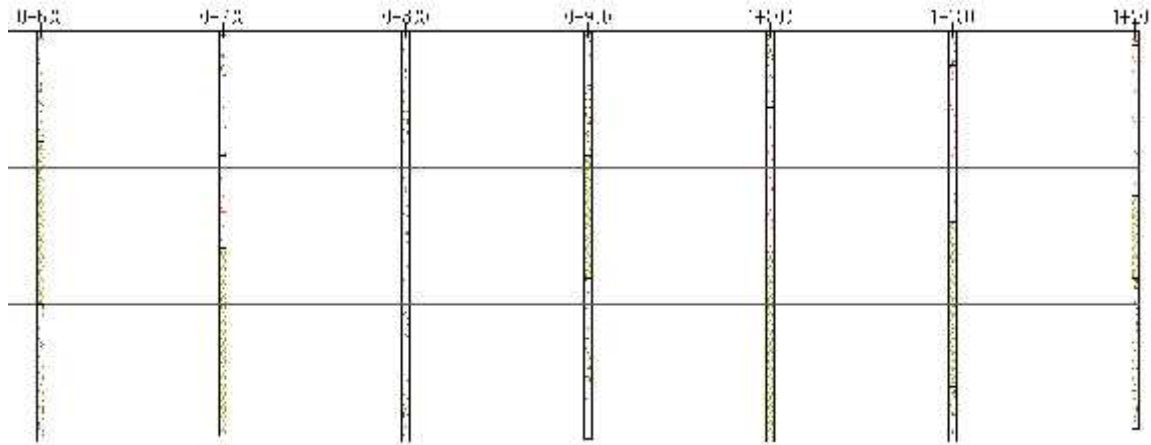
A continuación se muestra el perfil estratigráfico de este tramo



Perfil Estratigráfico Construcción de Calles de 1300 mts. Luis Alfonso. Siuna.



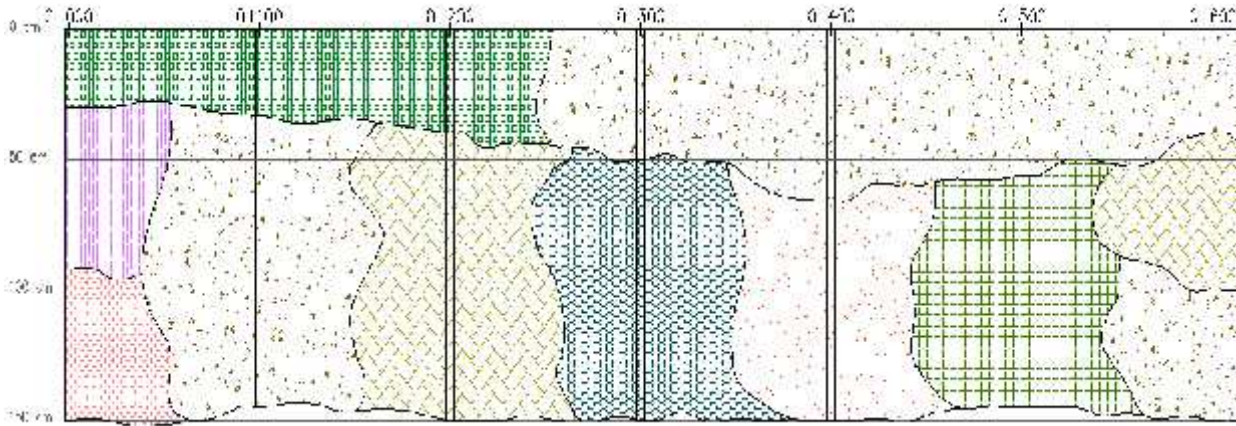
Estacionamiento 0+000 – 0+600



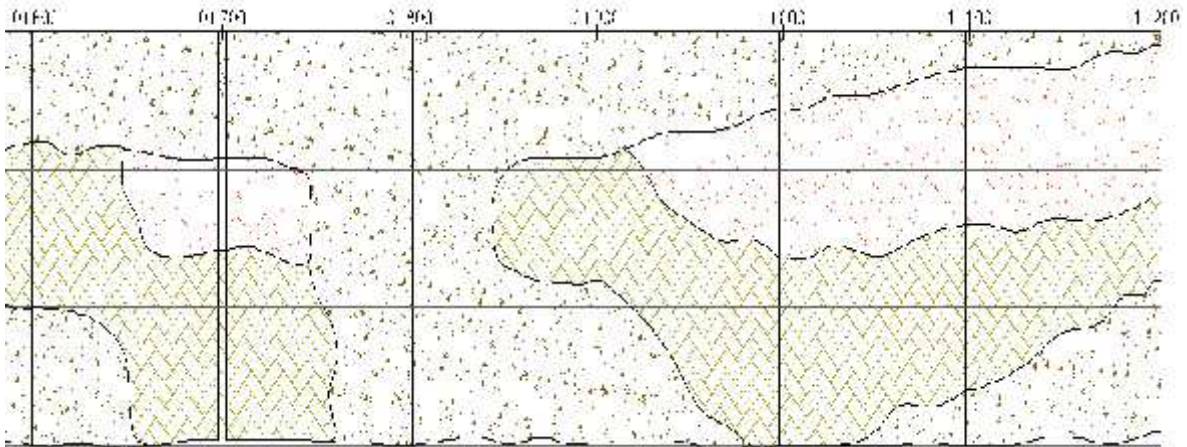
Estacionamiento 0+600 – 1+200



Perfil Estratigráfico Construcción de Calles de 1300 mts. Luis Alfonso. Siuna.



Estacionamiento 0+000 – 0+600



Estacionamiento 0+600 – 1+200



3.3 ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO

Introducción

Se realizó el diseño Hidrológico y se verificara la capacidad Hidráulica de las estructuras existentes de drenaje menor y drenaje mayor de la calle en estudio. La calle del proyecto se ubica en el casco urbano del municipio de Siuna; siendo esta la calle Luis Alfonso (1,200 ml) ubicado en el barrio Luis Alfonso Velásquez, el tramo inicia en las Coordenadas **UTM N 1519689; E 739583** y finaliza en las coordenadas **N1512014; E 7389381518868; E 740308** y finaliza en las coordenadas **N 1517915; E 740852** frente a la Gasolinera San Fernando.

El cálculo del caudal máximo probable que pueda suceder en el punto de cierre de la cuenca, es imprescindible para la toma de decisión en lo referente a la construcción o mejora de estructuras hidráulicas, para determinar niveles de inundación producidos por avenidas que puedan causar daños materiales o pérdida de vidas humanas.

El análisis del comportamiento del agua en cauces o canales es complejo y los métodos que pretenden una aproximación estricta son imprácticas. El diseño para calcular el aporte de agua hacia las estructuras de drenaje mayor se elaboró usando la metodología para el cálculo del caudal máximo o avenida de diseño por el método *Transito de Avenida en la variante de Muskingum.*

Para este estudio se procesaron las curvas de nivel del mapa geodésico 1:50,000 y se generaron secciones transversales a cada 50 metros con un ancho de 600 metros a ambos lados, para así poder tener una mejor óptica del comportamiento del Rio hacia la zona de interés (punto de control, Rio Siuna), donde se pudo observar que es un punto que tiene incidencia en la descarga directa del área del proyecto



Para determinar el aporte de caudal de la cuenca que encierra el río Siuna, se calculó un área tributaria de 218 hectáreas. Los suelos de la cuenca tributaria, están cubiertos con vegetación en su mayoría.

La descarga del caudal que resultó de las sub-cuencas aguas arriba del punto de control (Río Siuna) seguirá el mismo curso natural que tiene en la actualidad a través del cauce existente, para no alterar las condiciones naturales aguas abajo.

Para la estimación de los caudales esperados en las sub-cuencas de aporte aguas arriba del río Siuna se utilizó un periodo de retorno de 25 años.

Para la estimación de los caudales esperados en las sub-cuencas de aporte aguas arriba de las obras de drenaje menor se utilizó un periodo de retorno de 15 años.

Tránsito de Avenida

Tránsito de Avenida son todos los procedimientos con los cuales se puede determinar el tiempo y la magnitud de una avenida en un punto del cauce, basándose en datos conocidos o superpuestos en uno o más puntos aguas arriba del sitio de interés.

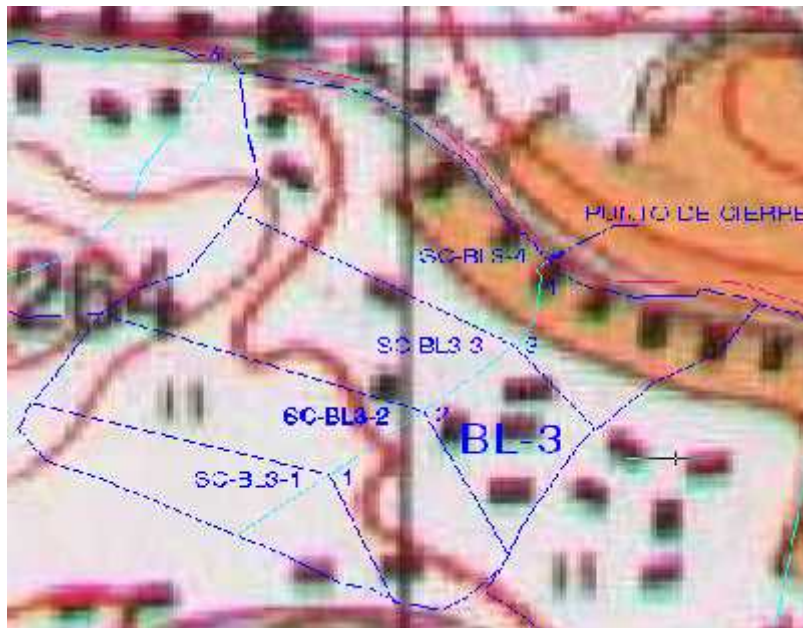
El método Transito de Avenida en la variante de Muskingum fue desarrollado por G.T. McCarthy para el cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de Norteamérica y aplicado con fines experimentales en el río al que se debe su nombre.



Metodología

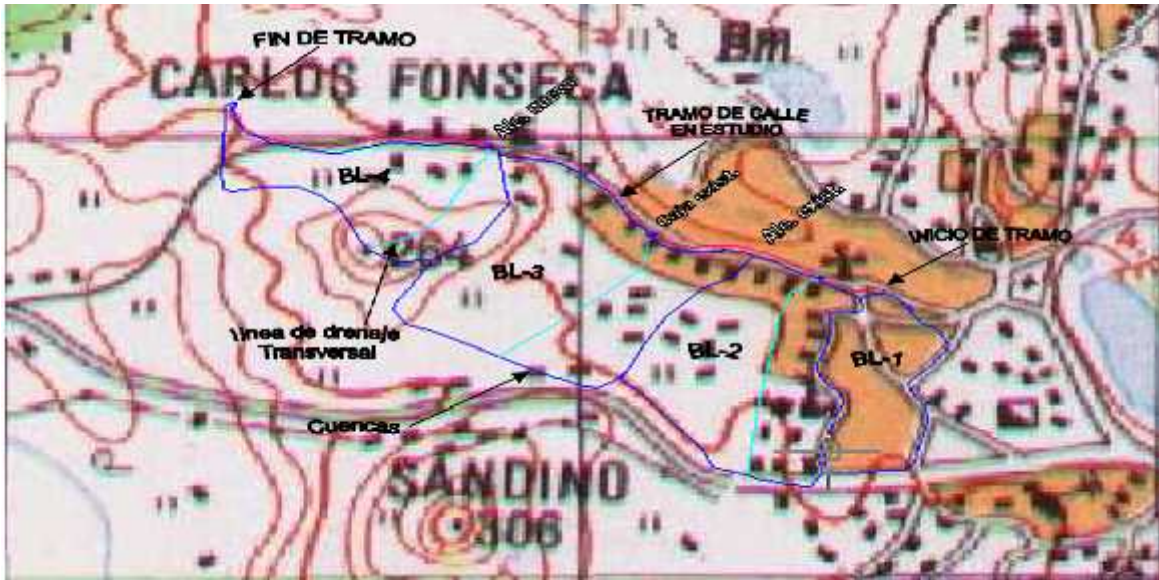
Ubicación del punto de interés

Como cierre de cuenca o punto de interés, se tomó la unión del río natural con la estructura hidráulica existente en el costado Sur del proyecto en estudio (Caja puente).



Delimitación de la cuenca

El análisis hidrológico e hidráulico se contempló para cada una de las estructuras hidráulicas existentes y nuevas en el tramo del proyecto (Alcantarillas y Caja). Se chequeo la capacidad hidráulica de la cuneta de diseño para el drenaje longitudinal.



Para calcular el caudal de aporte de la Cuenca BL-3 hacia la estructura existente (caja-puente de mampostería) se utilizó el método de Transito de Avenida, dividiendo la Cuenca en Sub-cuencas, dando los resultados de caudal del cuadro No.12.

Identificación del punto de control de cada sub-cuenca

Cada punto de control se identificó con un numero arábigo en orden ascendente partiendo de aguas arriba (parte más alta de la cuenca) hacia aguas abajo. Se identificaron 13 puntos de control o cierre.

Determinación de las características hidrometeorológicas de cada sub-cuenca.

En el cuadro No.1 se presentan datos y resultados hidrológicos.

Nombre

A cada sub-cuenca se le identifico utilizando la nomenclatura RS-#.



Área

El área se obtuvo por medio de mediciones con Auto CAD ubicando el proyecto sobre el mapa geodésico.

Longitud total del cauce

La longitud total de la corriente hasta el punto de control se dividió en varios tramos ya que tomar la diferencia de elevación entre los dos puntos más alejados de la cuenca y sacarle su pendiente de un solo tiro implica un error ya que la pendiente natural no es una sola línea recta. Dicha longitudes se midieron en Auto CAD sobre la línea del cauce.

Altura máxima (h_{máx.})

Se procesaron las curvas de nivel del mapa geodésico en el software Autodesk Land y se elaboró el perfil sobre la línea del cauce para poder apreciar con mayor claridad el comportamiento de la pendiente, del cual se tomó la elevación máxima del punto más remoto donde inicia el curso de agua.

Altura mínima (h_{min.})

Es la elevación del punto de control de la sub-cuenca.

Pendiente del fondo del cauce

Es la pendiente del fondo del cauce principal.

$$S_c = (H_{\text{Max}} - H_{\text{min}}) / L$$

Tiempo de concentración

Se calculó aplicando el método del proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, propuesto por el Ing. Eduardo Basso.

$$T_c = 0.0041 * K^{0.77}$$

$$K = 3.28 * L / s$$



Dónde:

Tc = Tiempo de concentración en minutos

L = Longitud del cauce desde el sitio más alejado al sitio de control medido en metros.

S = pendiente media en m/m.

Selección de la estación meteorológica

Se utilizaron los datos de la Estación Meteorológica de Puerto Cabezas.

Intensidad de precipitación

Las intensidades máximas de las tormentas se obtuvieron en los registros continuos de la estación meteorológica de Puerto Cabezas del período considerado de la serie fue de 1971 a 2003.

Las curvas IDF (Intensidad, Duración, Frecuencia) fueron realizadas por el INETER. A continuación se resumen en cuadro No.1 y en la siguiente página se presentan las curvas IDF.

Ver anexos tablas 12 y 13

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se estimó según el uso de suelo, tipo de suelo y pendiente del terreno utilizando la tabla establecida para drenaje pluvial por la Alcaldía de Managua.

El coeficiente ponderado **C** se calculó con la formula siguiente:

$$\text{Formula: } C = Us * Ts * Pt$$

Donde:

Us = Uso de suelo

Ts = Tipo de suelo.

Pt = pendiente del terreno en %.



Caudal (q)

Se calcula por la aplicación del Método Racional

$$Q = (C * I * A) / 360$$

Donde:

Q: caudal de diseño cuya unidad está determinada por el sistema de medida utilizado (Ingles o Métrico Decimal)

C: coeficiente de escorrentía (a dimensional)

I: intensidad de precipitación.

A: área de aportación de la cuenca o sub-cuencas.

Ver anexos

Hidrograma triangular sintético

Se genera utilizando los datos del tiempo de concentración y su caudal, llamados tiempo pico y caudal pico que se obtienen por los métodos antes descritos. Se establece el criterio que la duración de la lluvia es igual al tiempo de concentración de la sub-cuenca, que a la vez es el tiempo pico del Hidrograma.

Grafico del Hidrograma triangular sintético

Se presentan los gráficos de Hidrograma para cada sub-cuenca, donde se definen las ordenadas para los valores de caudal y la abscisa para el tiempo.

Aplicación del método tránsito de avenida en la variante Muskingum.

Este método se aplica para transitar el Hidrograma obtenido en el punto de control de una sub-cuenca, hacia el próximo punto de control sobre el cauce principal de la cuenca.

El tránsito permite amortiguar los caudales a través del tiempo con el propósito de simular la condición del flujo en el cauce del río.



Ecuación del tránsito:

$$O2 = (Co * I2) + (C1 * I1) + (C2 * O1)$$

Dónde:

O2: caudal de salida al momento del tránsito

I2: caudal de entrada al momento del tránsito

O1: caudal de salida un instante antes del tránsito

I1: caudal de entrada un instante antes del tránsito

Co, C1, C2: coeficientes de rugosidad del cauce.

Cálculos de los parámetros para el tránsito

Velocidad de tránsito (vt)

Para el primer tránsito es la velocidad del flujo en la primera sub-cuenca. Se calcula con la fórmula de velocidad.

$$V = (L / tc)$$

Donde.

V: velocidad del flujo

L: longitud total del cauce en la sub-cuenca

tc: tiempo de concentración en la sub-cuenca

Para el segundo tránsito y los posteriores, es el promedio aritmético considerando la velocidad del flujo en cada sub-cuenca que converge en el punto donde inicia el tránsito incluida la velocidad del o los tránsitos (inmediato anterior) realizados hasta dicho punto.

$$Vt = 1/x (V1 + V2 + V3 + + Vt \text{ (realizado)})$$

x : representa la cantidad de datos a sumar.



Longitud de tránsito (L_t)

Es la distancia entre dos puntos de control consecutivos, medidos sobre el cauce principal de la cuenca.

Tiempo de retardo (k)

Representa el desfase entre el tiempo pico del Hidrograma a transitar y el tiempo pico del Hidrograma transitado.

$$K = (L_t / V_t)$$

Dónde:

K: tiempo de retardo

L_t : longitud del tramo del cauce principal a través del cual se hará el tránsito

V_t : velocidad del tránsito a realizar

Tiempo del Hidrograma a transitar (t)

Es el cociente que resulta al dividir como mínimo por 2 el tiempo pico del Hidrograma a transitar.

Coefficiente de rugosidad

$$C_o = - (KX - 0.5t) / (K - KX + 0.5t)$$

$$C_1 = (KX + 0.5t) / (K - KX + 0.5t)$$

$$C_2 = (K - KX - 0.5t) / (K - KX + 0.5t)$$

Donde:

K: tiempo de retardo

t: tiempo del Hidrograma a transitar

X: expresa la importancia relativa de las entradas y salidas del flujo al tramo en el almacenamiento del mismo. Para cauces se utiliza el valor de 0.20

Nota:



Debe cumplirse que:

$$C_0 + C_1 + C_2 = 1$$

Secuencia lógica en la aplicación del método

Tránsito del Hidrograma del primero al segundo punto

El procedimiento se realiza de aguas arriba hacia aguas abajo partiendo del primer punto de control y utilizando el Hidrograma triangular sintético en este punto.

Suma del Hidrograma en el segundo punto

Se suma el Hidrograma transitado y el Hidrograma triangular sintético de la o las sub-cuencas que convergen hacia el segundo punto. El Hidrograma suma se obtiene colocando los tiempos de los Hidrograma a sumar en orden cronológico ascendente con su respectivo caudal.

Tránsito del Hidrograma suma en el segundo punto hacia el tercer punto

El Hidrograma resultante de la suma en el segundo punto se transita hacia el tercer punto, según lo descrito en la tabla No. 3 y aplicando la ecuación de tránsito de Avenida.

Suma del Hidrograma en el tercer punto

Se suman los Hidrograma que convergen en el tercer punto de acuerdo a lo detallado en el procedimiento de la tabla No. 3

Se continuó con la secuencia lógica para el desarrollo del método con base en los puntos de cierre de sub-cuencas hasta finalizar y obtener el Hidrograma suma en el punto de interés de la cuenca identificado con el número 6.

Del Hidrograma suma o Hidrograma resultante en este punto se presenta en la tabla No. 3. El caudal pico es el caudal de diseño o caudal máximo producido por un evento lluvioso con periodo de retorno (TR) previamente seleccionado de 25 años.



Resultados:

Q (25 años) = 1.3864 m³/segtp = 10 min.

Anexo tabla 14 pág. 108

Anexo tabla y gráficos 15 pág. 108

La estructura hidráulica existente a la cual drena la cuenca BL-3 está compuesta por una caja- puente de mampostería.

Como podemos observar el caudal pico calculado por el método de tránsito de avenida que pasa por la estructura hidráulica existente es de 0.2515 m³/s. Al chequear la capacidad de la estructura hidráulica existente resulta para un caudal final de 3.07 m³/s. por lo que podemos deducir que la estructura hidráulica existente fue diseñada para conducir un caudal mayor al que capta en la actualidad

Cuadro 14 anexo pág. 108

El caudal que drena de la Cuenca BL-1 es conducido a través de las cunetas de diseño del Est.0+000 hasta descargar a la estructura hidráulica existente (Alcantarilla doble de Ribloc de 60 pulgadas de diámetro) ubicada en Est.0+117m.

El caudal que drena de la Cuenca BL-2 hacia la estructura hidráulica existente en el Est.0+117m (Alc. Doble de Ribloc de 60 plg) es de 2.85 m³/s y el caudal final resultado de 12.00 m³/s. por lo que podemos deducir que la estructura hidráulica existente fue diseñada para conducir un caudal mayor al que capta en la actualidad (ver Cuadro No.14 y 15).

En la actualidad para drenar las aguas que vienen aguas arriba del Est.0+800m existe un barril, el cual se encuentra en muy mal estado, por lo que se calculó el caudal que aporta la Cuenca BL-4 resultando un caudal de 2.85 m³/s diseñando para ese punto una Alcantarilla de Ribloc de 60 pulgadas cuya capacidad hidráulica resultó de un caudal de 6m³/s

Cuadro anexo 15 y 16 pág. 111

Cuadro anexo 17 y 18 pág. 111

Calculo de áreas tributarias y caudal para cunetas al borde izquierdo de todo el tramo en estudio Calle Barrio La Luz.



De acuerdo a los valores del cuadro no.18, se puede observar que a partir del tramo de Est. 0+185 hasta el Est. 1+140 al borde izquierdo del tramo en estudio la capacidad de la cuneta de diseño es inferior al caudal que transportará la cuneta en dicho tramo. Por lo que se propone para evacuar las aguas la construcción de un canal rectangular tipo trasvase sobre el andén peatonal, a conectarse en los Est. 0+ 357m y Est. 0+506m con el canal trasvase existente el cual conduce las aguas captadas en él hacia la estructura hidráulica existente en Est. 0+432m (Caja Puente de mampostería). Ver cuadro no.21

Calculo de áreas tributarias y caudal para cunetas al borde derecho de todo el tramo en estudio Calle Barrio La Luz.

Cuadro anexo 19 pág. 112

Chequeo de capacidad Hidráulica de cuneta

Cuadro anexo 20 pág. 112

De acuerdo a los valores del cuadro no.20, se puede observar que la capacidad de la cuneta de diseño es superior al caudal que transportará la cuneta en el borde derecho de dicho tramo.

Se recomienda un $Y=14$ cm.

Chequeo de capacidad Hidráulica de canal nuevo a construirse borde izq. Tramo en estudio:

Cuadro 21 cálculos de caudal y aria tributaria.



Calculo de Caudal y Area tributaria Canal nuevo Borde Izquierdo Calle Barrio La Luz:															
Tramo	Area (A)	Long. (L)	Hmax.	Hmin	Sc	tc(cal.)	tc(diseño)	I	Coeficiente de escorrentia				Qd/tramo	Qd/acumul.	Cap. Canal
(m)	(Ha)	(m)	(msnm)	(msnm)	(m/m)	(min)	(min)	(mm/h)	Us	Ts	Pt	C	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
185-260	0.095	75.00	178.07	172.63	0.073	0.781	10.000	156.519	0.050	1.000	2.000	0.100	0.00413	0.00413	0.6247
260-357	0.095	130.00	172.63	171.35	0.010	2.572	10.000	156.519	0.050	1.000	1.000	0.050	0.00206	0.00619	0.3951
390-432	0.095	42.00	171.35	169.61	0.041	0.620	10.000	156.519	0.050	1.000	1.500	0.075	0.00310	0.00929	Existente
800-660	0.175	140.00	187.72	182.85	0.035	1.675	10.000	156.519	0.050	1.000	1.500	0.075	0.00570	0.00570	0.4417
660-580	0.091	80.00	182.85	174.99	0.098	0.730	10.000	156.519	0.050	1.000	2.000	0.100	0.00395	0.00966	0.9371
580-506	0.116	148.00	174.99	171.15	0.026	1.957	10.000	156.519	0.050	1.000	1.500	0.075	0.00378	0.01343	0.8381
1140-1060	0.103	80.00	211.47	205.19	0.079	0.796	10.000	156.519	0.050	1.000	1.500	0.075	0.00335	0.00335	0.7651
1060-900	0.208	160.00	205.19	199.00	0.039	1.782	10.000	156.519	0.050	1.000	1.500	0.075	0.00680	0.01015	0.7651
900-800	0.100	100.00	199.00	187.72	0.113	0.822	10.000	156.519	0.050	1.000	2.500	0.125	0.00542	0.01557	0.9371

Diseño Y Chequeo de Capacidad Hidráulica:

Canal Rectangular Nuevo: Tramo 0+185 a 0+260

Nota: En este tramo producto de las características topográficas del terreno, la construcción del canal será en gradas con una pendiente del 2% cada 10m de longitud, con la finalidad de no alterar la máxima velocidad permitida en canales de concreto y evitar la erosión de sus paredes, (Vel.max=4.5m/s).

Cuadro nexa 21 pág. 112-114

CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 0+660 AL 0+580

Nota:En este tramo producto de las características topográficas del terreno, la construcción del canal será en gradas con una pendiente del 4.5%, con la finalidad de no alterar la máxima velocidad permitida en canales de concreto y evitar la erosión de sus paredes.

Cuadro anexo 22pág. 115

CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 0+800 AL 0+660



Nota: En este tramo producto de las características topográficas del terreno, la construcción del canal será en gradas con una pendiente del 1%, con la finalidad de no alterar la máxima velocidad permitida en canales de concreto y evitar la erosión de sus paredes.

Cuadro anexo 23 pág. 116

CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 1+140 AL 0+900

Nota: En este tramo producto de las características topográficas del terreno, la construcción del canal será en gradas con una pendiente del 3%, con la finalidad de no alterar la máxima velocidad permitida en canales de concreto y evitar la erosión de sus paredes.

Cuadro anexo 24 pág. 117

CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 0+900 AL 0+800

Nota: En este tramo producto de las características topográficas del terreno, la construcción del canal será en gradas con una pendiente del 4.5%, con la finalidad de no alterar la máxima velocidad permitida en canales de concreto y evitar la erosión de sus paredes.

Cuadro anexo 25 pág. 118

Cuadro anexo 26 pág. 119

Los estacionamientos 0+357m y 0+506 son los puntos donde se conecta el canal nuevo con el canal trasvase existente.



Coeficiente de escorrentía (C)

(Válido para cuenca con área de aportación hasta 5 Km²)

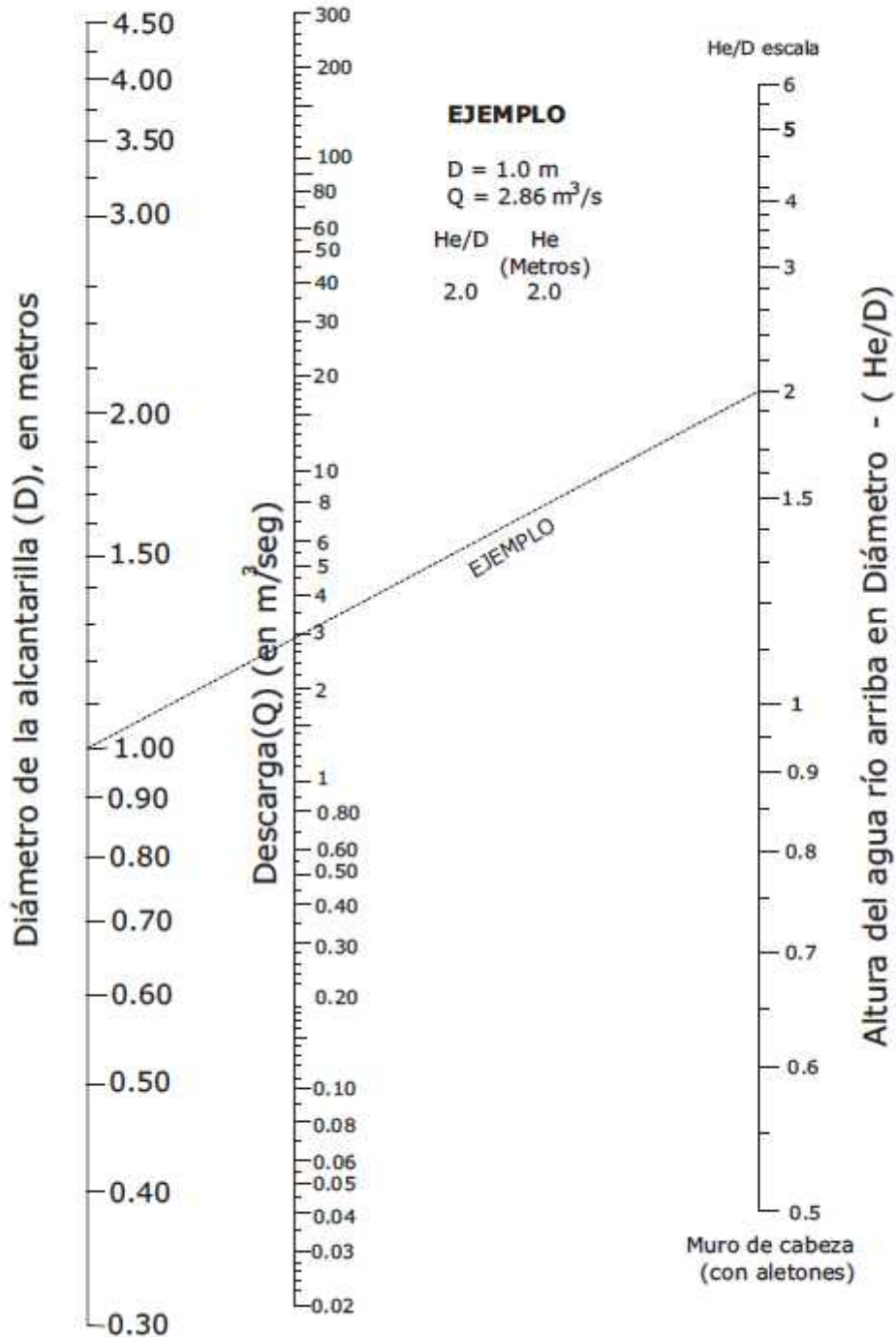
4. USO DEL SUELO	<u>Us</u>
1.- Vegetación densa, bosque, cafetal con sombra, pastos	0.04
2.- Maleza, arbustos (solar baldío), cultivos perennes, parques, cementerios, campos deportivos	0.06
3.- Sin vegetación o con cultivos anuales	0.10
4.- Zonas suburbanas (viviendas, negocios)	0.20
5.- Casco urbano y zonas industriales	0.30
<u>Factores de ajuste</u>	
<u>Tipo de suelo</u>	<u>Ts</u>
1) Permeable (terreno arenoso, ceniza volcánica, pómez)	1.00
2) Semipermeable (terreno arcillo-arenoso)	1.25
3) Impermeable (terreno arcilloso, limoso, marga)	1.50
<u>Pendiente del terreno (%)</u>	<u>Pt</u>
a.-- 0.00- 3	1.00
b.-- 3.1 - 5	1.50
c.-- 5.1 - 10	2.00
d.-- 10.1 - 20	2.50
e.-- 20 y más	3.00
Fórmula : $C = Us * Ts * Pt$	



NOMOGRAMA CÁLCULO DE CAPACIDAD DE ALCANTARILLAS DE RIBLOCK.

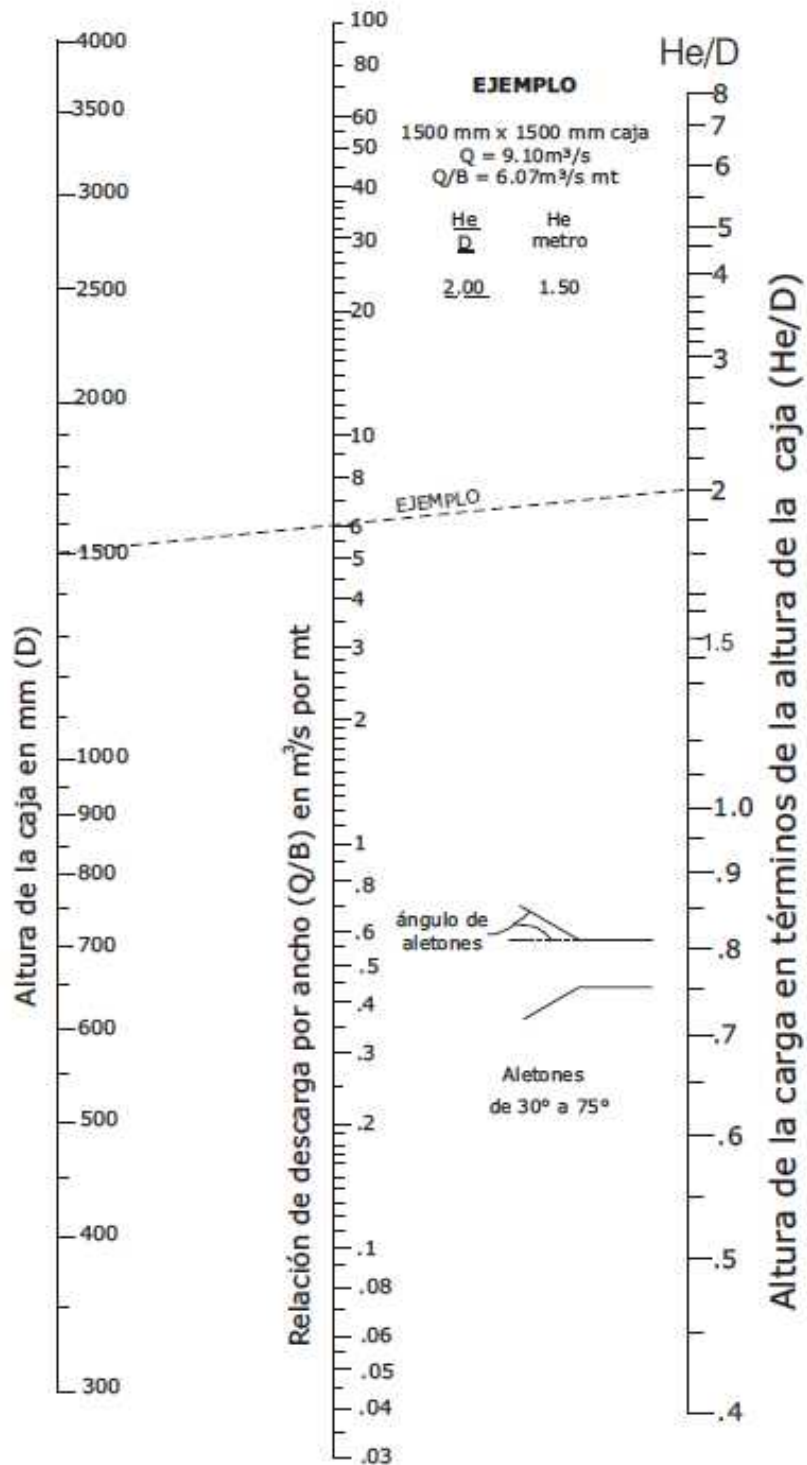


Altura de la carga y capacidad para alcantaría de RibLoc con control de entrada (sistema métrico). Elaborado para la Guía Hidráulica.





Altura de la carga y capacidad para cajas de mampostería con control de entrada (sistema métrico). Elaborado para la Guía Hidráulica.

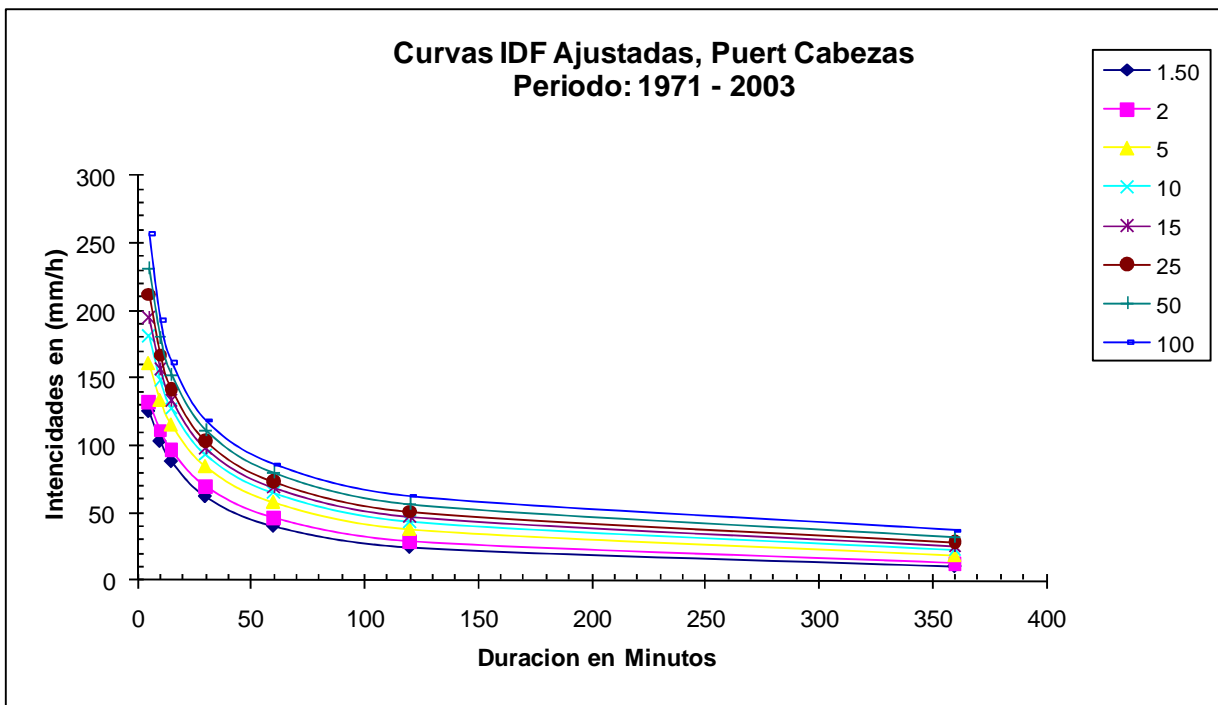


CURVA IDF



ESTACION PUERTO CABEZAS (fuente INETER)

INTENCIDADES EN (mm/h) OBTENIDAS DEL AJUSTE							
ESTACION: PUERTO CABEZAS							
Tiempo en minutos							
TR(años)	5	10	15	30	60	120	360
1.50	125.40	103.30	88.30	62.40	40.50	24.80	10.60
2	132.20	111.20	96.40	69.90	46.50	29.00	12.70
5	160.60	133.30	115.20	84.40	58.00	38.10	18.70
10	181.30	148.20	127.30	93.30	65.10	44.00	22.90
15	194.70	156.60	133.80	97.80	68.80	47.30	25.40
25	211.90	166.90	141.50	103.30	73.30	51.30	28.60
50	231.40	180.40	152.60	111.80	80.20	56.90	32.60
100	257.10	193.10	161.80	118.40	86.10	62.30	37.20



$$Q = (C * I * A) / 360Q (25 años) = 1.3864 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Calculado con el caudal máximo de diseño tiempo de retorno de 25 años

Ver cuadro 14 en anexo pág. 111

3.4 ESTUDIO DE TRANSITO



Metodología del Estudio de Tráfico

A través de la demanda que genera la población del municipio de Siuna se pretende mejorar el transporte de la localidad por medio de un periodo razonable de diseño, adecuándolo a los medios económicos del país, sabiendo esto: que los pavimentos se diseñan en función del efecto del daño que produce el paso de un eje con una carga y para que resistan un determinado número de cargas teniendo en cuenta su clima húmedo y lluvioso durante su vida útil.

Ante la insuficiencia de datos del comportamiento del Tráfico en el **Proyecto: “PAVIMENTACION CON CONCRETO HIDRAULICO DE 1,300 ML DE CALLES EN EL CASCO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO**, situación que no permite establecer un modelo de crecimiento y de proyección, la Metodología del Estudio consistirá en determinar la tasa de crecimiento en función de la estación permanente más cercana del Sistema Nacional de Censo del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) y utilizar este resultado en las proyecciones de tráfico respectivas partiendo de datos conocidos del sector de Siuna en cuanto al tráfico que se genera en este poblado.

Fundamentado en lo anterior y con los datos de la Dirección de Administración Vial (DAV) del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en el 2005, se tiene que la ruta de MULUKUKU – SIUNA registra un Transito Promedio Anual (TPDA) de 186 vehículos y SIUNA – EMPALME ALAMIKAMBA de 211 vehículos, de estos dos datos el más crítico es el de SIUNA – EMPALME ALAMIKAMBA de 211 vehículos de TPDA, valor a utilizar para la estimación del tráfico y que se proyectará al año 2011 con la tasa de crecimiento de la estación permanente que rige el sistema vial del sector, en este caso es la estación de censo 902, obteniéndose lo siguiente:

NIC	ESTACION	TIPO	TRAMO	TPDA 2005	TPDA 2006	TPDA 2007	TPDA 2008	TPDA 2009	TPDA 2010	TPDA 2011
NIC-21B	2115	S	Siuna - Empalme Alamikamba	211	219	228	237	246	256	267



En el caso de la distribución por tipo de vehículo se utilizará el porcentaje de distribución de la estación permanente de conteo 902 del año más reciente este es 2009, obteniendo

AÑO 2009	Motos	Autos	Jeep	Camioneta	MicroBus	Bus	Camión Liviano	C2	C3	T3-S2	Otros	TOTAL
% TPDA ESTACION 902	11.28%	7.48%	6.59%	33.08%	0.63%	8.24%	9.51%	15.84%	2.03%	5.20%	0.13%	100.00%

De tal forma que el TPDA con su distribución por tipo de vehículo al 2011, de SIUNA – EMPALME ALAMIKAMBA es el siguiente:

TPDA PROYECTADO AL 2011 ESTACION SUMARIA 2115, SIUNA - EMPALME ALAMIKAMBA

AÑO 2011	Motos	Autos	Jeep	Camioneta	Microbús	Bus	Camión Liviano	C2	C3	T3-S2	Otros	TOTAL
TPDA ESTACION 2115	30	20	18	88	2	22	25	42	5	14	1	267

Factores que se utilizan para las proyecciones del tráfico y que impactan fuertemente; son los crecimientos poblacionales, los consumos de combustibles, el incremento o disminución en el parque automotor y las oscilaciones del Producto Interno Bruto (PIB), por lo que mínimas variaciones en los rubros que se asumen para los crecimientos de las Tasas Anuales de Crecimiento (TAC), de los factores socioeconómicos, pueden provocar cambios significativos en el volumen vehicular proyectado y su composición.

Estas premisas, son de mucha importancia para el diseño de los espesores de pavimento, debido que estos cambios; provocan alteraciones en las concentraciones tipologías e intensidades del tráfico, así como en los tipos de vehículos que circulan por la red vial en su conjunto.

Es por ello que los Volúmenes de Tráfico en el Año horizonte, su comportamiento y composición, son los elementos que definen las características geométricas y estructurales con que será diseñada la nueva vía.



Este hecho hace, que se realice un análisis exhaustivo de los diversos factores que intervienen en el crecimiento de los flujos de tráfico y su composición, de forma que permita establecer una tendencia muy próxima a la realidad, bajo la enunciación de hipótesis derivadas de posibles escenarios futuros del comportamiento económico y social del país, que impacten en el comportamiento del tráfico que circulará por el camino.

Las proyecciones de tráfico se basan en datos existentes de conteos de tráfico, las que se recopilaron en la DAV del MTI, por lo cual se hará uso de la TAC histórica de la estación Maestra o Permanente N° 111, que es la que gobierna el sistema vial donde está circunscrito este corredor vial, motivado principalmente por la falta de estadísticas en el tramo a estudiar.

Con la meta de establecer la Rehabilitación y Mejoramiento del sector, para efectos de las proyecciones para el año horizonte se definen los diferentes tipos de tráfico que serán proyectados. Estos tráficos son: El Tráfico Normal o Tráfico actual y el Tráfico Desarrollado, de la suma de ambos tipos de tráfico nos resulta el **Tráfico Total**, estas definiciones son:

Tráfico Normal o Actual: Es el tráfico que circula actualmente sobre la vía y que crecerá independiente de las condiciones existentes de geometría y estructurales.

Tráfico Desarrollado: Es el tráfico compuesto por los viajes que se producirán debido al desarrollo de nuevas áreas en la zona de influencia del proyecto o por mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del país.

Tráfico Total: Es el tráfico total que circulará sobre la vía y que está formado por la suma de el Tráfico Normal o Tráfico actual y el Tráfico Desarrollado.



Tráfico Actual o Normal:

El cálculo del Tráfico Actual o Normal, se realiza a partir del análisis de las estadísticas de tráfico efectuados por el Sistema Nacional de Conteos de Tráfico de la Dirección de Administración Vial (DAV) del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en la estación Permanente N° 902 para determinar la tasa de crecimiento (i) y en la estación sumaria N° 2115 para establecer las proyecciones, dicho procedimiento de cálculo fue el siguiente:

- ⇒ A partir de la Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TAC), de la Estación Permanente N° 902 ubicada en el tramo de carretera BOACO – EL PORTON, cuya TAC en el período 1999 – 2009, es del 3.95%, ante la situación de no contar con registros, por lo cual no se puede obtener una tendencia.
- ⇒ Se utilizó la TAC de la estación N° 902 que es la representativa de la red viaria donde está asentado el proyecto y de esta forma obtener el TPDA a partir de los datos de la estación sumaria N° 2115 del año 2005.
- ⇒ La Clasificación del TPDA para el año 2011, se obtuvo de la clasificación de la estación Permanente N° 90

Tráfico Futuro:

El resultado que se obtuvo de las proyecciones del tráfico son los siguientes:

- ⇒ TAC de la Estación Permanente N° 902 (Cuadro N° T.1). Proyecciones del TPDA y su composición del **Proyecto: “PAVIMENTACION CON CONCRETO HIDRAULICO O ADOQUINADO DE 1,300 ML DE CALLES EN EL CASCO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO.**



Para efectos de este estudio, la falta de información de planes de desarrollo prospectivos de la zona de influencia de la carretera, las proyecciones de tráfico se efectuarán mediante un proceso simple, basados en las hipótesis que a continuación se describen:

- ⇒ Se establecerán contribuciones de los tráficos definidos con anterioridad, para el año de inicio de operación de la carretera. Para el año de inicio de operación de la carretera se considera que manifestarán los dos tipos de tráficos, esto es el Tráfico Normal y el Tráfico Desarrollado.
- ⇒ Se utilizará un porcentaje de crecimiento para las proyecciones geométricas del tráfico normal a partir de la Tasa de Crecimiento Anual (TAC) histórica de la Estación Permanente N° 902 (que se obtuvieron de las estadísticas anuales del DAV del MTI 1999 – 2009), hasta el horizonte del proyecto.
- ⇒ Se cuantificarán los volúmenes, asumiendo que sobre la vía actual prevalece un tráfico y se proyecta a partir de éstos, con base a las tasas de crecimiento que se estima de la Estación Permanente N° 902, procedimiento definido con anterioridad.
- ⇒ Los volúmenes se proyectarán de forma cronológica año a año, (tomándose como año de inicio de operación el año 2012), a fin de presentar el crecimiento del tráfico a lo largo de su vida útil.

Factores de Crecimiento para el Tráfico Normal y el Tráfico Desarrollado:

Para la definición de los factores de crecimiento del tráfico normal y el desarrollado se analizaron las tres variables que generalmente presentan mayor correlación entre sí para proyectar los flujos de tráfico futuros, estas tres variables son: el crecimiento del tráfico histórico, el crecimiento poblacional y el crecimiento del PIB,



para efectos de comparación con los índices de crecimiento que adoptará el proyecto y el grado de correlación encontrado entre estos tres factores.

Para la cuantificación del factor de crecimiento anual se utiliza la siguiente Ecuación:

$$F_c = (1 + i \%)^n$$

Donde:

F_c : Factor de Crecimiento
 i : Tac de Crecimiento porcentual
 n : Número de años

Como parte de las hipótesis asumidas por el Consultor, se analiza el posible escenario del comportamiento socioeconómico de Nicaragua, a fin de modelar los flujos de tráfico futuros bajo esta condición de desarrollo económico y social. Lo anterior implica una modelación del tráfico a lo largo de la vida útil del proyecto.

Dicha alternativa modela las proyecciones del tráfico a partir de tres variables indicadas anteriormente y que se presentan en el Cuadro N° T.1, el Cuadro N° T.2 y el Cuadro N° T.3.

A continuación los cuadros:



Cuadro N° T.1
Crecimiento del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA),

NIC	EST.	TIPO	NOMBRE DEL TRAMO	AÑO	TPDA	TAC (%)
NIC-9	902	P	BOACO - EL PORTON	1999	575	-23.48%
				2000	440	13.41%
				2001	499	0.00%
				2002	499	0.60%
				2003	502	25.10%
				2004	628	8.28%
				2005	680	7.06%
				2006	728	11.13%
				2007	809	-1.98%
				2008	793	-0.63%
				2009	788	
TASA CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO (TAC)						3.95%

Fuente: Dav - MTI

Cuadro N° T.2
Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB)

AÑO	PRODUCTO INTERNO BRUTO (%)
2000	6.30
2001	5.00
2002	2.50
2003	2.40
2004	2.30
2005	4.00
2006	4.00
2007	3.70
2008	3.80
2009	3.20
TASA CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO (TAC)	3.38%

Fuente: BCN



Cuadro N° T.3
Tasa Anual de Crecimiento (TAC) de la Población

AÑO	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (%)
1998	3.30
1999	3.30
2000	2.20
2001	2.15
2002	2.09
2003	2.03
2004	1.97
2005	1.92
2006	1.89
2007	1.86
2008	1.83
2009	1.78
TASA CRECIMIENTO ANUAL PROMEDIO (TAC)	2.19%

Fuente: BCN



Proyecciones de Tránsito:

La aplicación de todos los criterios anteriormente explicados, nos generan como resultado final los datos que se reflejan en los cuadros N° I.3.1, I.3.2 y I.3.3,

Presentándose las proyecciones del Tráfico Normal, Tráfico Desarrollado y Tráfico Total.

CUADRO I.3.1
Proyecciones del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) del Proyecto: Pavimentación con concreto Hidráulico de 1,300 ml en el casco urbano de Siuna, Calle Luis Alfonso.
Tráfico Normal (vpd)

Año	Vehículos Livianos de Pasajeros				Vehículos Pesados de Pasajeros		Vehículos de Carga				Equipos Pesados y Agrícolas	Total
	Motos	Autos	Jeep	Cta. Pick Up	MBus	Bus	C2 Liv.	C2	C3	T3S2	Otros	
2011	30	20	18	88	2	22	25	42	5	14	1	267
2012	31	21	19	91	2	23	26	44	5	15	1	278
2013	32	22	19	95	2	24	27	45	5	15	1	289
2014	34	22	20	99	2	25	28	47	6	16	1	300
2015	35	23	21	103	2	26	29	49	6	16	1	312
2016	36	24	22	107	2	27	30	51	6	17	1	324
2017	38	25	23	111	3	28	32	53	6	18	1	337
2018	39	26	24	115	3	29	33	55	7	18	1	350
2019	41	27	25	120	3	30	34	57	7	19	1	364
2020	43	28	26	125	3	31	35	60	7	20	1	378
2021	44	29	27	130	3	32	37	62	7	21	1	393
2022	46	31	28	135	3	34	38	64	8	21	2	409
2023	48	32	29	140	3	35	40	67	8	22	2	425
2024	50	33	30	146	3	36	41	69	8	23	2	442
2025	52	34	31	151	3	38	43	72	9	24	2	459
2026	54	36	32	157	4	39	45	75	9	25	2	477
2027	56	37	33	164	4	41	46	78	9	26	2	496
2028	58	39	35	170	4	42	48	81	10	27	2	516
2029	60	40	36	177	4	44	50	84	10	28	2	536
2030	63	42	38	184	4	46	52	88	10	29	2	557
2031	65	43	39	191	4	48	54	91	11	30	2	579



CUADRO I.3.2

Proyecciones del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) del Proyecto: Pavimentación con concreto Hidráulico de 1,300 ml en el casco urbano de Siuna, Calle Luis Alfonso.

Tráfico Desarrollado(vpd)

Año	Vehículos Livianos de Pasajeros				Vehículos Pesados de Pasajeros		Vehículos de Carga				Equipos Pesados y Agrícolas	Total (vpd)
	Motos	Autos	Jeep	Cta. Pick Up	MBus	Bus	C2 Liv.	C2	C3	T3S2	Otros	
2011	2	1	1	5	0	1	1	2	0	1	0	15
2012	2	1	1	5	0	1	1	2	0	1	0	15
2013	2	1	1	5	0	1	2	3	0	1	0	16
2014	2	1	1	6	0	1	2	3	0	1	0	17
2015	2	1	1	6	0	1	2	3	0	1	0	17
2016	2	1	1	6	0	1	2	3	0	1	0	18
2017	2	1	1	6	0	2	2	3	0	1	0	19
2018	2	1	1	6	0	2	2	3	0	1	0	20
2019	2	2	1	7	0	2	2	3	0	1	0	20
2020	2	2	1	7	0	2	2	3	0	1	0	21
2021	2	2	1	7	0	2	2	3	0	1	0	22
2022	3	2	2	8	0	2	2	4	0	1	0	23
2023	3	2	2	8	0	2	2	4	0	1	0	24
2024	3	2	2	8	0	2	2	4	0	1	0	25
2025	3	2	2	8	0	2	2	4	0	1	0	26
2026	3	2	2	9	0	2	2	4	0	1	0	27
2027	3	2	2	9	0	2	3	4	1	1	0	28
2028	3	2	2	9	0	2	3	5	1	2	0	29
2029	3	2	2	10	0	2	3	5	1	2	0	30
2030	3	2	2	10	0	3	3	5	1	2	0	31
2031	4	2	2	11	0	3	3	5	1	2	0	32

CONCLUSIONES

Los criterios para la estimación del tráfico de las calles de Siuna, da el resultado de Tráfico Total siguiente:



CUADRO I.3.3

Proyecciones del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) del Proyecto: Pavimentación con concreto Hidráulico de 1,300 ml en el casco urbano de Siuna, Calle Luis Alfonso.

Tráfico Total (vpd)

Año	Vehículos Livianos de Pasajeros				Vehículos Pesados de Pasajeros		Vehículos de Carga				Equipos Pesados y Agrícolas	Total (vpd)
	Motos	Autos	Jeep	Cta. Pick Up	MBus	Bus	C2 Liv.	C2	C3	T3S2	Otros	
2011	32	21	19	93	2	23	26	44	5	15	1	282
2012	33	22	20	97	2	24	27	46	5	15	1	293
2013	34	23	21	100	2	25	29	48	6	16	1	305
2014	36	24	21	104	2	26	30	50	6	17	1	317
2015	37	25	22	108	2	27	31	52	6	17	1	329
2016	38	26	23	113	3	28	32	54	6	18	1	342
2017	40	27	24	117	3	29	33	56	7	19	1	356
2018	42	28	25	122	3	30	35	58	7	19	1	370
2019	43	29	26	127	3	32	36	60	7	20	1	384
2020	45	30	27	132	3	33	37	63	7	21	1	399
2021	47	31	28	137	3	34	39	65	8	22	2	415
2022	48	32	29	142	3	36	40	68	8	23	2	432
2023	50	34	30	148	3	37	42	71	8	24	2	449
2024	52	35	31	154	3	38	44	73	9	24	2	466
2025	54	36	33	160	4	40	45	76	9	25	2	485
2026	57	38	34	166	4	42	47	79	9	26	2	504
2027	59	39	35	173	4	43	49	82	10	27	2	524
2028	61	41	37	179	4	45	51	86	10	29	2	545
2029	64	42	38	187	4	47	53	89	11	30	2	566
2030	66	44	40	194	4	48	55	93	11	31	2	588
2031	69	46	41	202	5	50	57	96	11	32	2	612



CONCLUSIONES

- Las proyecciones del tráfico total confirman que al hacerse proyecciones del tráfico diferenciado por tipo de vehículo en los casos de bajos volúmenes de tránsito no conllevan incrementos considerables en los cálculos, por lo tanto para caminos con bajos volúmenes de tránsito se puede prescindir de realizar este tipo de cálculos.
- El vehículo predominante entre los vehículos de carga (pesados) en este tramo es el camión C2 con 46 camiones iniciales y 96 camiones finales.
- En el caso de los vehículos pesados de pasajeros el predominante es el Bus con 24 buses iniciales y 50 buses finales.
- El 41.57% del tráfico corresponde a los vehículos pesados y el 58.43% corresponde a vehículos livianos.
- El TPDA crece de 267 vpd en el año 2011, hasta 612 vpd en el año 2031, a los 20 años después de construido el camino. Conforme estos valores la sección de diseño no tendrá niveles de saturación durante su vida útil.



**CUADRO DE:
CALCULO DE APLICACIONES DE CARGAS EQUIVALENTES A EJES SIMPLES DE 18,000 LIBRAS
CARGAS LEGALES EN NICARAGUA**

Proyecto: CALLES DE SIUNA

PERIODO DE ANALISIS = 20 años

SN ASUMIDO = 5

VOLUMEN INICIAL DE TRAFICO EN AMBOS SENTIDOS = 260 VEHICULOS

TASA DE CRECIMIENTO = 0.0395

VOLUMEN INICIAL DE TRAFICO EN UN SOLO SENTIDO = 130 VEHICULOS

Pf = 2

VEHICULOS					EJES DELANTEROS					EJES TRASEROS														
					SIMPLES					SIMPLES				CONJUNTOS TANDEM										
CLASIFICACION	DESCRIPCION	PESO BRUTO MAXIMO (Lib.)	TPDA	% EN LA VIA	No. DE EJES	CARGA x EJE (Lib.)	TASA DE CREC.	CANTIDAD DE EJES	FACTOR EQUIV	No. DE EJES EQUIV. A 18 KIPS	No. DE EJES	CARGA x EJE (Lib.)	TASA DE CREC.	CANTIDAD DE EJES	FACTOR EQUIV	No. DE EJES EQUIV. A 18 KIPS	No. DE EJES	CARGA x EJE (Lib.)	TASA DE CREC.	CANTIDAD DE EJES	FACTOR EQUIV	No. DE EJES EQUIV. A 18 KIPS		
AP2	Auto de Pasajeros	2,500	22	8.44%	1	1,000	3.95%	118,650	0.0002	24	1	1,500	3.95%	118,650	0.0002	18								
CJV2	Camioneta/Jeep/Van	3,650	116	44.73%	1	1,250	3.95%	628,843	0.0002	126	1	2,400	3.95%	628,843	0.0002	126								
AB2	Autobus dos ejes	33,060	26	10.13%	1	11,020	3.95%	142,380	0.009	1,281	1	22,040	3.95%	142,380	0.256	36,449								
C2LIV	Camión Liv. dos ejes	19,836	27	10.55%	1	6,612	3.95%	148,312	0.077	11,425	1	13,224	3.95%	148,312	0.136	20,170								
C2	Camión de dos ejes	33,060	46	17.72%	1	11,020	3.95%	249,164	0.077	19,194	1	22,040	3.95%	249,164	1.523	379,542								
C3	Camión tres ejes	47,386	5	2.11%	1	11,020	3.95%	29,662	0.1275	3,780							1	36,366	3.95%	29,662	1.27	37,659		
T3S2	T:3 ejes / S:2 ejes	81,548	16	6.33%	1	11,020	3.95%	88,987	0.1275	11,341							2	35,264	3.95%	177,975	1.27	225,957		
TOTALES		260	100.00%																					
SUBTOTAL EJES										47,171				436,305									263,616	

- (1) TOTAL DE EJES EQUIVALENTES A EJES SIMPLES DE 18,000 LIBRAS 747,092
- (2) PORCENTAJE DE EJES EQUIVALENTES EN CARRIL DE DISEÑO 100.0%
(Promedio del Rango Usado en las normas AASHTO del 1993)
- (3) TOTAL DE EJES EQUIVALENTES A EJES SIMPLES DE 18,000 LIBRAS 747,092
POR EL CARRIL DE DISEÑO (1)x(2) PAVIMENTO FLEXIBLE
- (4) TOTAL DE EJES EQUIVALENTES A EJES SIMPLES DE 18,000 LIBRAS 1045,929
POR EL CARRIL DE DISEÑO (1)x(2) PAVIMENTO RIGIDO

Cuadro anexo 27 pág. 121



3.5 VELOCIDAD DE DISEÑO

GENERALIDADES

Se define la velocidad como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo, o sea, una relación de movimiento que queda expresada, para velocidad constante, por la fórmula: $V = d/t$. Como la velocidad que desarrolla un vehículo queda afectada por sus propias características, por las características del conductor y de la vía, por el volumen de tránsito y por las condiciones atmosféricas imperantes, quiere decir que la velocidad a que se mueve un vehículo varía constantemente, causa que obliga a trabajar con valores medios de velocidad.

Como el tiempo de recorrido es función de la velocidad, cambiando la velocidad en un viaje, se puede variar el tiempo de recorrido. La velocidad está bajo el control del conductor y por lo tanto su uso determinará la distancia recorrida, el tiempo recorrido y el ahorro de tiempo según la variación de la velocidad, por lo tanto, la velocidad debe ser estudiada, regulada y controlada.

A mayores velocidades se obtendrá un ahorro en el tiempo, pero el ahorro de tiempo de recorrido es menor a medida que aumenta la velocidad. Después de los 90 km/hora, los ahorros de tiempo, al aumentar la velocidad, son relativamente pequeños. Desde luego, que los ahorros de tiempo son mayores al incrementar la velocidad en valores menores, por ejemplo, de 30 a 50 km/hora.

La mayor parte de los estudios de velocidad se refieren a la velocidad de los vehículos en determinado punto de un camino o de una calle. A esa velocidad se le ha llamado Velocidad de Punto

El estudio de la velocidad de punto permite la información relativa a la velocidad que prevalece en determinado lugar y la distribución de velocidades por grupos de



usuarios. Por ejemplo, en una sección de un camino de dos carriles se pueden obtener los datos correspondientes a las velocidades que desarrollan los usuarios tomando una muestra lo suficientemente representativa de los vehículos en un tramo de camino. El promedio de velocidad será el promedio aritmético de las velocidades de punto de todos los vehículos en este tramo. Generalmente se usa para establecer restricciones de velocidad, indicar la velocidad de seguridad en las curvas y para ayudar en los estudios que relacionan a los accidentes con la velocidad.

Por otro lado, la Velocidad de Recorrido Total ó de Crucero se obtiene de dividir la distancia recorrida, de principio a fin del viaje, entre el tiempo total que se empleó en recorrerla. En ese tiempo de recorrido estarán incluidos todos los tiempos en que el Vehículo haya variado la velocidad o se haya detenido por cualquier causa, excepto cuando ésta sea ajena a la vía.

El conocimiento de la Velocidad de Recorrido Total sirve para evaluar la eficiencia de una vía y viene siendo una medida relativa para conocer diferentes aspectos; los tiempos de recorrido total se utilizan para poder valorar principalmente:

1. El grado de congestionamiento que hay en ella. Mediante la Velocidad de Recorrido Total pueden calcularse índices de congestión o suficiencia y comparar condiciones de fluidez en ciertas rutas, ya sea una contra otra, o bien en una misma ruta cuando se hayan hecho cambios y así medir los efectos.
2. la efectividad de ciertas medidas para regular el tránsito, como por ejemplo, el prohibir el estacionamiento en ciertas zonas, coordinación de señales luminosas, etc.

Para conocer y valorar el estado y situación físico-estructural de un camino



La Velocidad de Proyecto.-

Una velocidad que es de suma importancia es la llamada **Velocidad de Proyecto o Velocidad Directriz que no es otra cosa que aquella velocidad que ha sido escogida para gobernar y correlacionar las características y el Proyecto geométrico de un camino** en su aspecto operacional. La velocidad de proyecto es un factor de primordial importancia que determina normalmente el Costo del camino y es por ello por lo que debe limitarse para obtener costos bajos. Todos los elementos del Proyecto de un camino deben calcularse en función de la velocidad de proyecto. Al hacerse esto, se tendrá un todo armónico que no ofrecerá sorpresas al conductor.

Un factor que hace a la velocidad muy importante en el tránsito, es que **la velocidad de los vehículos actuales ha sobrepasado los límites que le permite alcanzar el camino actual**, las calles y la mayor parte de los reglamentos. Así pues, la velocidad debe ser estudiada, regulada y controlada, ya que básicamente **se presenta como un desequilibrio que origina gran número de conflictos en el conductor**.

Para el caso del Proyecto en estudio hemos considerado establecer una Velocidad de Proyecto que se ajuste en todo lo posible a las necesidades, características y condiciones existentes en el corredor del camino y que a la vez nos permita mejorar tanto la velocidad de recorrido actual como considerablemente la infraestructura existente así como la confortabilidad de los usuarios del camino de toda el área de influencia del Proyecto, para lo cual hemos partido de las siguientes consideraciones:

- El corredor del camino se localiza en toda su trayectoria en una zona clasificada como Camino de Tercer orden, la sección del camino es de aproximadamente de 4.00 a 5.00 metros con una superficie de Rodamiento de material granular.



- En este camino el flujo de vehículos no es continuo, ya que su tráfico promedio diario es menor o igual a 50 vehículos por día.
- Altimétricamente el proyecto se desarrolla en terrenos del tipo ondulado ya que el rango de pendientes longitudinales del camino es del orden del 6 % al 12% y 19%
- De acuerdo a las mismas características topográficas del terreno, es posible la aplicación de las distancias de visibilidad de de rebase ó adelantamiento para velocidades correspondientes velocidades del orden de 30 KPH.
- De manera similar a lo anterior, la distancia de visibilidad de parada, para la velocidad anterior es de 30 metros.
- Las características generales planimétrica del corredor del camino en toda su trayectoria es del tipo troncal rural , lo que conforme al “MANUAL DE NORMAS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DE LA AASHTO, permite una velocidad moderada de diseño de 30 KPH es la que más adecuada que se ajusta para ser aplicada al Proyecto, en la categoría de camino vecinal,, considerando que generalmente los conductores por lo general rebasan la velocidad con que se diseña y/proyecta una determinada vía, lo cual está considerado como parte de las proyecciones de estos.
- Una Velocidad de Diseño de 30 KPH, con una sobreelevación máxima de 8%; implica la aplicación de un radio mínimo de curvatura de 26.25 mts; con lo cual se generan longitudes de transición adecuadas al posible y que en su desarrollo se acomodarán al trazo de la vía; para valores mayores de estos parámetros (Velocidad, Radio de curvatura, etc.) implicaría afectaciones de consideración en terrenos de las propiedades aledañas a la vía, al igual que en los aspectos de paisajismo y medio ambiente.

De manera conclusiva ***consideramos y así lo proponemos*** a manera de recomendación, para el Proyecto en estudio, ***la aplicación de una velocidad de 30 KPH para una sobreelevación máxima de 8.00 % y un Radio Mínimo de Curvatura Calculado de 26.25 mts.***



Cuadro anexo 28

En lo referente al vehículo de diseño se ha considerado que la vía por ser parte de un camino de tercer orden, se tiene previsto el flujo de vehículos de carga principalmente del Tipo C-2

Tabla 5 Características del Vehículo de Diseño.

VEHICULO DE DISEÑO: SU			
ANCHO	2.40	DIST ENTRE EJES EXTREMOS	6.10
VUELO DELANT.	1.20	VUELO TRASERO	1.80

Diseño Planimétrica de la Vía.

El Diseño Geométrico Vial es la instancia dentro del estudio de este Proyecto que tiene la responsabilidad de coordinar las diferentes acciones y aspectos de carácter técnico que conllevan a la realización del Proyecto en la fase de Estudio y Diseño final; esto además de tener la responsabilidad de establecer y definir la geometría Planialtimétrica en la proyección de la vía, a lo cual las demás especialidades de estudio y diseño se enmarcarán y referirán sus proyecciones y diseños a los resultados del Diseño Geométrico Vial.

Lo anterior conlleva a establecer y definir los diferentes criterios técnicos y elementos que incidirán en la realización del diseño Geométrico Vial, lo cual se abordará de manera detallada en los siguientes acápite.

Definición de Criterios de Diseño.

Los criterios técnicos para la realización del Estudio y Diseño Geométrico Vial para el estudio de Proyecto, se han establecidos y definidos a partir de los insumos básicos y elementos técnicos – económico que inciden en la realización de dicha carretera, estos comprenden los siguientes:

- Resultados de los estudios topográficos que se realizaron de manera detallada materializados en los planos topográficos conteniendo la configuración Planialtimétrica topográfica del terreno que corresponde a la



franja del corredor del Proyecto, a través de lo cual conocemos la situación y estado real, tanto de la planimetría como de la altimetría, y de igual manera para los diseños de las obras de drenaje a diseñar.

Elementos y parámetros de las Normas de Diseño, definidos y establecidos a partir de resultados de los estudios de: Tráfico, Suelos, Pavimento, Hidrotécnico,

- Diseño Estructural y otros.
- La Sección Transversal Típica del Proyecto, de la cual a partir del dimensionamiento que demanda su aplicación, nos permitirá tener una visión general de los resultados que se obtendrán del movimiento de tierra, afectaciones, incidencia en los elementos de transición, peraltes y otros.
- El Vehículo de Diseño, lo cual nos permitió conocer su dimensionamiento para determinar los Sobre anchos en las curvas horizontales, así como la verificación del dimensionamiento de la sección típica del Proyecto.
- Los objetivos y fines específicos del Proyecto, lo cual conlleva a orientar los diseños para que cumpla sus funciones como tal.



A partir de lo anteriormente expuesto, se establecieron los criterios técnicos para la realización del Estudio y Diseño Geométrico Vial a nivel de Proyecto, los cuales se aplicaron con los objetivos de alcanzar los mejores resultados y mas óptimos dentro del Marco de la seguridad y las posibilidades de que se lleve a cabo su ejecución en el aspecto constructivo; los criterios de diseño que se establecieron corresponden a los siguientes:

- * Ajustarse en todo lo posible a los parámetros de las Normas de Diseño del Proyecto de conformidad a lo aquí establecido y propuesto en el punto antes descrito.
- * La vía será proyectada y diseñada para que opere con un total de dos carriles de circulación, uno en cada sentido de manera paralela y conjuntamente.
- * Durante la proyección y diseño de la geometría planimétrica de la vía, ajustarse en todo lo posible a la geometría y configuración del trazo existente, a fin de reducir al mínimo las afectaciones a propiedades aledañas al camino por rectificación de dicha geometría.
- * Durante la proyección y diseño de la Altimetría (Rasante) de la vía, ajustarse en todo lo posible al terreno del camino, que permita obtener el menor movimiento de tierra posible.
- * Con la proyección de las obras complementarias, conservar en todo lo posible el medio ambiente existente en el entorno de la zona y corredor de la ruta del Proyecto.
- * Procurar en todo lo posible evitar la proyección de obras de movimiento de tierra de grandes magnitudes (excavaciones y/o terraplenes) que conlleven a generar una deformación notoria en el aspecto paisajístico y en el medio ambiente.
- * En las obras de señalización, en todo lo posible se deberán implementar elementos y materiales de tipo natural y preferentemente de la zona del proyecto, de tal forma que armonice con la ruta de la vía.



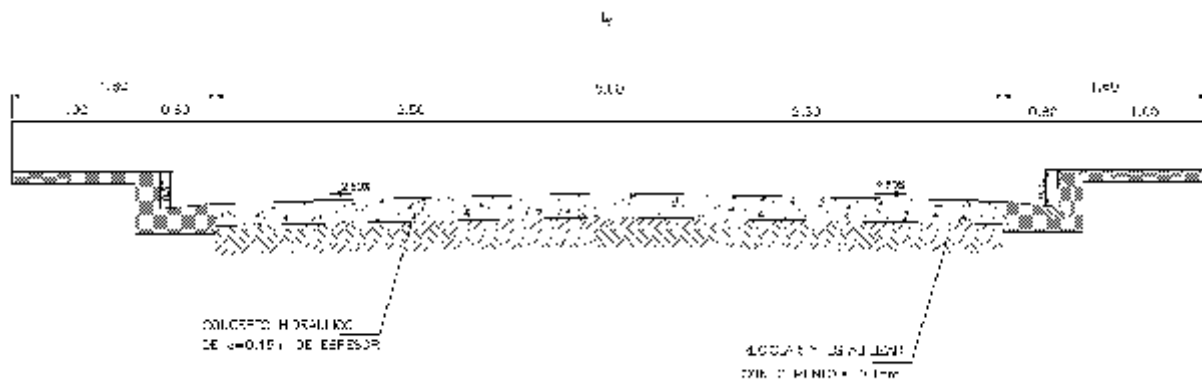
Los criterios expuestos anteriormente nos llevan a elaborar los parámetros de diseño del alineamiento horizontal y del alineamiento vertical los cuales expondremos a continuación en la siguiente tabla:

Cuadro anexo 29 pág. 123

Sección Típica de Diseño.

Para la construcción de los aproches de entrada y salida del puente respectivamente, se definió una sola sección típica, con una superficie de rodamiento de dos carriles de circulación de 2.25 m y sin hombros, con un derecho de vía de 15.00 m, considerando una estructura de pavimento compuesta de Sub-base de Grava Graduación “A”, de 30 cm de espesor como Sub-Base y un terraplén de altura variable.

A continuación se muestra la sección típica a usar en el proyecto:





3.6 SEÑALIZACION VIAL.

La Señalización Vial, es la herramienta que permite al usuario de la vía, un mayor aprovechamiento de la carretera. Es una guía directa que le mantiene informado de las condiciones por las que cruzará y que le facilitan llegar a su destino con seguridad y buen suceso.

Existen principios básicos que rigen el diseño y uso de los dispositivos de control de tránsito.

Para que sea efectivo, cualquier dispositivo para el control del tránsito deberá cumplir a cabalidad los cinco requisitos fundamentales que se enumeran a continuación:

1. Debe ser oportuno para el adecuado desenvolvimiento del tránsito. Cuando se colocan dispositivos donde no se requieren, no sólo resultan inútiles sino perjudiciales por cuanto inspiran irrespeto en el usuario y una cultura de desobediencia generalizada al señalamiento.
2. Debe atraer la atención del usuario. Todo dispositivo debe ser advertido por el público. Cuando esto no se cumple, el dispositivo resulta completamente inútil.
3. Debe transmitir un mensaje claro y sencillo. La indicación suministrada por un dispositivo debe ser lacónica y clara para que sea interpretada rápidamente.
4. Debe infundir respeto a los usuarios de la vía. Los usuarios deben ser compelidos, por la sensación que brinde el dispositivo, a respetar la indicación que éste transmite. Para lo cual se debe utilizar un lenguaje formal.
5. Debe permitir suficiente tiempo y espacio para una respuesta adecuada. Los dispositivos deben tener un diseño y colocarse de modo que el usuario, al advertirlos, tenga tiempo suficiente y espacio como para efectuar la maniobra o realizar la acción requerida, conforme lo dispongan los mensajes.



Para conseguir los propósitos antes mencionados, deben tenerse en cuenta los siguientes factores básicos: Diseño, Localización, Operación, Uniformidad y Mantenimiento.

Establecimiento de la Señalización Vial del Proyecto.

Definición y Función de las Señales de Reglamentación.

Las señales de reglamentación son aquellas que indican al conductor sobre la prioridad de paso, la existencia de limitaciones, prohibiciones y/o restricciones en el uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito. La violación de la regulación establecida en el mensaje de estas señales constituye una infracción, que es sancionada conforme a la ley o reglamento de tránsito.

Definición y Función de las Señales de Prevención.

Estas señales se emplean con el objeto de prevenir al tránsito, de condiciones peligrosas existentes o potenciales en la carretera o adyacentes a ella así como la naturaleza de las mismas. Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor, ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redunden en su beneficio y en el de otros conductores y peatones. Las advertencias adecuadas de peligro son de gran ayuda para el conductor y muy valiosas en la prevención de accidentes y como medio de facilitar el tránsito.

Definición y Función de las Señales de Información.

Las señal de información son las que guían o informan al conductor sobre nombres y/o la ubicación de poblaciones, rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional o cultural pertinente, para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios.

Las señales de información son esenciales para guiar al conductor a lo largo de las rutas existentes. Mediante ellas, los usuarios de las carreteras se enteran de las intersecciones de rutas, de los nombres de ríos, parques y sitios históricos importantes



que se cruzan o por cruzar. Su principal función consiste en suministrar al conductor toda aquella información que pueda necesitar en el camino, del modo más simple y directo.

Este tipo de señales no pierde eficacia por el uso frecuente, al contrario de lo que sucede con las de prevención y reglamentación.

El empleo de las señales informativas debe efectuarse en las rutas de modo que guarden uniformidad.

Delineadores y marcas de objetos (P-12-1 a P-12-6).

Consisten en unidades retroreflectivas de color de fondo amarillo, con cabezas de flecha negras opacas, capaces de reflejar claramente la luz bajo condiciones atmosféricas normales desde una distancia de aproximadamente 300 metros cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil de dimensiones normales.

Aplicación de los delineadores.

Los delineadores tienen la función de ser una guía para los conductores de vehículos con respecto a cualquier cambio en la alineación del camino. Es conveniente utilizar Color rojo sobre la parte de atrás de cualquier delineador en los casos en que puedan ser vistos por un conductor que circule en la dirección equivocada.

Colocación y espaciamiento de los delineadores.

Los delineadores deberán estar montados en soportes convenientes, de modo tal que la parte superior del elemento reflectante se encuentre a una altura de aproximadamente 1.2 m, por encima del borde más cercano de la calzada. En las autopistas y en las carreteras de dos vías de diseño convencional, los delineadores deben colocarse fuera del espaldón pero a una distancia no mayor de 3.60 m. de la orilla del pavimento. En carreteras no divididas deben colocarse a una distancia no



menor de 0.60 m. de la orilla del pavimento. Se acostumbra colocarlos en ambos lados de las calzadas de dos sentidos de la circulación y a la derecha en las de sentido único. Normalmente, los delineadores deberán colocarse espaciados entre 50 a 150 metros de distancia. Cuando el espaciamiento normal es interrumpido por accesos a propiedades, cruces con otros caminos, etc., los delineadores que caen dentro de ese tramo podrán ser colocados antes o después del mismo a una distancia que no llegue a exceder 1/4 del espaciamiento normal. Aquellos delineadores que aún así entrasen dentro de ese tramo deberán ser eliminados.

El espaciamiento deberá ajustarse en los accesos a curvas y en las curvas horizontales propiamente dichas, de modo tal que varios delineadores sean siempre visibles al conductor. En el Cuadro 2.1 se indica el espaciamiento máximo para los delineadores en curvas horizontales.

Cuadro 2.1 Espaciamiento máximo para los delineadores.	
Radio de la curva horizontal (metros)	Espaciamiento en curva (metros)
15	5
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27



CAPITULO IV. DISENO DEL PAVIMENTO



Alcance

La presente Memoria Descriptiva cubre los aspectos técnicos relacionados con el Diseño de un Pavimento Rígido para una calle del sector urbano de Siuna, en este documento se analizan las diferentes variables independientes que son consideradas en la metodología recomendada para el diseño estructural de los componentes del pavimento rígido y se determina la combinación de tipos de materiales y espesores de capas más ajustadas a las condiciones de diseño.

El análisis se realizará para la calle, esta es:

CALLE	LONGITUD (METROS)
LUIS ALFONSO	1300.00

Método de Diseño

El Método de Diseño adoptado es el desarrollado por la Asociación Americana de Administradores de Carreteras y Transporte (AASHTO por su acrónimo en inglés ¹), en su versión de 1993, y se emplea en forma complementaria la versión computarizada desarrollada por la American Concrete Pavement Association (APCA) en su programa Pavement Analysis Software, 1993).

VARIABLES DE DISEÑO

Este método considera un conjunto de variables independientes de diseño que permitirán la determinación de los espesores de las capas a emplear en la estructura del pavimento, las consideraciones son:

Ecuación de diseño

La Ecuación de Diseño de la AASHTO-93 para pavimento rígido toma la expresión siguiente:

$$\log W_f = Z_R S + 7.35 \log (D+1) - 0.06 \log \left(\frac{\Delta PS}{4.5 - 1.5} \right) + (4.22 - 0.32 p_i) \log \left[\left(\frac{M_R C_d}{215.63} \right) \left(\frac{D^{5-1.13} \cdot 2}{D^{5-1.13} \cdot 18.4 \cdot 2} \right) \left(\frac{E_c}{K} \right)^{0.25} \right]$$

¹ American Association of Highway and Transportation Officials (AASHTO)



Donde:

W₁₈ = Número de aplicaciones de carga de 18 Kips (80 KN)

Z_R = Abscisa correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.

S_o = Desvío Estándar de las variables.

D = Espesor de la losa (plg).

PSI = Pérdida de Serviciabilidad de diseño.

P_o = Serviciabilidad Inicial.

P_t = Serviciabilidad Final.

M_R = Módulo de Ruptura del concreto (psi).

C_d = Coeficiente de Drenaje.

J = Coeficiente de Transferencia de Carga.

E_c = Módulo de Elasticidad del concreto (psi).

K = Módulo de Reacción de la subrasante (pci).

De este conjunto de variables es importante destacar las cinco (5) primeras, ya que son comunes en las fórmulas de diseño tanto para pavimentos flexibles como rígidos, y merecen, por lo tanto, un análisis más detallado. Las otras cuatro variables son particulares del Método para pavimentos rígidos, y serán comentadas también en forma detallada más adelante.

Cargas de diseño

Las cargas equivalentes acumuladas en el período de diseño, el cual se fija en 20 años. Se ha tomado de las condiciones de los Términos de Referencia y su cálculo se anexa al presente informe. En el cuadro siguiente se resumen las cargas de diseño, para las calles en estudio:

Cargas de diseño para las Calles

CALLE	ESAL
LUIS ALFONSO	1,045,929.00

Condición de servicio del pavimento al inicio del período de diseño (p_o)

El Método AASHTO-93 recomienda asignar a esta variable independiente un valor de 4.5², en el caso de pavimentos rígidos, valor éste que será empleado en la solución de la ecuación de diseño.

² American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Guide for Design of Pavement Structures, Versión 1993: Capítulo II, página II-10.



Condición de servicio del pavimento al final del período de diseño (p_t)

La experiencia de otros países sugiere diferentes valores para esta variable independiente, en función de los valores de tránsito (TPDA) encontrados en esta carretera:

- (a) Colombia recomienda asignar un valor de 2.0³.
- (b) Venezuela recomienda este mismo valor de 2.0⁴.
- (c) México recomienda un valor de 2.0 para carreteras y de 2.5 sólo para autopistas⁵.

En el análisis de esta alternativa de concreto rígido se empleará el valor de 2.0.

Confiabilidad en el diseño (R) y desviación estándar del sistema de pavimentos (S_o)

El Método AASHTO-93 presenta, para el valor (R) la Tabla 2.2⁶, que se transcribe a continuación:

Valores de Confiabilidad recomendados por la AASHTO

Clasificación funcional de la vía bajo proyecto	Valor recomendado de Confiabilidad (R)	
	Vías urbanas	Vías rurales
Autopistas Inter Estatales y otras autopistas	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-95
Vías colectoras	80-95	75-95
Vías locales	50-80	50-80

Se empleará un valor de **75%**.

El valor de la “desviación estándar- s_o ”, por otra parte, sugerido por el propio Método AASHTO-93⁷ es de **0.35** para el caso de diseño de un nuevo pavimento rígido; este valor será, en consecuencia, empleado en la solución de la ecuación de diseño de la AASHTO para el caso del pavimento de concreto hidráulico.

³ Londoño Cipriano: “Diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto”, Instituto Colombiano de Productores de Cemento, Página 45. Medellín, 2000.

⁴ Corredor Gustavo: “Apuntes de Pavimentos”, Volumen 3. Página 42-c. Ediciones de la Universidad Santa María. Caracas, 1989.

⁵ Cemex: Manual de diseño y construcción de pavimentos. Página 37.

⁶ American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Guide for Design of Pavement Structures, Versión 1993: Capítulo II, página II-9. Tabla 2.2.

⁷ Ibidem: Páginas II-9 y II-10.



Calidad del material de fundación (MR)

Conforme los resultados del estudio geotécnico, elaborado por el Consultor, que caracterizó la sub-rasante por medio del CBR, a continuación se presentan los resultados:

Valores del Material de Fundación

CALLE	CBR (%)	Mr (Lb/Pulg ²)	K (psi/plg)
LUIS ALFONSO	1.58	2,678.20	183.30

Calidad del concreto para la losa del pavimento y de la base.

Estas variables independientes son características del Método AASHTO-93 para pavimentos rígidos. En nuestro análisis emplearemos para ambos tramos, **un concreto de resistencia a la rotura de 45 kg/cm² (650 psi) para los canales de circulación.**

En el caso de la base seleccionada se recomienda por calle lo siguiente:

Calle	Rodamiento Actual
LUIS ALFONSO	El rodamiento actual deberá ser reciclado, <u>hasta alcanzar un espesor total mínimo de 15.0 cm</u> y debe ser estabilizada con la adición de cemento, en una cantidad tal que la mezcla <u>estabilizada alcance una resistencia mínima a la compresión simple, después de 7 días de curado, de 21 kg/cm².</u>

Coefficiente de transferencia de carga (J)

El tipo de pavimento de concreto seleccionado es de losas sin refuerzo estructural y sin el empleo de pasadores (dowelbars) en las juntas transversales y con borde protegido mediante la construcción de cunetas. Para este modelo de construcción el Método PAS5 recomienda un valor de J de 3.10.

Coefficiente de drenaje



El coeficiente de drenaje recibe un valor igual a 1.0, ya que la base estará conformada por una mezcla de materiales estabilizados con cemento y se le proveerá al pavimento de un sistema de drenaje nuevo.

Espesor de la losa

La solución de la Ecuación de Diseño para pavimentos rígidos mediante la aplicación del Programa PAS⁸, y conforme los datos obtenidos no permiten la determinación del espesor de la losa de concreto, esto se observa en la figura de salida del programa y que se presenta a continuación

Cuadro anexo 30

Basado en el resultado anterior, se recomienda el espesor de losa que corresponde a 5.92 pulgadas (15.00 centímetros) y los espesores son:

Espesores de pavimento
Alternativa de concreto

CALLE	Espesores de diseño (cm)	
	Losa de concreto	Rodamiento Actual, Estabilizado con cemento
LUIS ALFONSO	15.00	15

Comentarios

La aplicación de la Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos del Método AASHTO, versión 1993, da como resultado los espesores de pavimento anteriormente indicados, fundamentado básicamente en:

1. Los valores de carga derivados en función del TPDA y la tasa de crecimiento de la estimación del Tráfico.
2. Los parámetros de la fórmula AASHTO - 93, se definen en función del margen de error que pueda darse en la determinación del tráfico y futura construcción de la estructura, para este caso se utiliza el 75% de confiabilidad.
3. Los espesores del rodamiento deberán estar constituidos para el rodamiento e ambas calles de una capa de concreto hidráulico de 3500 psi mínimo

Para la calle LUIS ALFONSO el material para la base es producto del acarreo de bancos de materiales reciclado y estabilizado con cemento y compactado al 100% del Proctor estándar, la sub-base, es material producto del actual espesor de rodamiento.

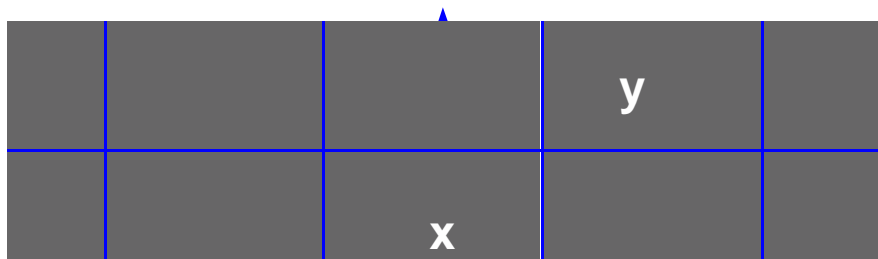
⁸Program PAS: Pavement Analysis System, Portland Cement Association, 1995.



4. “El Proyecto: PAVIMENTACION CON CONCRETO HIDRAULICO DE 1300 ML DE CALLES EN EL CASO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO,” con el mantenimiento adecuado, tendrá una capacidad estructural máxima de 20 años.

Consideraciones Adicionales

Modulación de las Losas



Relación Largo–Ancho de losa.

La modulación de las losas está regida por la separación de las juntas transversales, que a su vez dependen del espesor de la losa. El objetivo es inducir el agrietamiento controlado bajo los cortes de las losas (Sección rebajada), sin necesidad de colocar refuerzo continuo.

La modulación de las losas va a estar regida por la separación de las juntas transversales que a su vez depende del espesor del pavimento.

Existe una regla práctica que nos permite dimensionar los tableros de losas para inducir el agrietamiento controlado bajo los cortes de losas, sin necesidad de colocar acero de refuerzo continuo:

$S_{jt} = (21 \text{ a } 24) D$, nunca mayor de 5.5 metros

Donde:

S_{jt} = Separación de Juntas Transversales

D = Espesor de la losa

El valor 21 Para sub-bases (en contacto con la losa) estabilizadas y el valor de 24 Para sub-bases (en contacto con la losa) Triturada.

Para el proyecto la base es estabilizada, por tanto se usa 21, el espesor de la losa es de 15 cm



Entonces:

$S_{jt} = 315$ cm, máxima separación de la junta transversal que corresponde a X.

Como la junta longitudinal lo que hace es partir en dos tramos iguales la losa de concreto, y el ancho de calzada tiene 5.00 metros entre la cara de los bordes, la mitad es 2.50 m., Esta es la dimensión Y máxima. La dimensión X es la separación entre las juntas transversales. $X \div Y$ debe de estar comprendida en los valores 0.71 y 1.40.

VALORES MAXIMOS

X = 3.15 metros

Y = 2.50 metros

La Relación x/y es $3.15/2.50$, resultando 1.26, valor que se encuentra entre los límites, por tanto la modulación máxima cumple.

OPTIMIZACION DE LA RELACION X/Y

Consiste en analizar el valor de X y Y, para lograr que el tren de cargas de todos los ejes del vehículo que causa mayor daño a la losa individualmente pase en una sola, para el caso es el tipo C2, que si dividimos aunmas el carril, para el caso se propone dividir el carril en dos partes iguales, de 1.50 m por 1.25 m, lo que nos da la relacion siguiente:

a) $1.50/1.25$, obtenemos 1.20, valor que se encuentra entre los límites de 0.71 y 1.40, por tanto la modulación de la parte interna cumple. Adicionando la construcción de las cunetas que ayudan a proteger a las losas del efecto de orilla o borde (confinamiento lateral).

Confinamiento lateral (Pines)

Anclajes exteriores. Cuando no se provea de cunetas, cada segmento exterior de las losas se anclará a la base mediante la inserción de barras verticales de acero de refuerzo corrugadas grado 40 de 45.0 cm de longitud que sobresalgan 10 cm de la superficie de la base. Dichas barras se insertarán antes de la fundición de las losas y se colocarán a 2.00 m de la línea central con un espaciamiento en el sentido longitudinal de 50.0 cm de manera que en cada longitud de losa de 1.50 m, se coloquen tres barras y la distancia a las juntas transversales sea de 30.0 cm. El diámetro de las barras será de $\frac{1}{2}$ pulgada.



Profundidad de la Ranura de las Juntas.

Aserrado de Juntas. Deben emplearse sierras para concreto con la potencia suficiente para cortar el espesor total de la losa. Las sierras deben estar equipadas con guías y dispositivos que aseguren la alineación y profundidad de corte requeridos. El aserrado de juntas se ejecutará con el sistema SoftCut con sierras de 2 mm de ancho a una profundidad de 1/3 del espesor de las losas en las juntas longitudinales y ¼ del espesor de la losa en las juntas transversales. El corte se deberá mantener a la profundidad especificada en toda la longitud o ancho de las losas. El espaciamiento de las juntas transversales será de 1.50 m mientras que las juntas longitudinales interiores se localizarán a una distancia de la línea central de 1.25 m correspondiente a la mitad del ancho de los carriles de rodadura.

Terminación Superficial.

La terminación deberá asegurar la menor rugosidad posible, y preferentemente lograr una rugosidad inicial (IRI) de 2.0 m/km de media y 2,8 m/km máxima. Para ello, se deberán utilizar las tecnologías y recursos adecuados que permitan asegurar que estas exigencias se cumplan. En el caso de construir los pavimentos de forma manual se sugiere la utilización de alisadores manuales de dimensión igual o mayor a 3 mts de ancho y mango largo para asegurar la mejor planicidad (planeidad) posible de terminación del concreto. La terminación superficial del pavimento se deberá realizar sobre la superficie terminada y fresca con una esterilla mojada o rayada con escobillón que permita dejar una terminación suave sobre la superficie. Se sugiere que el sentido del rayado sea longitudinal.



Curado.

Una vez terminados los trabajos de hormigonado, es decir realizado el rayado de la superficie del hormigón, este se deberá curar en dos etapas:

1. Colocar Retardador de fraguado: este producto se debe colocar una vez realizada la terminación superficial del concreto, con el hormigón fresco. Este producto evitara las primeras fisuras por retracción plástica y disminuirá el alabeo de construcción por secado de la superficie.

2. Colocar membrana de curado Tradicional: Una vez realizados los cortes al pavimento, es decir una vez endurecido éste, se aplicara la membrana de curado tradicional protegiendo el hormigón de la evaporación de la superficie con efectos similares descritos en el punto anterior

En caso de que la temperatura en la noche sufra descensos importantes (mayor a 10°C) se recomienda complementar este curado, mediante la colocación de una aislación térmica superficial como geotextil grueso o polietileno con burbujas (las burbujas tocando la superficie del pavimento), materiales que deberán cubrir el concreto por lo menos la primera noche, colocado 1 hora después de realizada la última etapa de curado. Esta aislación permite disminuir el alabeo inicial de las losas, además de acelerar la apertura al tráfico.

Corte de Juntas.

Se deberá cortar las juntas de contracción longitudinal y transversal en el pavimento a partir del momento en que se pueda colocar una máquina de corte sobre la superficie de rodado sin dejar marcadas las huellas (aproximadamente 6 horas). El contratista deberá considerar el endurecimiento del concreto y la temperatura ambiente para definir



el momento cuando se debe efectuar el corte de juntas, el cual deberá realizarse lo antes posible para evitar fisuras por retraso de corte y disminuir tensiones de alabeo en las losas.

Se deberá contar con la cantidad de recursos, equipos y sierras de corte necesarios para realizar esta tarea. En el caso, de que no se pueda disponer de una cantidad suficiente de equipos, se deberá comenzar cortando la junta o juntas longitudinales más cercanas a los bordes del pavimento construido (cuando se pavimenta a dos carriles a la vez) y transversales por lo menos una por medio, y luego el corte longitudinal restante y realizándose el resto de los cortes intermedios, tan pronto como sea posible. La secuencia de los cortes es importante para el comportamiento futuro. Se deberá disponer de por lo menos 6 equipos de corte para efectuar la faena de corte del concreto. El corte se deberá realizar con sierra delgada de 2 mm de ancho para evitar el ingreso de partículas dañinas al interior de la junta.

Sello de Juntas.

No se considera el sello de juntas. El corte de 2 mm evita el ingreso de partículas incompresibles.

Apertura al Tráfico.

El pavimento se podrá abrir al tráfico cuando tenga una resistencia a flexo tracción de 2,5 MPa (25 Kg/cm²). La verificación de la resistencia para apertura al tráfico se puede realizar por medio de la relación madurez del concreto y resistencia.



CAPITULO V. COSTOS APROXIMADOS DEL PROYECTO



INTRODUCCION

En este capítulo se presentan las cantidades de obra del proyecto, las cuales fueron calculadas, tomando en consideración los diseños obtenidos por los especialistas de las distintas disciplinas que participaron en el proyecto. Las características principales del proyecto y de la sección típica, que se utilizan en muchos de los cálculos efectuados se detallan a continuación:

Longitud = 1300 metros lineales.

Número de Carriles = 2

Pavimento = Carpeta de concreto Hidráulico de 3500 psi

Ancho de Carril = 2.25m

Cunetas = Cunetas tipo L

Bordillos = Bordillos de concretos de 2500 psi de 0.15 x 0.40 m

Espesor de Carpeta = 15 cm.

Espesor de sub. Base = 25 cm.

Canal rectangular= Canal rectangular de 4 dimensiones diferentes.

ETAPAS Y SUBETAPAS A CONSIDERAR

Descripción de Actividades y Memoria de Cálculo para la Estimación de Cantidades de Obra.

A continuación se presenta el detalle de los cálculos y/o actividades efectuadas para determinar las cantidades de obra de todos los conceptos que conforman el pliego de licitación:

TRABAJOS ADMINISTRATIVOS

109(9) Movilización del Equipo

El monto dependerá de las distancias en que se utilizarán los equipos en el proyecto, su unidad de medida es global. La movilización del Equipo Comprende el modulo completo: 1 tractor D6, 1 Moto niveladora, 1 Cargadora Frontal, 1 Camión Cisterna, 1 vibro compactadora, 3 Volquetes. Cada Km.

El costo global es **C\$120,000**



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

Trabajos por Administración: El costo global es de 1, 210,334.60

PROYECTO: DISEÑO DE 1300 ML DE CONCRETO HIDRAULICO						
COSTO TOTAL DE INDIRECTOS						C\$ 1210,334.60
ITEM	DESCRIPCION	U.M.	CANTIDAD	TIEMPO (MESES)	COSTO	COSTO TOTAL
900	ADMINISTRACION DE PLANTEL	GBL				C\$ 476,340.00
01	Gerente de Proyecto	c.u.	0.33	3.00	25,000.00	C\$ 25,000.00
02	Ingeniero Superintendente	c.u.	1.00	3.00	20,000.00	C\$ 60,000.00
03	Ingeniero Asistente - Calculista	c.u.	1.00	3.00	12,000.00	C\$ 36,000.00
04	Administrativo de proyecto	c.u.	1.00	3.00	8,000.00	C\$ 24,000.00
05	Maestro de Obra Clase A	c.u.	1.00	3.00	12,000.00	C\$ 36,000.00
06	Conductor de Equipo Liviano	c.u.	2.00	3.00	2,500.00	C\$ 15,000.00
07	Fiscal Tipo "A"	c.u.	1.00	3.00	4,000.00	C\$ 12,000.00
08	Bodeguero	c.u.	1.00	3.00	4,000.00	C\$ 12,000.00
09	Ayudante de Bodeguero	c.u.	1.00	3.00	3,000.00	C\$ 9,000.00
10	C.P.F.	c.u.	1.00	3.00	2,500.00	C\$ 7,500.00
11	Soldador	c.u.	1.00	3.00	3,500.00	C\$ 10,500.00
12	Quadrilla de Topografía	c.u.	1.00	3.00	25,000.00	C\$ 75,000.00
13	Viaticos para el personal Administrativo	Glb	249.33	3.00	150.00	C\$ 37,400.00
14	Prestaciones de Administración	%	42%	1.00	247,000.00	C\$ 103,740.00
15	Horas Extras	%	10%	1.00	132,000.00	C\$ 13,200.00
910	GASTOS DE PLANTEL	GBL				C\$ 88,504.00
01	Papelería y útiles de oficina	gbl	1.00	3.00	2,000.00	C\$ 6,000.00
02	Botiquín y gastos médicos	gbl	1.00	3.00	2,000.00	C\$ 6,000.00
03	Diesel (Galones/ día)	gbl	100.00	3.00	76.48	C\$ 22,944.00
04	Gasolina (Galones/ día)	gbl	100.00	3.00	81.20	C\$ 24,360.00
05	Grasas, aceites e hilasas	gbl	3.00	3.00	800.00	C\$ 7,200.00
06	Aquiler de Casas	mes	2.00	3.00	3,000.00	C\$ 18,000.00
07	Planos y especificaciones	juego	1.00	1.00	4,000.00	C\$ 4,000.00
920	SERVICIOS PUBLICOS	GBL				C\$ 27,000.00
01	Consumo de agua	gbl	1.00	3.00	2,000.00	C\$ 6,000.00
02	Consumo de luz y fuerza	gbl	1.00	3.00	3,000.00	C\$ 9,000.00
03	Consumo de telefono	gbl	1.00	3.00	4,000.00	C\$ 12,000.00
930	SERVICIOS PROFESIONALES	GBL				C\$ 419,000.00
01	Investigaciones de bancos de materiales	c/u	1.00	1.00	30,000.00	C\$ 30,000.00
02	Pruebas de materiales	c/u	2.00	6.00	20,000.00	C\$ 240,000.00
03	Pruebas de Compactación	c/u	40.00	12.00	300.00	C\$ 144,000.00
04	Protocolizacion del contrato	gbl	1.00	1.00	5,000.00	C\$ 5,000.00
940	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GBL				C\$ 199,490.60
01	Camioneta para ingeniero	c.u.	1.00	3.00	10,000.00	C\$ 30,000.00
02	Vehiculo Permanente	c.u.	1.00	3.00	10,000.00	C\$ 30,000.00
03	Equipo de seguridad industrial	c.u.	50.00	1.00	889.81	C\$ 44,490.60
04	Generador	c.u.	1.00	4.00	5,000.00	C\$ 20,000.00
05	Focos especiales	c.u.	1.00	4.00	5,000.00	C\$ 20,000.00
06	Señales reflectivas Y luces de Prevención	gbl	1.00	3.00	5,000.00	C\$ 15,000.00
07	Catres y Colchones	gbl	100.00	1.00	400.00	C\$ 40,000.00



MOVIMIENTO DE TIERRA

260(1) Excavación en la Vía

El cálculo de la cantidad de obra para este concepto se efectuó mediante varias corridas del Módulo AutoCAD civil del Programa AutoCAD 2010 de Autodesk.

En estas corridas se cargan en el programa, la superficie del terreno existente que representan el DTM (Modelo Digital del Terreno), las secciones típicas, el alineamiento horizontal y vertical y todos los parámetros de diseño como: peralte, transiciones, pendientes de talud para corte y relleno.

Para el sector de la calle Luis Alfonso del barrio la luz del municipio de Siuna, se efectuaron dos corridas con la sección típica de diseño; en la primera corrida efectuada se obtiene corte neto y relleno bruto, con la segunda corrida con la sección a reciclar, se obtiene la cantidad de obra de reciclaje, luego por diferencia del relleno bruto de la primera corrida menos el reciclaje más el complemento del reciclaje de la segunda corrida, se obtiene el relleno neto, así se obtiene el corte neto total que corresponde a la **Excavación en la Vía**.

El método utilizado para el cálculo de volúmenes fue el Avgendarea (AverageEndArea), el cual promedia el área de corte o relleno entre dos secciones consecutivas, multiplicando luego por la distancia entre dichas estaciones. Dando como resultado del cálculo antes descrito la Cantidad de **1158.05 M³**

260(2) Préstamo No Clasificado

El cálculo de la cantidad de obra para este concepto se efectuó mediante un procedimiento similar al de la excavación en la vía, corriendo el Modulo Civil Design del Programa Civil cad de AutoCAD de Autodesk y analizando la curva masa. Dando como resultado del cálculo antes descrito la cantidad de **332.93 M³**

270 - ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

270(1) Base estabilizada con cemento

Long x ancho de rodamiento x espesor de la base
1300mts x 4.5mts x 0.15 mts

Ahora, $1300m \times 4.5m \times 0.15m = 877.5m^3$ es el volumen de base que se debe escarificar y luego procesar con una proporción dependiendo del tipo de suelo que predomina en el tramo el cual es: A – 2 – 4 y A - 7 – 6 por lo tanto el porcentaje de cemento para este tipo de suelo es de 12 %



Sujos	% de cemento
A-1 A-2	6, 8 y 10
A-3 A-4 A-5	8, 10 y 12
A-6 A-7 (1)	10, 12 y 14
A-6 A-7 (2)	12, 14 y 18

El metro Cúbico de Base Estabilizada con suelo cemento cuesta C\$ 1,391.5 Córdobas (Incluyendo Mano de Obra, Material y Transporte)

Este precio Unitario se multiplica por el volumen de Base

$$1,391.5 \times 877.5 \text{ m}^3 = \text{C\$ } 1,221,041.25 \text{ Córdobas Netos}$$

270(2) Carpeta de Rodamiento de Concreto Hidráulico.

Determino el volumen del material. Long x ancho de rodamiento x espesor de la base x Desperdicio

$$1300\text{mts} \times 4.5\text{mts} \times 0.15 \text{ mts} \times 1.05$$

$$\text{Ahora, } 1300\text{m} \times 4.5\text{m} \times 0.15\text{m} \times 1.05 = 921.375 \text{ m}^3 \text{ concreto hidráulico}$$

El metro Cúbico de Concreto Hidráulico de 3500 psi cuesta C\$ 6720.26 Córdobas.

(Incluyendo Mano de Obra, Material y Transporte)

Este precio Unitario se multiplica por el volumen de Concreto a Fundir

$$6720.26 \times 921.375\text{m}^3 = \text{C\$ } 6,191,879.558 \text{ Córdobas Netos.}$$

905(1) Bordillo de Concreto

La estimación de la cantidad de obra para este concepto se efectuó cuantificando la cantidad de metros, mediante una hoja electrónica que fue importada en AutoCAD.

Bordillo de concreto de 2500 psi sin refuerzo ancho = 0,15m, alto = 0.40 con longitud = 55.22 m repellido y arenilla do.

Dando como resultado la cantidad de **3.31M³**

905(2) Cuneta de Concreto de Cemento Pórtland

Se cuantificó la longitud, mediante una hoja electrónica que fue importada en Autocad.

Dando como resultado la cantidad de **1634.63 ml**, este dato lo multiplicamos por el área que nos da como resultado de la sección típica de la cuneta este dato lo tomamos con el programa AutoCAD. A =0.18

$$V = A \times L \quad V = 0.18 \times 1634.63 = 294.23 \text{ M}^3$$

280 - ESTRUCTURA DRENAJE MENOR



280 (1) Canales menores de 4 m

280 (2) Excavación para Estructuras

La estimación de la cantidad de obra para este concepto se efectuó, obteniendo datos topográficos del DTM y de los perfiles dibujados sobre el eje del cruce, tales como elevaciones, longitudes y un espesor de corte promedio, los que posteriormente se introducen en una hoja electrónica preparada por los consultores para efectuar el cálculo respectivo. Esto por cada estación en la que se propone ampliar o rectificar el cauce de la alcantarilla. Dando como resultado del cálculo antes descrito la cantidad de **75 M³**

280(3) Mampostería Clase “A”

El cálculo de la cantidad de obra para este concepto se efectuó cuantificando en una hoja

Electrónica, mediante expresiones lógicas, los volúmenes de mampostería, teniendo como insumo una tabla en la que se obtiene el volumen para los diferentes diámetros de las alcantarillas.

Dando como resultado del cálculo antes descrito la cantidad de **19.80 M³**.

280(4) Tubería de C.R de 60” Clase II

Haciendo uso de programas preparados por el consultor, el cual toma en consideración los alineamientos horizontal y vertical, así como las dimensiones y pendientes de la sección típica, el relleno sobre la tubería, el esviaje y la pendiente de la tubería, se obtuvo la cantidad de **9ml**.

280(5) Lecho de Tubería Clase “B”

La estimación de la cantidad de obra, para este concepto, se efectuó mediante una hoja Electrónica, la cual, con los datos del diámetro y longitud determina el volumen de lecho para cada alcantarilla. Esto por cada estación en la que se propone una alcantarilla nueva o se reemplaza la existente.

Dando como resultado del cálculo antes descrito la cantidad de **3.72 m3**.

280(6) Relleno de Alcantarillas

La estimación de la cantidad de obra para este concepto se efectuó obteniendo datos Topográficos del DTM y de los perfiles dibujados sobre el eje del cruce, tales como longitudes, elevaciones en el cauce y en los hombros, los que posteriormente se introducen en una hoja electrónica preparada por los consultores para efectuar el cálculo respectivo. Esto por cada estación en la que se propone una alcantarilla. Dando como resultado del cálculo antes descrito la cantidad de **65 m3**.



801 - SEÑALIZACION

801(2A) Instalación de Señales

La estimación de la cantidad de obra para este concepto se efectuó cuantificando la cantidad de señales por tipo y multiplicando por el área de cada tipo, acumulando el área, a continuación se detalla la ubicación según planos planta perfil:

802(1A) Marcas de Pavimentos Tipo I (Continuas)

Resultando la cantidad de **1300 ml.**

914(6) Postes Guías en Accesos a Puente

Se cuantificó los Postes Guías con sus estaciones según este proyecto. Dando como resultado la cantidad de **24 c/u**

MICELANEOS

904(1) Andén de Concreto

Se cuantificó la longitud, mediante una hoja electrónica que fue importada en Autocad. Dando como resultado la cantidad de **1647.25 ml**, este dato lo multiplicamos por el área que nos da como resultado de la sección típica del andén este dato lo tomamos con el programa AutoCAD. $A = 0.08$

$$V = A \times L \quad V = 0.08\text{m}^2 \times 1647.25 \text{ m} = 131.78 \text{ M}^3$$

913(6) Canal Rectangular de Mampostería Tipo I,II, III y IV

Se cuantificó la longitud de cada tipo de canal, mediante una hoja electrónica que fue importada en Autocad, este dato lo multiplicamos por el área que nos da como resultado de la sección típica del andén este dato lo tomamos con el programa AutoCAD. A

$$V = A \times L$$

913(10) Muro de Retención de Mampostería.

Se cuantificó la longitud de Muro, mediante una hoja electrónica que fue importada en Autocad, este dato lo multiplicamos por el área que nos da como resultado de la sección típica del andén este dato lo tomamos con el programa AutoCAD. A



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

EL PRESUPUESTO FINAL DEL PROYECTO

PRESUPUESTO FINAL								
PROYECTO : DISEÑO DE 1300 ML DE CONCRETO HIDRAULICO								
ETAPAS Y SUB ETAPAS	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	U/M	CANTIDAD	MO.	MAT.	EQUIPOS	COSTOS UNITARIOS	COSTO TOTAL
COSTOS DIRECTOS								
251	TRABAJOS ADMINISTRATIVOS							1330,334.60
01	Movilización y Desmovilización de Equipo	GLB	1	48,000.00	0.00	72,000.00	120,000.00	120,000.00
02	Trabajos por administración	GLB	1	0.00	0.00	0.00	0.00	1210,334.60
260	MOVIMIENTO DE TIERRA							302,348.58
01	Excavacion en la via	M ³	1158.05	9.52	101.97	68.51	180.00	208,449.00
02	Excavacion de prestamo	M ³	332.93	20.56	136.11	125.37	282.04	93,899.58
04								
270	ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS							8289,674.39
01	Base Estabilizada con cemento	M ³	548.64	292.22	681.83	417.45	1,391.50	763,432.56
02	Carpeta de concreto Hidraulico	M ³	921.375	672.70	1,069.00	4,980.00	6,721.70	6193,206.34
03	Bordillo de concreto de 0.15 x 0.40 metros (2500 psi)	M ³	3,3132	1,269.67	811.80	2,398.67	4,480.14	14,843.60
04	Cuneta de concreto tipo L (2500 psi)	M ³	294.23	1,269.67	811.80	2,398.67	4,480.14	1318,191.89
280	ESTRUCTURA DRENAJE MENOR TRANSVERSAL							217,476.13
01	Canales menores de 4 m.	M ³	60	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	184,792.20
02	Excavacion para estructuras	M ³	75	9.52	101.97	68.51	180.00	13,500.00
03	Mamposteria clase A	M ³	19.8	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	60,981.43
04	Tubo de concreto Ref. de 60 " clase II	M	9	358.25	2,190.42	12,073.63	14,622.30	131,600.70
05	Lecho de alcantaria tipo II	M ³	3.72	73.67	89.32	162.40	325.39	1,210.45
06	Relleno para estructuras	M ³	65	20.56	136.11	125.36	156.67	10,183.55
300	SEÑALIZACIÓN							136,983.44
01	Señales Restrictivas R-2-1	C/U	2	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	6,300.00
02	Señales Preventivas E-1-3	C/U	2	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	6,300.00
03	Señales Preventivas E-3-1	C/U	2	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	6,300.00
04	Señales Preventivas P-1-2	C/U	5	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	15,750.00
05	Señales Preventivas P-1-3	C/U	2	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	6,300.00
06	Señales Preventivas P-1-5	C/U	6	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	18,900.00
07	Señales Preventivas P-5-6	C/U	4	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	12,600.00
08	Señales Preventivas P-5-7	C/U	4	800.00	1,150.00	1,200.00	3,150.00	12,600.00
09	Marcas de Pavimento tipo I continua	CLN	26	120.00	400.00	210.00	730.00	18,980.00
10	Marcas de transito reflectorizada pase	CLN	4	120.00	400.00	210.00	730.00	2,920.00
11	Postes Guías en Accesos a puentes	C/U	24	957.71	138.95	44.15	1,140.81	27,379.44
12	Suministro e instalacion de rotulo del	C/U	2	325.00	650.00	352.00	1,327.00	2,654.00
500	MICELANEOS							3005,772.24
01	Anden de concreto de 3000 psi	M ³	131.78	672.70	1,069.00	4,980.00	6,721.70	885,785.63
02	Canal rectangular de mamposteria tipo I	M ³	182.46	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	561,953.08
03	Canal rectangular de mamposteria tipo II	M ³	41.6	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	128,122.59
04	Canal rectangular de mamposteria tipo III	M ³	182.42	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	561,829.89
05	Canal rectangular de mamposteria tipo IV	M ³	70	2,019.89	731.70	328.28	3,079.87	215,590.90
06	Muro de retencion de mamposteria	M ³	13.09	1,280.93	681.19	269.08	2,231.20	29,206.41
07	Remocion de canal existente	M	143	2,456.05	731.70	328.28	3,516.03	502,792.29
08	Reubicacion de postes	C/U	6	1,025.00	0.00	44.15	1,069.15	6,414.90
09	Reubicacion de Conexiones domiciliaries	C/U	41	856.25	325.25	125.36	1,306.86	53,581.26
10	Vado de concreto de 3000 psi	M ³	9	672.70	1,069.00	4,980.00	6,721.70	60,495.30
565	ENTREGA FINAL							41,340.00
01	limpieza Final	M ²	7800	1.80	2.00	1.50	5.30	41,340.00
SUB TOTAL EN CORDOBAS - C.D.								13323,929.38
COSTOS INDIRECTOS								
Imprevistos 5%								666,196.47
financiamiento 1%								133,239.29
Utilidad 10%								1332,392.94
fianzas 1%								133,239.29
Impuestos municipal 1%								133,239.29
TOTAL EN CORDOBAS - C.I.								2398,307.29
MONTO TOTAL EN CORDOBAS (C.I + C.D.)								15722,236.67
MONTO TOTAL EN DÓLARES (C.I + C.D.)								688,665.64



CAPITULO VI. PROGRAMACION DE OBRAS DEL PROYECTO USANDO MS PROYECT



CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



7.1 CONCLUSIONES

Luego de realizar todas las actividades necesarias para esta tesina, correspondiente al análisis de los estudios técnicos, llegó a las siguientes conclusiones:

El análisis de Tránsito, se efectuó en base a los conteos vehiculares de la estación permanente N° 400, hechos por el MTI, dando como resultado un total de ejes equivalentes de 1, 045, 929 para un periodo de diseño de 20 años.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los estudios de suelo proporcionado por la empresa IDISA, se encontró que los materiales predominantes a lo largo del tramo son los del tipo: A-2-4, del tipo A-7-6, al 95% de compactación usado en la capa de Sub-rasante.

Los bancos de materiales, investigados para la realización del proyecto son 3, de los cuales todos son óptimos para utilizarse en la carpeta de base granulada, ya que cumplen con las especificaciones requeridas, según las Normas NIC 2000. Con un CBR de 95 al 100% de compactación usado

El tramo, fue clasificado como carretera local en una zona urbano por lo cual escogimos el 75 % de confiabilidad.

Los espesores de la estructura del pavimento asfáltico por medio del nomograma son:

Carpeta rígida = 5.92 pulgadas

Base Granular (CBR =85%) = 5.92 pulgadas

Sub-rasante (CBR= 90%)

El monto total del proyecto es quince millones setecientos veintidós mil, doscientos treinta y seis punto sesenta y cuatro córdobas netos C\$ 15, 722,236.64 que incluye costos directos e indirectos.



7.2 RECOMENDACIONES

Durante la construcción respetar los espesores y calidad de materiales utilizadas en la opción de diseño seleccionada, garantizando de esta forma que la estructura de Pavimento cumpla satisfactoriamente su función durante el periodo de diseño.

Utilizar el banco de préstamo señalado para cada capa de la estructura del pavimento pues cumple con las especificaciones requeridas por el NIC-2000.

Se deberá llevar un control estricto de compactación al momento de colocar las capas de la estructura de pavimentación (Base y Carpeta asfáltica para garantizar el buen funcionamiento de pavimento durante el periodo de diseño.

Controlar el contenido óptimo de vacíos en el pavimento durante la construcción
Nota: para el diseño de la estructura del pavimento solo se consideraron.



CAPITULO VIII BIBLIOGRAFÍA



8.1 BIBLIOGRAFÍA

- 1) Se utilizo el reglamento que rige en Nicaragua NIC 2000
- 2) Curso de graduación 2011. Hidrotecnia vial. Dr. Nestor Lanzas
- 3) Curso de graduación 2010. Geotecnia Vial .Msc. Gerald Quintero. Universidad de Ciencias Comerciales UCC.
- 4) Curso de graduación 2010. Diseño de carretera. Msc. Gerald Quintero. Universidad de Ciencias Comerciales UCC.
- 5) Curso de graduación 2011. Planificación y Administración de Obras. Ing. Manuel Rojas. Facultad de Ingeniería e Informática. Universidad de Ciencias Comerciales UCC.
- 6) American Associations of State Highway and Transportation Officials, (AASHTO 1993). Guía Para Diseño de estructuras de Pavimento.
- 7) Alcaldía Municipal de Siuna.
- 8) Centro de documentación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).
- 9) Especificaciones generales para la construcción de carreteras, calles y puentes (Nic. 2000) Especificaciones técnicas, 2002.
- 10) Estudios de Suelos – Ingeniería Desarrollo e Inversiones S.A. (IDISA)
- 11) Estudio de tráfico – Centro de documentación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).
- 12) Manual Centroamericano para diseño de pavimento. Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), 2002.



ANEXOS



Fotos del tramo







Fotos del Puente existente







Tablas topográficas

Tabla 1. Escala de Precisión de Redes Usadas para topografías de en Centroamérica.

Ítem	Primer Orden		Segundo Orden		Tercer Orden	
CONTROL HORIZONTAL						
	<i>Clase I</i>	<i>Clase II</i>	<i>Clase I</i>	<i>Clase II</i>	<i>Clase I</i>	<i>Clase II</i>
Precisión relativa entre puntos directamente conectados, antes de compensación angular (como mínimo)	1 parte en 100,000		1 parte en 50,000	1 parte en 20,000	1 parte en 10,000	1 parte en 5,000
CONTROL VERTICAL						
Precisión relativa entre puntos directamente conectados o entre bancos de marca (error permisible de cierre)	4mm \sqrt{k}	5mm \sqrt{k}	6mm \sqrt{k}	8mm \sqrt{k}	12mm \sqrt{k}	
REQUISITOS DE POLIGONALES						
Separación recomendada de puntos de la poligonal	Puntos de la red Geodésica, entre 10 y 15 Km. Otros puntos, Más de 3 Km		4 Km	2 Km	1 Km	1 Km
Menor lectura angular horizontal del aparato	0.2"		0.2"	0.2"	1.0"	1.0"
Número de observaciones horizontales	16		8	6	4	2
Diferencia límite del promedio para descartar lectura	4"		4"	4"	5"	5"
Número y rango entre observaciones de ángulos verticales	3 D/R 10"		3 D/R 10"	2 D/R 10"	2 D/R 10"	2 D/R 10"
Número máximo de puntos en una poligonal	5 ó 6		10 a 12	15 a 20	20 a 25	30 a 40
Máximo error permisible en el cierre angular	$2''\sqrt{n}$		$3''\sqrt{n}$	$6''\sqrt{n}$	$10''\sqrt{n}$	$30''\sqrt{n}$

K: kilómetros de itinerario

D/R: una observación con una lectura normal y otra lectura con vuelta de campana (imagen invertida).

n: número de puntos en la poligonal



Estudios de suelos

IDISA

INGENIERÍA, DESARROLLO E INVERSIONES, S.A.

Proyecto: Estudio y Diseño Calle de 1200 Mts Luis Alfonso
Sondeo No.: _____ **Fecha:** 10/05/2011
Clasificación: A-2-4(0), A-2-6(0). **Muestra No.:** Grupo N° 1
Profundidad: _____ **Estación:** _____

RESUMEN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE C.B.R. SATURADO

ENSAYE No.	GRUPO	% DE COMPACTACION USADO	RESISTENCIA A LA PENETRACION, KGS.								C.B.R. A	PENETRACION DE:	
			025"	050"	075"	100"	150"	200"	300"	400"	0.1"	0.2"	
	19	90%	3	8	14	20	26	34	46	61			
		Lbs.	30	81	142	204	265	346	469	622	6.80	7.68	
										Promedio:	7.24		
	11	95%	8	17	25	34	43	51	66	77			
		Lbs.	81	173	255	347	438	520	673	785	11.50	11.50	
										Promedio:	11.50		
	12	100%	15	36	49	61	77	110	146	164			
		Lbs.	153	367	499	622	785	1,122	1,489	1,673	20.70	24.90	
										Promedio:	22.80		
OBSERVACIONES:													
			P.V.S. Máximo	=	1,943 kg/m ³								
			Humedad óptima	=	11								



IDISA

INGENIERÍA, DESARROLLO E INVERSIONES, S.A.

Proyecto: Estudio y Diseño Calle de 1200 Mts Luis Alfonso
Sondeo No.: _____ **Fecha:** 10/05/2011
Clasificación: A-7-6(2)(8)(13) **Muestra No.:** Grupo N° 2
Profundidad: _____ **Estación:** _____

RESUMEN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE C.B.R. SATURADO

ENSAYE No.	GRUPO	% DE COMPACTACION USADO	RESISTENCIA A LA PENETRACION, KGS.								C.B.R. A 0.1"	PENETRACION DE: 0.2"
			025"	050"	075"	100"	150"	200"	300"	400"		
	20	90% Lbs.	2 20	4 41	6 61	8 81	11 112	13 132	16 163	20 204	2.70	2.93
										Promedio:	2.82	
	13	95% Lbs.	4 41	7 71	10 102	12 122	14 142	18 183	22 224	26 265	4.06	4.06
										Promedio:	4.06	
	14	100% Lbs.	6 61	9 91	13 132	16 163	21 214	26 265	31 316	38 387	5.43	5.88
										Promedio:	5.66	
OBSERVACIONES:												
			P.V.S. Máximo = 1,572 kg/m ³ Humedad óptima = 21.1									



IDISA

INGENIERÍA, DESARROLLO E INVERSIONES, S.A.

Proyecto: Estudio y Diseño Calle de 1200 Mts Luis Alfonso
Sondeo No.: _____ **Fecha:** 10/05/2011
Clasificación: A-4(0) **Muestra No.:** Grupo N° 3
Profundidad: _____ **Estación:** _____

RESUMEN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE C.B.R. SATURADO

ENSAYE No.	GRUPO	% DE COMPACTACION USADO	RESISTENCIA A LA PENETRACION, KGS.								C.B.R. A PENETRACION DE:	
			025"	050"	075"	100"	150"	200"	300"	400"	0.1"	0.2"
	21	90%	1	2	3	4	5	8	11	14		
		Lbs.	10	20	30	41	51	81	112	142	1.36	1.80
										Promedio:	1.58	
	15	95%	2	3	5	7	8	11	15	19		
		Lbs.	20	30	51	71	81	112	153	193	2.36	2.48
										Promedio:	2.42	
	16	100%	3	5	8	10	12	16	20	26		
		Lbs.	30	51	81	102	122	163	204	265	3.40	3.62
										Promedio:	3.51	

OBSERVACIONES:

P.V.S. Máximo = 1,629kg/m³
 Humedad óptima = 20.5



IDISA

INGENIERÍA, DESARROLLO E INVERSIONES, S.A.

Proyecto: Estudio y Diseño Calle de 1200 Mts Luis Alfonso
Sondeo No.: _____ **Fecha:** 10/05/2011
Clasificación: A-6(0) (4) **Muestra No.:** Grupo N° 4
Profundidad: _____ **Estación:** _____

RESUMEN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE C.B.R. SATURADO

ENSAYE No.	GRUPO	% DE COMPACTACION USADO	RESISTENCIA A LA PENETRACION, KGS.								C.B.R. A PENETRACION DE:	
			025"	050"	075"	100"	150"	200"	300"	400"	0.1"	0.2"
	22	90%	2	4	6	8	10	13	17	21		
		Lbs.	20	41	61	81	102	132	173	214	2.70	2.93
										Promedio:	2.82	
	17	95%	3	6	8	10	13	17	20	25		
		Lbs.	30	61	81	102	132	173	204	255	3.40	3.84
										Promedio:	3.62	
	18	100%	5	9	11	13	16	20	26	32		
		Lbs.	51	91	112	132	163	204	265	326	4.40	4.53
										Promedio:	4.47	
OBSERVACIONES:												
			P.V.S. Máximo	=	1,632 kg/m ³							
			Humedad óptima	=	20.3							



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

IDISA

INGENIERÍA DESARROLLO E INVERSIONES S.A

Barrio San Luis, del Edificio Armando Guido 5 c. al sur 1 1/2 c. abajo
Telfs.: 22 481160, 22 481729, 22 442095 Fax: 22 401444
E-mail: idisa@turbonett.com.ni

CLIENTE:
PROYECTO:

Alcaldía Municipal de Siuna
Construcción de Calles 1,200 Metros Lineales, Calle Luis Alfonso

FECHA: 06/05/2011

PROCEDENCIA: Sondeos Manuales

RESULTADOS DE ENSAYES DE SUELOS (SONDEOS MANUALES) CALLE LUIS ALFONSO

SONDEO Nº	ESTACION UBICACION	PROFUNDIDAD EN CENTIMETRO	MUESTRA Nº	% QUE PASA POR TAMIZ										LL %	IP %	C. B. R.			CLASIFICACION AASHTO
				2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			90%	95%	100%	
S - 1	0+000 L/C	0 - 30	1	95	85	73	66	57	51	37	24	14	8	31	11				A-2-6(0)
S - 1	0+000 L/C	30 - 92	2				100	99	97	88	85	77	57	44	19				A-7-6(8)
S - 1	0+000 L/C	92 - 1.50	3		100	99	98	91	81	63	59	52	38	41	18				A-7-6(2)
S - 2	0+000 B/DER	0 - 33	1	95	85	73	66	57	51	37	24	14	8	31	11				A-2-6(0)
S - 2	0+000 B/DER	33 - 1.45	4	91	88	83	79	69	62	46	31	19	10	24	8				A-2-4(0)
S - 3	0+200 B/IZQ	0 - 40	1	95	85	73	66	57	51	37	24	14	8	31	11				A-2-6(0)
S - 3	0+200 B/IZQ	40 - 1.15	5					100	99	94	925	83	53	35	7				A-2-4(0)
S - 3	0+200 B/IZQ	1.15 - 1.50	6						100	94	90	80	53	29	5				A-4(0)
S - 4	0+300 L/C	0 - 50	7	100	96	90	82	72	65	56	47	32	17	28	8				A-2-4(0)
S - 4	0+300 L/C	50 - 1.21	8						100	98	96	89	69	37	19				A-6(4)
S - 4	0+300 L/C	1.21 - 1.50	9				100	99	98	92	89	81	60	38	21				A-6(4)

OBSERVACION:



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
 Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

IDISA

INGENIERÍA DESARROLLO E INVERSIONES S.A

Barrio San Luis, del Edificio Armando Guido 5 c. al sur 1 1/2 c. abajo
 Telfs.: 22 481160, 22 481729, 22 442095 Fax: 22 401444
 E-mail: idisa@turbonett.com.ni

CLIENTE:
 PROYECTO:

Alcaldía Municipal de Siuna
 Construcción de Calles 1,200 Metros Lineales, Calle Luis Alfonso

FECHA: 06/05/2011

PROCEDENCIA: Sondeos Manuales

**RESULTADOS DE ENSAYES DE SUELOS (SONDEOS MANUALES)
 CALLE LUIS ALFONSO**

SONDEO Nº	ESTACION UBICACION	PROFUNDIDAD EN CENTIMETRO	MUESTRA Nº	% QUE PASA POR TAMIZ										LL %	IP %	C. B. R.			CLASIFICACION AASHTO
				2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200			90%	95%	100%	
S - 5	0+400 B/DER	0 - 66	7	100	96	90	82	72	65	56	47	32	17	28	8				A-2-4(0)
S - 5	0+400 B/DER	66 - 1.50	10						100	93	90	85	74	44	20				A-7-6(13)
S - 6	0+500 B/IZQ	0 - 56	7	100	96	90	82	72	65	56	47	32	17	28	8				A-2-4(0)
S - 6	0+500 B/IZQ	56 - 1.45	11			100	97	94	90	82	78	62	41	34	11				A-6(0)
S - 7	0+600 L/C	0 - 40	7	100	96	90	82	72	65	56	47	32	17	28	8				A-2-4(0)
S - 7	0+600 L/C	40 - 1.00	12		100	99	98	96	92	83	78	64	36	27	3				A-4(0)
S - 7	0+600 L/C	1.00 - 1.50	13		100	98	96	95	88	78	70	53	27	27	7				A-2-4(0)
S - 8	0+700 B/DER	0 - 46	7	100	96	90	82	72	65	56	47	32	17	28	8				A-2-4(0)
S - 8	0+700 B/DER	46 - 79	10						100	93	90	85	74	44	20				A-7-6(13)
S - 8	0+700 B/DER	79 - 1.48	12		100	99	98	96	92	83	78	64	36	27	3				A-4(0)

OBSERVACION:



Hidrología

Cuadro No 12 y 13

INTENCIDADES EN (mm/h) OBTENIDAS DEL AJUSTE							
ESTACION: PUERTO CABEZAS							
Tiempo en minutos							
TR(años)	5	10	15	30	60	120	360
1.50	125.40	103.30	88.30	62.40	40.50	24.80	10.60
2	132.20	111.20	96.40	69.90	46.50	29.00	12.70
5	160.60	133.30	115.20	84.40	58.00	38.10	18.70
10	181.30	148.20	127.30	93.30	65.10	44.00	22.90
15	194.70	156.60	133.80	97.80	68.80	47.30	25.40
25	211.90	166.90	141.50	103.30	73.30	51.30	28.60
50	231.40	180.40	152.60	111.80	80.20	56.90	32.60
100	257.10	193.10	161.80	118.40	86.10	62.30	37.20

CALCULO DEL CAUDAL POR EL MÉTODO DE TRANSITO DE AVENIDA

Nombre del Proyecto: TRAMO CALLE BARRIO LA LUZ

CUENCA BL-3

Tiempo de Retorno, TR	=	25 años	A	=	695.603
Tramos del transito punto de cierre	=	1-2, 2-3, 3-5, 5-6, 4-6	d	=	4
	=	6	b	=	0.541

Calculo de Caudal, Cuenca BL-3:

Sub cuenca	Area (A) (Ha)	Long. (L) (m)	Hmax. (msnm)	Hmin (msnm)	Sc (m/m)	tc(cal.) (min)	tc(diseño) (min)	I (mm/h)	Coeficiente de escorrentia				Caudal (m3/s)
									Us	Ts	Pt	C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SC-BL3-1	2.136	100.000	202.000	201.380	0.006	2.512	10.000	166.842	0.050	1.000	1.000	0.050	0.050
SC-BL3-2	4.210	100.000	201.380	197.110	0.043	1.195	10.000	166.842	0.050	1.000	1.500	0.075	0.146
SC-BL3-3	4.518	100.000	197.110	190.750	0.064	1.025	10.000	166.842	0.050	1.000	2.000	0.100	0.209
SC-BL3-4	5.479	95.440	190.750	185.320	0.057	1.032	10.000	166.842	0.050	1.000	1.500	0.075	0.190
	16.343	395.440											



Table 14

Transito de Avenida, Cuenca BL-3:

Sub	De	A	V(cuenca)	V(transito)	Lt	K	t	Co	C1	C2	Co*C1*C2=1
Cuenca			(m/min)	(m/min)	(m)	(min)	(min)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SC-BL3-1	Inicio	1	10.00	10.00	100.00	10.00	5.00	0.0476	0.4286	0.5238	1.000
Vt(1-2)			10.00								
SC-BL3-2	1	2	10.00	10.00	100.00	10.00	5.00	0.0476	0.4286	0.5238	1.000
Vt(2-3)			10.00								
SC-BL3-3	2	3	10.00	10.00	100.00	10.00	5.00	0.0476	0.4286	0.5238	1.000
Vt(3-4)			10.00								
SC-BL3-4	3	4	9.54	9.77	95.44	9.77	5.00	0.0530	0.4318	0.5152	1.000

NOTA: Para cauces naturales X=0.20

Tablas y graficos 15

**HIDROGRAMAS TRIANGULARES
SINTETICOS, CUENCA BL-3**

Hidrograma SC-BL3-1

t (min)	Q(m3/s)
0.00	0.000
5.00	0.025
10.00	0.050
15.00	0.025
20.00	0.000

Hidrograma SC-BL3-2

t (min)	Q(m3/s)
0.00	0.000
5.00	0.073
10.00	0.146
15.00	0.073
20.00	0.000

Hidrograma SC-BL3-3

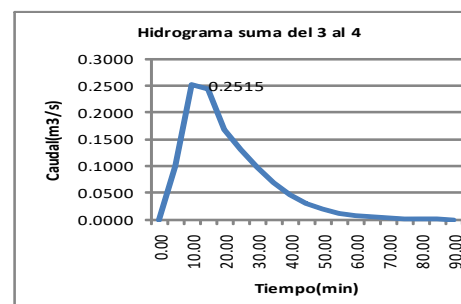
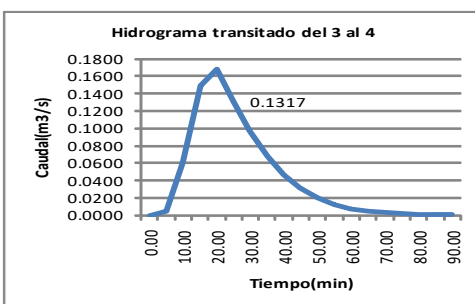
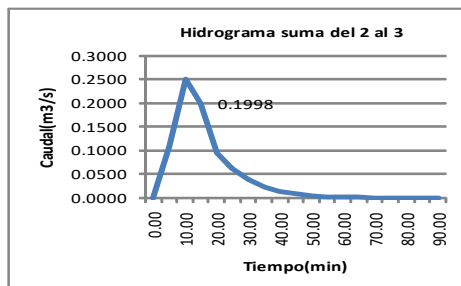
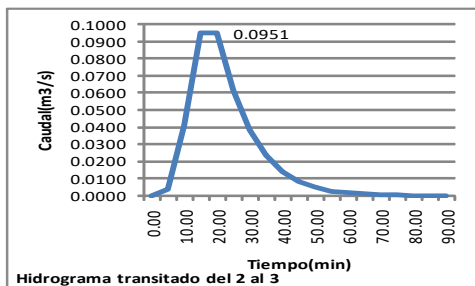
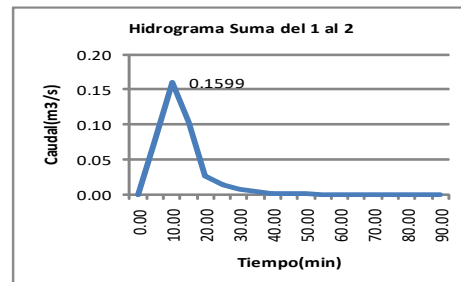
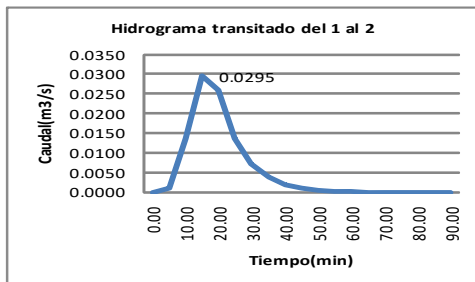
t (min)	Q(m3/s)
0.00	0.000
5.00	0.105
10.00	0.209
15.00	0.105
20.00	0.000

Hidrograma SC-BL3-4

t (min)	Q(m3/s)
0.00	0.000
5.00	0.095
10.00	0.190
15.00	0.095
20.00	0.000



Gráfico de Hidrogramas





Tablashidrograma

Hidrograma SC-BL3-1 en el punto 1 transitado al punto 2

K= 10.00
t= 5.00
Co= 0.0476
C1= 0.4286
C2= 0.5238

t (min)	I (m3/s)	Co*12	C1*11	C2*O1	O2 (m3/s)
0.00	0.0000				0.0000
5.00	0.0248	0.0012	0.0000	0.0000	0.0012
10.00	0.0495	0.0024	0.0106	0.0006	0.0136
15.00	0.0248	0.0012	0.0212	0.0071	0.0295
20.00	0.0000	0.0000	0.0106	0.0155	0.0261
25.00		0.0000	0.0000	0.0137	0.0137
30.00		0.0000	0.0000	0.0072	0.0072
35.00		0.0000	0.0000	0.0037	0.0037
40.00		0.0000	0.0000	0.0020	0.0020
45.00		0.0000	0.0000	0.0010	0.0010
50.00		0.0000	0.0000	0.0005	0.0005
55.00		0.0000	0.0000	0.0003	0.0003
60.00		0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
65.00		0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
70.00		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
75.00		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80.00		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
85.00		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90.00		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Suma de hidrograma en el punto 2

Tiempo (min)	Hidrog. En pto.1 transitado a 2 (m3/s)	Hidrograma triangular SC-BL3-2 (m3/s)	Hidrog. Suma en el punto 2 (m3/s)
0.00	0.0000	0.0000	0.00
5.00	0.0012	0.0732	0.0744
10.00	0.0136	0.1464	0.1599
15.00	0.0295	0.0732	0.1027
20.00	0.0261	0.0000	0.0261
25.00	0.0137	0.0000	0.0137
30.00	0.0072	0.0000	0.0072
35.00	0.0037	0.0000	0.0037
40.00	0.0020	0.0000	0.0020
45.00	0.0010	0.0000	0.0010
50.00	0.0005	0.0000	0.0005
55.00	0.0003	0.0000	0.0003
60.00	0.0001	0.0000	0.0001
65.00	0.0001	0.0000	0.0001
70.00	0.0000	0.0000	0.0000
75.00	0.0000	0.0000	0.0000
80.00	0.0000	0.0000	0.0000
85.00	0.0000	0.0000	0.0000
90.00	0.0000	0.0000	0.0000

Hidrograma suma en el punto 2 transitado al punto 3

K= 10.00
t= 5.00
Co= 0.0476
C1= 0.4286
C2= 0.5238

t (min)	I (m3/s)	Co*12	C1*11	C2*O1	O2 (m3/s)
0.00	0.0000				0.0000
5.00	0.0744	0.0035	0.0000	0.0000	0.0035
10.00	0.1599	0.0076	0.0319	0.0019	0.0413
15.00	0.1027	0.0049	0.0685	0.0217	0.0951
20.00	0.0261	0.0012	0.0440	0.0498	0.0951
25.00	0.0137	0.0007	0.0112	0.0498	0.0616
30.00	0.0072	0.0003	0.0059	0.0323	0.0385
35.00	0.0037	0.0002	0.0031	0.0201	0.0234
40.00	0.0020	0.0001	0.0016	0.0123	0.0140
45.00	0.0010	0.0000	0.0008	0.0073	0.0082
50.00	0.0005	0.0000	0.0004	0.0043	0.0048
55.00	0.0003	0.0000	0.0002	0.0025	0.0027
60.00	0.0001	0.0000	0.0001	0.0014	0.0016
65.00	0.0001	0.0000	0.0001	0.0008	0.0009
70.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0005
75.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0003
80.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0002
85.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001
90.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Suma de hidrograma en el punto 3

Tiempo (min)	Hidrog. En 2 transitado a 3 (m3/s)	Hidrograma triangular SC-BL3-3 (m3/s)	Hidrog. Suma en el punto 3 (m3/s)
0.00	0.0000	0.0000	0.0000
5.00	0.0035	0.1047	0.1082
10.00	0.0413	0.2094	0.2507
15.00	0.0951	0.1047	0.1998
20.00	0.0951	0.0000	0.0951
25.00	0.0616	0.0000	0.0616
30.00	0.0385	0.0000	0.0385
35.00	0.0234	0.0000	0.0234
40.00	0.0140	0.0000	0.0140
45.00	0.0082	0.0000	0.0082
50.00	0.0048	0.0000	0.0048
55.00	0.0027	0.0000	0.0027
60.00	0.0016	0.0000	0.0016
65.00	0.0009	0.0000	0.0009
70.00	0.0005	0.0000	0.0005
75.00	0.0003	0.0000	0.0003
80.00	0.0002	0.0000	0.0002
85.00	0.0001	0.0000	0.0001
90.00	0.0000	0.0000	0.0000

Hidrograma suma en el punto 3 transitado al punto 4

K= 10.00
t= 5.00
Co= 0.0476
C1= 0.4286
C2= 0.5238

t (min)	I (m3/s)	Co*12	C1*11	C2*O1	O2 (m3/s)
0.00	0.0000				0.0000
5.00	0.1082	0.0052	0.0000	0.0000	0.0052
10.00	0.2507	0.0119	0.0464	0.0027	0.0610
15.00	0.1998	0.0095	0.1074	0.0320	0.1489
20.00	0.0951	0.0045	0.0856	0.0780	0.1681
25.00	0.0616	0.0029	0.0407	0.0881	0.1317
30.00	0.0385	0.0018	0.0264	0.0690	0.0972
35.00	0.0234	0.0011	0.0165	0.0509	0.0685
40.00	0.0140	0.0007	0.0100	0.0359	0.0466
45.00	0.0082	0.0004	0.0060	0.0244	0.0308
50.00	0.0048	0.0002	0.0035	0.0161	0.0199
55.00	0.0027	0.0001	0.0020	0.0104	0.0126
60.00	0.0016	0.0001	0.0012	0.0066	0.0078
65.00	0.0009	0.0000	0.0007	0.0041	0.0048
70.00	0.0005	0.0000	0.0004	0.0025	0.0029
75.00	0.0003	0.0000	0.0002	0.0015	0.0018
80.00	0.0002	0.0000	0.0001	0.0009	0.0010
85.00	0.0001	0.0000	0.0001	0.0005	0.0006
90.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0004

Suma de hidrograma en el punto 4

Tiempo (min)	Hidrog. En 3 transitado a 4 (m3/s)	Hidrograma triangular SC-BL3-4 (m3/s)	Hidrog. Suma en el punto 4 (m3/s)
0.00	0.0000	0.0000	0.0000
5.00	0.0052	0.0952	0.1004
10.00	0.0610	0.1904	0.2515
15.00	0.1489	0.0952	0.2441
20.00	0.1681	0.0000	0.1681
25.00	0.1317	0.0000	0.1317
30.00	0.0972	0.0000	0.0972
35.00	0.0685	0.0000	0.0685
40.00	0.0466	0.0000	0.0466
45.00	0.0308	0.0000	0.0308
50.00	0.0199	0.0000	0.0199
55.00	0.0126	0.0000	0.0126
60.00	0.0078	0.0000	0.0078
65.00	0.0048	0.0000	0.0048
70.00	0.0029	0.0000	0.0029
75.00	0.0018	0.0000	0.0018
80.00	0.0010	0.0000	0.0010
85.00	0.0006	0.0000	0.0006
90.00	0.0004	0.0000	0.0004



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

Cuadro 14

Chequeo de Caudal de Cuenas BL Vs. Caudal final de diseño de Alcantarillas Y Caja Existentes
Capacidad para Alc. De Ribloc con control de entrada y Caja de Mampostería
Muro de cabeza con aletones

Cuenas	Estacion	Descripcion	Ø y/o Altura	Carga	He	He/D	Q(calc. grafico)	No. Alc. y/o Cajas Exist.	Qpico	Q	Qfinal caja	Q final Alc.	Qfinal > Qpico	
(m)	(m)		m	m	m		m3/s		(m3/s)	m3/s/mt	m3/s	m3/s		
BL-2	0+117	Alc.Ribloc	1.50	0.75	2.25	1.50	6.00	2	2.85	/	/	12.00	OK	
BL-3	0+432	Caja de Mamp.	2.85	0.44	3.29	1.15	/	1	0.25	8.75	3.07	/	OK	
BL-4	0+800	Barril	Estructura de drenaje dañada (Diseñar Nueva Estructura)							2.85				

Calculo de Caudal que drenan de Cuenas a Estructuras Hidraulicas existentes, BARRIO LA LUZ:

Cuenas	Estacion	Area (A)	Long. (L)	Hmax.	Hmin	Sc	tc(cal.)	tc(diseño)	I	Coef. de escorrentia				Qpico
(m)	(m)	(Ha)	(m)	(msnm)	(msnm)	(m/m)	(min)	(min)	(mm/h)	Us	Ts	Pt	C	(m3/s)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BL-1	0+000	5.361	492.000	200.000	181.870	0.037	4.313	10.000	156.519	0.040	1.250	1.500	0.075	0.17483
BL-2	0+117	13.127	485.000	200.000	170.390	0.061	3.512	10.000	156.519	0.200	1.250	2.000	0.500	2.85368
BL-4	0+800	8.743	337.000	260.000	185.960	0.220	1.621	10.000	156.519	0.200	1.250	3.000	0.750	2.85101

Cuadro 14 y 15

Calculo de Capacidad Hidraulica Alcantarilla de Ribloc en Est. 0+800m

Cuenca	Estacion	Descripcion	Diametro	Carga	He	He/D	Q(calc. grafico)	No. Alc.	Qpico	Q final Alc.	Qfinal > Qpico
(m)	(m)		m	m	m		m3/s		(m3/s)	m3/s	
BL-4	0+800	Alc.Ribloc	1.50	0.75	2.25	1.50	6.00	1	2.85	6.00	OK

Cuadro 17 y 18

A= 783.722 TR= 15años
b= 0.581
d= 6

CALCULO DE AREAS TRIBUTARIAS Y ESTIMACION DE CAUDALES TRAMO AL BORDE IZQUIERDO DE CALLE BARRIO LA LUZ

Cuenas	TRAMO		Longitud		Hmax.	Hmin	Sc	Areas tributarias y coeficiente						Tc	Tc	Datos	Caudales				
	DE	A	Local	Acum.				Local (Ha)				A acum.	C				Calc.	Diseño	Intes.	Local	Acum.
								Total	Calle	verde	Techo										
No.	EST.	EST.	(m)	(m)	(msnm)	(msnm)	(m/m)														
BL-1	0+000	0+112	112.00	112.00	181.89	172.77	0.0814	1.03	0.045	0.924	0.063	1.03	0.25	1.02	10.00	156.52	0.11	0.11			
BL-2	0+112	0+185	73.32	73.32	172.77	176.88	0.0561	0.70	0.022	0.656	0.021	1.73	0.23	0.85	10.00	156.52	0.07	0.07			
BL-3	0+185	0+432	246.68	246.68	176.88	169.62	0.0294	1.29	0.098	0.992	0.196	3.02	0.31	2.76	10.00	156.52	0.17	0.17			
BL-3	0+432	0+800	368.00	368.00	169.62	187.73	0.0492	1.43	0.140	0.992	0.297	4.45	0.34	3.09	10.00	156.52	0.21	0.21			
BL-4	0+800	1+140	340.00	340.00	187.727	211.48	0.0699	0.94	0.191	0.437	0.312	5.39	0.45	2.54	10.00	156.52	0.19	0.19			
BL-4	1+140	1+297.56	157.56	157.56	211.48	192.35	0.1214	0.53	0.061	0.437	0.030	5.91	0.29	1.13	10.00	156.52	0.07	0.07			
Long. Total=			1,297.56																		



Chequeo de capacidad de cuneta

DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS						
TRAMO		Caudales	Pendiente	Capacidad de	altura	ancho
DE	A	cunetas	Longitud.	cuneta (l/s)	agua	mojado
EST.	EST.	l/s	m/m	$Q=0,375(z/n)*S^{1/2}*y^{8/3}$	m	m
0+000	0+112	112.51	0.0814	168.39	0.068	2.25
0+112	0+185	70.34	0.0561	139.72	0.068	2.25
0+185	0+432	171.34	0.0294	101.24	0.068	2.25
0+432	0+800	212.25	0.0492	130.90	0.068	2.25
0+800	1+140	185.77	0.0699	155.97	0.068	2.25
1+140	1+297.56	66.79	0.1214	205.62	0.068	2.25

Cuadro 19

A= 783.722 TR= 15años
b= 0.581
d= 6

CALCULO DE AREAS TRIBUTARIAS Y ESTIMACION DE CAUDALES TRAMO AL BORDE DERECHO DE CALLE BARRIO LA LUZ																				
Sub-Cuenca	TRAMO		Longitud		Hmax.	Hmin	Sc	Areas tributarias y coeficiente						Tc	Tc	Datos		Caudales		
	DE	A	Local	Acum.				Local (Ha)				A acum.	C			Calc.	Diseño	Intes.	Local	Acum.
	No.	EST.	EST.	(m)				(m)	(msnm)	(msnm)	(m/m)	Total	Calle			verde	Techo	Ha	Equiv.	min
BL-1	0+000	0+112	112.00	112.00	181.89	172.77	0.0814	0.11	0.045	0.000	0.063	0.11	0.68	1.02	10.00	156.52	0.03	0.03		
BL-2	0+112	0+185	73.32	73.32	172.77	176.88	0.0561	0.04	0.022	0.000	0.021	0.15	0.70	0.85	10.00	156.52	0.01	0.01		
BL-3	0+185	0+432	246.68	246.68	176.88	169.62	0.0294	0.29	0.098	0.000	0.196	0.45	0.67	2.76	10.00	156.52	0.09	0.09		
BL-3	0+432	0+800	368.00	368.00	169.62	187.73	0.0492	0.44	0.140	0.000	0.297	0.88	0.66	3.09	10.00	156.52	0.13	0.13		
BL-4	0+800	1+140	340.00	340.00	187.727	211.48	0.0699	0.50	0.191	0.000	0.312	1.38	0.68	2.54	10.00	156.52	0.15	0.15		
BL-4	1+140	1+297.56	157.56	157.56	211.48	192.35	0.1214	0.06	0.060	0.000	0.000	1.44	0.80	1.13	10.00	156.52	0.02	0.02		

Anexo 20

DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS						
TRAMO		Caudales	Pendiente	Capacidad de	altura	ancho
DE	A	cunetas	Longitud.	cuneta (l/s)	agua	mojado
EST.	EST.	l/s	m/m	$Q=0,375(z/n)*S^{1/2}*y^{8/3}$	m	m
0+000	0+112	32.13	0.0814	168.39	0.068	2.25
0+112	0+185	13.26	0.0561	139.72	0.068	2.25
0+185	0+432	85.11	0.0294	101.24	0.068	2.25
0+432	0+800	126.02	0.0492	130.90	0.068	2.25
0+800	1+140	147.75	0.0699	155.97	0.068	2.25
1+140	1+297.56	20.74	0.1214	205.62	0.068	2.25



Anexo 21

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solving for..... Flowrate
Slope 0.0200 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.6000 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate..... 0.6247 cms
Velocity..... 3.1236 mps
Full Flow rate 1.0268 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3000 m²
Perimeter..... 1.7000 m
Percent full..... 66.6667 %

Critical Information

Critical depth 0.5420 m
Critical slope 0.0095 m/m
Critical velocity 2.3054 mps
Critical area 0.2710 m²
Critical perimeter..... 1.5839 m
Critical hydraulic radius 0.1711 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 0.8975 m
Minimum energy 0.8129 m
Froude number 1.5771
Flow condition..... Supercritical



CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 0+260 AL 0+390 (a conectarse con canal trasvase existente)

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solvingfor..... Flowrate
Slope 0.0080 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.6000 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate..... 0.3951 cms
Velocity..... 1.9755 mps
Full Flowrate 0.6494 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3000 m²
Perimeter..... 1.7000 m
Percent full..... 66.6667 %

Critical Information

Critical depth 0.3993 m
Critical slope 0.0080 m/m
Critical velocity 1.9789 mps
Critical area 0.1997 m²
Critical perimeter..... 1.2986 m
Critical hydraulic radius 0.1537 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 0.5990 m
Minimum energy 0.5990 m
Froude number 0.9975
Flow condition..... Subcritical



CANAL RECTANGULAR NUEVO: TRAMO 0+580 AL 0+506 (a conectarse con canal trasvase existente)

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solvingfor..... Flowrate
Slope 0.0360 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.6600 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate 0.8381 cms
Velocity4.1907 mps
Full Flowrate 1.5430 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3300 m²
Perimeter..... 1.8200 m
Percent full..... 60.6061 %

Critical Information

Critical depth 0.6593 m
Critical slope 0.0106 m/m
Critical velocity 2.5427 mps
Critical area 0.3296 m²
Critical perimeter..... 1.8185 m
Critical hydraulic radius 0.1813 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 1.2954 m
Minimum energy 0.9889 m
Froude number 2.1159
Flow condition..... Supercritical



Anexo 22

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solving for..... Flowrate
Slope 0.0450 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.7500 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate..... 0.9371 cms
Velocity..... 4.6854 mps
Full Flowrate 2.0047 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3750 m²
Perimeter..... 2.0000 m
Percent full..... 53.3333 %

Critical Information

Critical depth 0.7102 m
Critical slope 0.0112 m/m
Critical velocity 2.6390 mps
Critical area 0.3551 m²
Critical perimeter..... 1.9203 m
Critical hydraulic radius 0.1849 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 1.5193 m
Minimum energy 1.0653 m
Froude number 2.3657
Flow condition..... Supercritical



Anexo 23

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solving for..... Flowrate
Slope 0.0100 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.6000 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate..... 0.4417 cms
Velocity..... 2.2087 mps
Full Flow rate 0.7261 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3000 m²
Perimeter..... 1.7000 m
Percent full..... 66.6667 %

Critical Information

Critical depth 0.4302 m
Critical slope 0.0083 m/m
Critical velocity 2.0539 mps
Critical area 0.2151 m²
Critical perimeter..... 1.3603 m
Critical hydraulic radius 0.1581 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 0.6487 m
Minimum energy 0.6452 m
Froude number 1.1152
Flow condition..... Supercritical



Anexo 24

Datos de Entrada:

:

Shape..... Rectangular
Solving for..... Flowrate
Slope 0.0300 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.6500 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flow rate 0.7651 cms
Velocity 3.8256 mps
Full Flow rate 1.3833 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.3250 m²
Perimeter..... 1.8000 m
Percent full..... 61.5385 %

Critical Information

Critical depth 0.6204 m
Critical slope 0.0103 m/m
Critical velocity 2.4666 mps
Critical area 0.3102 m²
Critical perimeter..... 1.7408 m
Critical hydraulic radius 0.1782 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 1.1462 m
Minimum energy 0.9306 m
Froude number 1.9316
Flow condition..... Supercritical



Anexo 25

Datos de Entrada:

Shape..... Rectangular
Solving for..... Flowrate
Slope 0.0450 m/m
Manning's n 0.0130
Depth 0.4000 m
Height..... 0.8000 m
Bottom width..... 0.5000 m

Resultados:

Flowrate..... 0.9371 cms
Velocity..... 4.6854 mps
Full Flowrate 2.1609 cms
Flow area..... 0.2000 m²
Flow perimeter 1.3000 m
Hydraulic radius 0.1538 m
Top width..... 0.5000 m
Area 0.4000 m²
Perimeter 2.1000 m
Percent full 50.0000 %

Critical Information

Critical depth 0.7102 m
Critical slope 0.0112 m/m
Critical velocity 2.6390 mps
Critical area 0.3551 m²
Critical perimeter..... 1.9203 m
Critical hydraulic radius 0.1849 m
Critical top width..... 0.5000 m
Specific energy..... 1.5193 m
Minimum energy 1.0653 m
Froude number 2.3657
Flow condition..... Supercritical



Anexo 26

**Resumen de Secciones Canal Rectangular
a contruirse en borde izq. Calle Barrio La Luz**

Tramo(m)		y(m)	b(m)	Altura	Pend.	Long.
De Est.	A Est.	(m)	(m)	(m)	(%)	(m)
0+185	0+260	0.40	0.50	0.60	2.00	75
0+260	0+357	0.40	0.50	0.60	0.80	97
0+357	0+580	0.40	0.50	0.60	1.00	74
0+580	0+660	0.40	0.50	0.75	4.50	80
0+660	0+800	0.40	0.50	0.66	3.60	140
1+140	1+060	0.40	0.50	0.65	3.00	80
1+060	0+900	0.40	0.50	0.65	3.00	160
0+900	0+800	0.40	0.50	0.80	3.60	100



Studio de transito

Anexo 27

DIAGRAMA DE CARGAS PERMISIBLES APLICADOS EN LOS PUNTOS DE CONTROL
PESOS MAXIMOS PERMISIBLES POR TIPO DE VEHICULOS

TIPO DE VEHICULOS	ESQUEMAS DE VEHICULOS	PESO MAXIMO AUTORIZADO						Peso Máximo Total (1) Ton - Met.
		1er. Eje	2do. Eje	3er. Eje	4to. Eje	5to. Eje	6to. Eje	
C2		5.00	10.00					15.00
C3		5.00	16.50					21.50
			8.25	8.25				
C4		5.00	20.00					25.00
			6.67	6.66	6.66			
T2-S1		5.00	9.00	9.00				23.00
T2-S2		5.00	9.00	16.00				30.00
				8.00	8.00			
T2-S3		5.00	9.00	20.00				34.00
				6.67	6.66	6.66		
T3-S1		5.00	16.00		9.00			30.00
			8.00	8.00				
T3-S2		5.00	16.00		16.00			37.00
			8.00	8.00	8.00	8.00		
T3-S3		5.00	16.00		20.00			41.00
			8.00	8.00	6.67	6.66	6.66	
C2-R2		4.50	9.00	4.0 a	4.0 a			21.50
		4.50	9.00	6.5 b	6.5 b			26.50
C3-R2		5.00	16.00		4.0 a	4.0 a		29.00
		5.00	8.00	8.00	6.5 b	6.5 b		34.00
C3-R3		5.00	16.00		4.0 a	5.0 a	5.0 a	35.00
		5.00	8.0 b	8.0 b	6.5 b	5.0 b	5.0 b	37.50

NOTA: El peso máximo permisible será el menor entre el especificado por el fabricante y el contenido en esta columna.

a : Eje sencillo llanta sencilla.
b : Eje sencillo llanta doble.



Anexo 28

Elements of Design

Metric						US Customary					
Design Speed (km/h)	Limiting e (%)	Maximum Values of f	Total (e/100 + f)	Calculated Radius (m)	Rounded Radius (m)	Design Speed (mph)	Limiting e (%)	Maximum Values of f	Total (e/100 + f)	Calculated Radius (ft)	Rounded Radius (ft)
20	4.0	0.18	0.22	14.3	15	15	4.0	0.175	0.215	70.0	70
30	4.0	0.17	0.21	33.7	35	20	4.0	0.170	0.210	127.4	125
40	4.0	0.17	0.21	60.0	60	25	4.0	0.165	0.205	203.9	205
50	4.0	0.16	0.20	98.4	100	30	4.0	0.160	0.200	301.0	300
60	4.0	0.15	0.19	149.1	150	35	4.0	0.155	0.195	420.2	420
70	4.0	0.14	0.18	214.2	215	40	4.0	0.150	0.190	563.3	565
80	4.0	0.14	0.18	279.8	280	45	4.0	0.145	0.185	732.2	730
90	4.0	0.13	0.17	375.0	375	50	4.0	0.140	0.180	929.0	930
100	4.0	0.12	0.16	491.9	490	55	4.0	0.130	0.170	1190.2	1190
						60	4.0	0.120	0.160	1505.0	1505
20	6.0	0.18	0.24	13.1	15	15	6.0	0.175	0.235	64.0	65
30	6.0	0.17	0.23	30.8	30	20	6.0	0.170	0.230	116.3	115
40	6.0	0.17	0.23	54.7	55	25	6.0	0.165	0.225	185.8	185
50	6.0	0.16	0.22	89.4	90	30	6.0	0.160	0.220	273.6	275
60	6.0	0.15	0.21	134.9	135	35	6.0	0.155	0.215	381.1	380
70	6.0	0.14	0.20	192.8	195	40	6.0	0.150	0.210	509.6	510
80	6.0	0.14	0.20	251.8	250	45	6.0	0.145	0.205	662.7	660
90	6.0	0.13	0.19	335.5	335	50	6.0	0.140	0.200	835.1	835
100	6.0	0.12	0.18	437.2	435	55	6.0	0.130	0.190	1065.0	1065
110	6.0	0.11	0.17	560.2	560	60	6.0	0.120	0.180	1337.8	1340
120	6.0	0.09	0.15	755.5	755	65	6.0	0.110	0.170	1662.4	1660
130	6.0	0.08	0.14	990.0	990	70	6.0	0.100	0.160	2048.5	2050
						75	6.0	0.090	0.150	2509.4	2510
						80	6.0	0.080	0.140	3057.8	3060
20	8.0	0.18	0.26	12.1	10	15	8.0	0.175	0.255	59.0	60
30	8.0	0.17	0.25	28.3	30	20	8.0	0.170	0.250	107.0	105
40	8.0	0.17	0.25	50.4	50	25	8.0	0.165	0.245	170.8	170
50	8.0	0.16	0.24	82.0	80	30	8.0	0.160	0.240	250.8	250
60	8.0	0.15	0.23	123.2	125	35	8.0	0.155	0.235	348.7	350
70	8.0	0.14	0.22	175.3	175	40	8.0	0.150	0.230	465.3	465
80	8.0	0.14	0.22	228.9	230	45	8.0	0.145	0.225	502.0	500
90	8.0	0.13	0.21	303.6	305	50	8.0	0.140	0.220	760.1	760
100	8.0	0.12	0.20	393.5	395	55	8.0	0.130	0.210	963.5	965
110	8.0	0.11	0.19	501.2	500	60	8.0	0.120	0.200	1204.0	1205
120	8.0	0.09	0.17	666.6	665	65	8.0	0.110	0.190	1487.4	1485
130	8.0	0.08	0.16	891.3	890	70	8.0	0.100	0.180	1822.9	1820
						75	8.0	0.090	0.170	2213.3	2215
						80	8.0	0.080	0.160	2675.6	2675
20	10.0	0.18	0.28	11.2	10	15	10.0	0.175	0.275	54.7	55
30	10.0	0.17	0.27	26.2	25	20	10.0	0.170	0.270	99.1	100
40	10.0	0.17	0.27	46.6	45	25	10.0	0.165	0.265	157.8	160
50	10.0	0.16	0.26	75.7	75	30	10.0	0.160	0.260	231.5	230
60	10.0	0.15	0.25	113.3	115	35	10.0	0.155	0.255	321.3	320
70	10.0	0.14	0.24	160.7	160	40	10.0	0.150	0.250	428.1	430
80	10.0	0.14	0.24	209.9	210	45	10.0	0.145	0.245	552.9	555
90	10.0	0.13	0.23	277.2	275	50	10.0	0.140	0.240	695.8	695
100	10.0	0.12	0.22	357.7	360	55	10.0	0.130	0.230	879.7	880
110	10.0	0.11	0.21	453.5	455	60	10.0	0.120	0.220	1094.6	1095
120	10.0	0.09	0.19	596.5	595	65	10.0	0.110	0.210	1345.8	1345
130	10.0	0.08	0.18	788.9	740	70	10.0	0.100	0.200	1638.8	1640
						75	10.0	0.090	0.190	1980.3	1980
						80	10.0	0.080	0.180	2379.3	2380
20	12.0	0.18	0.30	10.5	10	15	12.0	0.175	0.295	51.0	50
30	12.0	0.17	0.29	24.4	25	20	12.0	0.170	0.290	92.3	90
40	12.0	0.17	0.29	43.4	45	25	12.0	0.165	0.285	145.7	145
50	12.0	0.16	0.28	70.3	70	30	12.0	0.160	0.280	215.0	215
60	12.0	0.15	0.27	104.9	105	35	12.0	0.155	0.275	298.0	300
70	12.0	0.14	0.26	148.3	150	40	12.0	0.150	0.270	395.4	395
80	12.0	0.14	0.26	193.7	195	45	12.0	0.145	0.265	511.1	510
90	12.0	0.13	0.25	255.0	255	50	12.0	0.140	0.260	643.2	645
100	12.0	0.12	0.24	327.9	330	55	12.0	0.130	0.250	809.4	810
110	12.0	0.11	0.23	414.0	415	60	12.0	0.120	0.240	1003.4	1005
120	12.0	0.09	0.21	539.7	540	65	12.0	0.110	0.230	1228.7	1230
130	12.0	0.08	0.20	665.0	665	70	12.0	0.100	0.220	1489.8	1490
						75	12.0	0.090	0.210	1791.7	1790
						80	12.0	0.080	0.200	2143.5	2140

Note: In recognition of safety considerations, use of e_{max} = 4.0% should be limited to urban conditions.

Exhibit 3-14. Minimum Radius for Design of Rural Highways, Urban Freeways, and High-Speed Urban Streets Using Limiting Values of e and f



Anexo 29

**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PUENTE
(APROCHES DE ENTRADA Y SALIDA)**

Parámetros de Diseño.

DESCRIPCION	U/M	NORMA
Ancho de Carril	M	2.50
Ancho de Corona	M	5.00
Ancho de Cuneta	M	0.6
Ancho de Hombros	M	0.00
Ancho de Rodamiento	M	5.00
Bombeo	%	2.5
Carga de Diseño		
Coeficiente de Fricción Lateral		0.19
Distancia de Visibilidad de parada	M	30.00
Número de Carriles	C/U	2.00
Pendiente Relativa	%	0.75
Peralte Máximo	%	8.00
Radio Mínimo	M	26.25
Vehículo de Diseño Geométrico	Tipo	C-2
Velocidad de Diseño	K/H	30.00



Anexo 30

The screenshot shows the 'Rigid Pavement Design' software window. It contains a 'Rigid Design Inputs' section with the following parameters:

Parameter	Value	Unit
PCC Thickness	5.92	inches
Design ESAL	1,045,929	
Reliability	75.00	percent
Overall Deviation	0.35	
Modulus of Rupture	650.0	psi
Modulus of Elasticity	4,387,500.0	psi
Load Transfer, J	3.10	
Mod. Subgrade Reaction, k	183.3	psi/in
Drainage Coefficient	1.00	
Initial Serviceability, Po	4.50	
Terminal Serviceability, Pt	2.00	

Below the inputs, the 'Solve For' section displays the result: **Pavement Thickness 5.92 inches**. To the right of the window are buttons for 'Cross Section', 'OK', and a help icon.



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

Anexo 31

En las siguientes páginas se adjuntan las coordenadas del levantamiento topográfico realizado por el consultor tramo calle Luis Alfonso.

NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
1	1519690	739585	182.00	BM-1	71	1519674.21	739608.832	183.52	LOSA
2	1519683	739528	0.00	START	72	1519674.19	739608.854	183.68	BC
3	1519682.885	739527.0624	176.52	BM-2	73	1519673.35	739607.942	183.64	CASA
4	1519690.874	739583.4134	182.02	BC	74	1519670.82	739610.524	183.58	CASA
5	1519690.824	739583.4008	181.84	LOSA	75	1519668.97	739611.812	183.63	CASA
6	1519688.192	739582.509	181.87	LC	76	1519669.43	739612.466	183.78	BC
7	1519685.434	739582.0724	181.84	LOSA	77	1519669.46	739612.494	183.60	LOSA
8	1519685.392	739582.0893	181.98	B	78	1519670.86	739614.821	183.66	LC
9	1519684.306	739581.8029	182.08	CASA	79	1519672.06	739617.237	183.61	LOSA
10	1519683.223	739579.4026	182.34	CASA	80	1519672.09	739617.283	183.75	BC
11	1519685.77	739568.4777	180.73	CASA	81	1519675.39	739616.61	183.53	CASA
12	1519685.633	739580.6997	181.72	ST	82	1519650.91	739630.376	183.72	BC
13	1519688.473	739581.3581	181.73	LC	83	1519650.86	739630.305	183.57	LOSA
14	1519691.167	739581.8719	181.51	ST	84	1519649.43	739628.046	183.68	LC
15	1519692.766	739582.0197	181.24	ST	85	1519647.7	739626.049	183.72	LOSA
16	1519693.22	739579.7343	181.42	CASA	86	1519647.63	739625.814	183.91	BC
17	1519691.911	739580.4183	181.39	ANDEN	87	1519646.66	739624.787	184.00	CASA
18	1519693.85	739575.5106	181.40	PELEC	88	1519651.15	739631.333	183.19	CASA
19	1519683.089	739590.2198	182.57	CASA	89	1519641.82	739636.542	183.81	BC
20	1519683.283	739590.7699	182.58	MA	90	1519641.77	739636.529	183.67	LOSA
21	1519683.704	739590.9701	182.62	BC	91	1519640.14	739634.198	183.74	LC
22	1519683.738	739590.9881	182.46	LOSA	92	1519638.72	739632.263	183.83	LOSA
23	1519686.596	739591.7049	182.55	LC	93	1519633.99	739642.318	184.03	LC
24	1519689.238	739592.6816	182.56	LOSA	94	1519676.97	739613.1	183.61	CC
25	1519689.283	739592.6904	182.72	BC	95	1519682.43	739606.263	183.33	CC
26	1519692.097	739592.1732	182.36	CASA	96	1519684.51	739553.761	179.25	CASA
27	1519689.87	739592.9313	182.71	MA	97	1519684.76	739552.46	179.24	CASA
28	1519687.924	739599.6042	182.98	CASA	98	1519685.62	739552.336	178.89	CE
29	1519684.651	739604.4878	183.40	CASA	99	1519687.38	739552.097	178.99	LC
30	1519684.276	739604.2579	183.37	BC	100	1519689.17	739551.765	178.98	CE
31	1519684.279	739604.1926	183.23	LOSA	101	1519690.26	739551.697	179.22	ST
32	1519681.974	739602.7168	183.25	LC	102	1519691.25	739551.654	179.33	ST
33	1519679.527	739601.4814	183.16	LOSA	103	1519690.65	739547.146	178.88	CASA
34	1519679.42	739601.4609	183.32	BC	104	1519689.16	739547.267	178.75	C
35	1519677.659	739600.5838	183.39	CASA	105	1519687.56	739540.041	177.90	C
36	1519680.23	739596.0025	183.45	CASA	106	1519687.14	739536.38	177.61	CASA
37	1519676.145	739603.3742	183.60	CASA	107	1519686.26	739536	177.25	ST
38	1519676.368	739605.0368	183.54	CASA	108	1519685.86	739535.83	177.29	CE
39	1519674.974	739614.6908	183.65	PI	109	1519684.06	739535.093	177.37	LC
40	1519696.16	739584.8841	180.63	CASA	110	1519682.03	739534.533	177.38	CE
41	1519694.713	739585.4509	180.68	A	111	1519681.22	739534.253	177.29	ST
42	1519702.067	739597.6045	178.76	A	112	1519679.4	739533.504	177.35	ST
43	1519701.595	739598.0962	178.83	CASA	113	1519678.09	739531.77	177.16	CASA
44	1519703.671	739596.3525	178.77	CASA	114	1519680.62	739528.86	177.07	CASA
45	1519703.128	739596.7443	178.76	A	115	1519670.97	739538.945	178.07	CASA
46	1519689.119	739580.9707	181.69	S-1	116	1519669.59	739541.335	178.31	ST
47	1519692.981	739572.2845	181.02	CE	117	1519670.91	739544.068	178.48	CE
48	1519690.063	739571.9408	181.09	LC	118	1519671.94	739546.378	178.72	LC
49	1519687.41	739571.6482	180.89	CE	119	1519672.94	739548.544	178.90	CE
50	1519686.36	739571.4605	181.19	ST	120	1519673.77	739550.08	178.87	CASA
51	1519684.406	739571.0709	181.70	ST	121	1519672.71	739549.438	178.99	CASETA
52	1519685.14	739573.1097	181.45	MA	122	1519669.67	739549.636	179.26	CASETA
53	1519692.756	739571.0361	180.95	ST	123	1519661.9	739555.101	180.68	C
54	1519696.455	739570.1209	181.26	ST	124	1519661.53	739554.385	180.53	ST
55	1519698.351	739569.1263	181.48	CASA	125	1519661.02	739553.605	180.34	CE
56	1519697.349	739567.3284	181.30	CASA	126	1519660.23	739552.11	180.21	LC
57	1519702.613	739572.1779	181.79	CASA	127	1519659.39	739550.494	180.17	CE
58	1519700.644	739574.1284	181.64	CASA	128	1519658.9	739549.556	180.27	C
59	1519686.399	739568.5944	180.66	MA	129	1519638.84	739559.133	183.90	C
60	1519686.146	739564.1006	180.39	CASA	130	1519639.41	739560.125	183.23	CE
61	1519692.435	739560.7602	180.07	CASA	131	1519639.96	739561.347	183.30	LC
62	1519691.467	739560.9059	179.92	CE	132	1519640.48	739562.641	183.38	CE
63	1519689.44	739561.3129	179.99	LC	133	1519640.93	739563.956	183.82	ST
64	1519687.416	739561.5082	179.84	CE	134	1519641.37	739564.16	184.34	C
65	1519685.597	739561.1975	179.99	ST	135	1519669.8	739551.478	179.36	C
66	1519681.978	739539.0322	177.79	PI	136	1519679.6	739543.343	177.92	LC
67	1519679.328	739612.7075	183.58	CASA	137	1519683.47	739542.127	178.02	LC
68	1519678.229	739612.6792	183.75	BC	138	1519681.31	739528.589	176.95	MA
69	1519678.19	739612.6724	183.60	LOSA	139	1519682.08	739527.82	176.63	PELEC
70	1519676.16	739610.8321	183.62	LC	140	1519683.25	739525.477	176.15	PTEL



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
141	1519691.976	739519.9232	175.15	PI	211	1519710.9	739474.257	172.83	ACERA
142	1519682.408	739525.2545	176.24	CASA	212	1519710.57	739473.792	172.81	ACERA
143	1519686.257	739517.2072	175.18	CASA	213	1519713.97	739468.934	172.89	ACERA
144	1519685.909	739516.5875	175.28	MA	214	1519714.23	739469.495	172.92	ACERA
145	1519687.802	739514.5832	175.09	CASA	215	1519715.44	739471.371	172.81	LC
146	1519685.432	739518.975	175.35	ST	216	1519712.29	739476.131	172.78	LC
147	1519686.451	739519.4726	175.32	ST	217	1519709.94	739474.103	172.64	ANDEN
148	1519687.873	739520.0605	175.40	CE	218	1519708.78	739474.845	172.64	ANDEN
149	1519689.503	739521.0282	175.48	LC	219	1519706.22	739470.999	172.64	ANDEN
150	1519691.481	739521.8926	175.30	CE	220	1519707.43	739470.222	172.62	ANDEN
151	1519693.018	739522.5689	175.72	ST	221	1519715.5	739479.173	170.38	PIE
152	1519694.512	739523.3023	176.02	ST	222	1519716.91	739476.601	170.17	PIE
153	1519695.275	739521.8526	175.74	CASA	223	1519715.02	739477.01	170.24	SAL
154	1519697.177	739519.6667	175.44	L-P-	224	1519716.35	739475.007	170.25	SAL
155	1519702.87	739522.1395	176.46	L-P-	225	1519728.29	739484.8	169.17	PIE
156	1519705.918	739527.0649	178.51	CASA	226	1519729.04	739483.377	169.05	PIE
157	1519706.963	739524.9567	179.42	CASA	227	1519727.29	739485.352	170.43	CASA
158	1519705.843	739523.3353	178.01	ST	228	1519732.87	739485.764	170.72	CASA
159	1519707.705	739521.8811	177.14	ST	229	1519732.23	739485.149	169.37	PIE
160	1519706.14	739520.5051	177.18	LP	230	1519739.92	739478.404	171.64	CASA
161	1519705.837	739520.1525	177.14	CASA	231	1519738	739477.206	171.54	B
162	1519697.261	739515.0441	174.32	CASA	232	1519737.8	739477.055	168.75	PIE
163	1519694.738	739501.1247	173.68	CASA	233	1519734.76	739475.355	168.85	PIE
164	1519695.756	739501.838	173.59	ST	234	1519731.68	739473.788	169.37	B
165	1519696.696	739502.337	173.74	CE	235	1519721.18	739467.915	172.67	CASA
166	1519698.422	739502.8451	173.88	LC	236	1519713.99	739468.188	172.80	CASA
167	1519700.579	739503.697	173.77	CE	237	1519716.27	739463.948	172.82	CASA
168	1519701.304	739503.9669	173.62	ST	238	1519713.79	739468.851	172.78	TUBO2P
169	1519702.271	739504.5536	173.03	ST	239	1519710.68	739473.415	172.70	TUBO2P
170	1519701.89	739504.2871	173.21	ST	240	1519709.36	739465.754	170.98	CASA
171	1519702.847	739503.3159	173.08	CASA	241	1519711.53	739471.99	170.39	ENT
172	1519702.738	739502.6061	173.14	TUBO-M	242	1519712.83	739470.059	170.39	ENT
173	1519703.817	739502.6448	173.19	MA	243	1519713.75	739468.684	171.70	TUBO
174	1519703.84	739501.8299	172.98	PTEL	244	1519710.55	739473.343	171.55	TUBO
175	1519706.678	739488.8379	172.97	S-2	245	1519708.7	739470.808	170.66	PIE
176	1519700.258	739490.4114	173.04	CASA	246	1519708.6	739470.609	172.19	B
177	1519695.965	739498.3328	173.33	CASA	247	1519706.37	739472.009	172.04	B
178	1519696.227	739498.7803	173.45	MA	248	1519705.11	739473.575	170.92	PIE
179	1519695.964	739499.7624	173.71	PTEL	249	1519706.81	739474.457	170.87	PIE
180	1519704.364	739500.5201	172.85	CASA	250	1519699.36	739470.706	172.58	CASA
181	1519708.471	739492.3567	172.56	CASA	251	1519703.5	739468.129	172.59	CASA
182	1519710.252	739488.2727	172.32	CASA	252	1519705.35	739466.231	172.55	CASA
183	1519714.856	739479.3208	172.36	CASA	253	1519701.27	739466.021	172.83	CASA
184	1519714.087	739480.6654	171.53	ST	254	1519715.3	739468.134	172.82	CE
185	1519713.274	739480.1924	171.53	ST	255	1519716.91	739469.178	172.83	LC
186	1519713.078	739479.9809	172.62	ST	256	1519718.65	739470.228	172.86	CE
187	1519712.509	739479.6496	172.77	CE	257	1519718.14	739477.23	172.47	MURO
188	1519710.679	739478.6294	172.79	LC	258	1519728.11	739482.697	172.33	MURO
189	1519708.894	739477.2111	172.66	CE	259	1519724.66	739458.608	173.25	PI
190	1519708.211	739476.6898	172.51	ST	260	1519710.09	739467.991	170.77	PIE
191	1519707.742	739476.6968	172.31	PELEC	261	1519712.28	739466.472	170.89	PIE
192	1519707.274	739478.4509	172.51	MA	262	1519695.74	739444.358	172.68	B
193	1519705.684	739479.921	172.72	MA	263	1519695.87	739444.799	171.37	PIE
194	1519701.818	739484.3617	172.60	CASA	264	1519695.36	739443.242	172.86	PI
195	1519706.749	739474.6598	172.77	CASA	265	1519705.68	739461.107	172.59	B
196	1519707.644	739475.1254	172.81	A	266	1519707.72	739459.372	171.04	PIE
197	1519702.928	739484.654	172.75	A	267	1519710.89	739457.859	170.91	PIE
198	1519700.121	739490.4261	173.49	A	268	1519711.73	739457.224	171.60	CASA
199	1519695.984	739498.3231	173.46	A	269	1519711.69	739461.343	171.46	CASA
200	1519690.357	739583.2036	181.85	CC	270	1519711.94	739451.73	172.24	CASA
201	1519768.546	739390.7178	175.37	BM-3	271	1519709.97	739450.414	172.01	B
202	1519710.221	739475.7077	172.71	PI	272	1519709.11	739450.951	171.10	PIE
203	1519713.601	739478.0374	172.85	A	273	1519705.8	739452.33	171.30	PIE
204	1519716.714	739473.3146	172.88	A	274	1519703.78	739453.547	172.28	B
205	1519717.122	739473.7856	172.85	A	275	1519701.35	739456.576	172.68	C
206	1519713.952	739478.5248	172.89	A	276	1519694.88	739448.93	172.65	D
207	1519713.533	739478.007	172.75	LOSA	277	1519695.52	739447.121	171.37	PIE
208	1519716.662	739473.2528	172.73	LOSA	278	1519676.18	739436.081	173.24	B
209	1519714.293	739469.5787	172.77	LOSA	279	1519673.44	739437.5	171.98	PIE
210	1519711.021	739474.345	172.69	LOSA	280	1519669.51	739438.483	171.87	PIE



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
281	1519667.607	739439.4447	174.59	B	349	1519740.84	739443.634	172.77	CASA
282	1519679.281	739436.0948	173.26	ST	350	1519741.62	739434.282	176.57	CASA
283	1519684.14	739434.5274	174.34	ST	351	1519741.39	739433.982	176.54	MA
284	1519684.482	739432.0942	174.82	PI	352	1519741.69	739433.624	176.56	MA
285	1519674.413	739425.2963	173.11	ST	353	1519742.47	739433.365	176.71	CASA
286	1519671.151	739428.4329	172.94	CASA	354	1519741.95	739433.004	176.68	ST
287	1519665.364	739433.2888	174.50	CASA	355	1519741.63	739432.688	176.58	CE
288	1519663.776	739421.6257	173.77	CASA	356	1519740.1	739431.716	176.53	LC
289	1519662.276	739419.7549	173.68	B	357	1519738.56	739430.655	176.55	CE
290	1519661.598	739417.5693	172.91	PIE	358	1519737.87	739430.179	176.57	ST
291	1519661.179	739415.0984	173.07	PIE	359	1519737.36	739429.943	177.37	ST
292	1519661.624	739412.5414	174.69	B	360	1519735.64	739429.439	178.09	CASA
293	1519662.402	739408.6723	174.81	ST	361	1519731.84	739435.674	177.93	CASA
294	1519671.294	739412.3954	174.50	CASA	362	1519738.63	739427.81	176.98	PELEC
295	1519678.104	739413.5783	174.57	CASA	363	1519738.55	739427.063	177.33	CASA
296	1519680.324	739407.2645	175.40	CASA	364	1519744.73	739429.922	176.96	CASA
297	1519687.309	739413.1256	176.83	ST	365	1519748.22	739424.104	177.12	MA
298	1519684.689	739416.537	175.31	B	366	1519749.81	739422.062	177.13	CASA
299	1519682.54	739418.9127	172.54	PIE	367	1519745.48	739418.149	177.28	CREG
300	1519681.202	739420.7232	172.37	PIE	368	1519744.79	739417.749	177.29	CREG
301	1519679.348	739421.8001	173.67	B	369	1519745.25	739417.038	177.28	CREG
302	1519717.995	739460.9289	172.96	CASA	370	1519745.94	739417.511	177.27	CREG
303	1519720.355	739456.6648	173.13	CASA	371	1519747.19	739413.816	177.34	CASA
304	1519720.73	739456.5088	173.13	MA	372	1519752.98	739417.075	176.99	CASA
305	1519721.556	739454.1642	173.70	CASA	373	1519752.35	739415.839	176.99	PI
306	1519723.769	739449.8467	174.01	CASA	374	1519748.29	739412.197	177.27	G
307	1519724.737	739449.5476	173.99	PTTEL	375	1519749.19	739412.902	177.29	G
308	1519725.601	739449.7709	173.86	ST	376	1519748.52	739413.826	177.28	G
309	1519726.41	739450.1867	173.74	CE	377	1519747.66	739413.19	177.27	G
310	1519727.632	739450.8647	173.86	LC	378	1519747.62	739413.2	177.54	G
311	1519729.12	739451.5952	173.81	CE	379	1519748.24	739412.453	177.54	G
312	1519729.977	739451.9834	173.62	ST	380	1519741.73	739409.087	180.85	G
313	1519731.599	739452.3195	173.60	CASA	381	1519742.27	739408.228	180.86	G
314	1519728.618	739457.7233	173.59	CASA	382	1519742.46	739407.163	180.85	CASA
315	1519727.508	739457.0848	173.59	ACERA	383	1519741.09	739409.278	180.78	CASA
316	1519730.483	739451.765	173.58	ACERA	384	1519748.85	739411.891	177.10	CASA
317	1519731.218	739450.3831	173.90	MA	385	1519751.73	739419.057	176.93	PTTEL
318	1519724.212	739462.097	172.87	CASA	386	1519757.8	739411.245	176.53	CASA
319	1519726.642	739462.7547	172.68	MA	387	1519754.18	739405.024	176.63	CASA
320	1519738.93	739463.4332	171.05	CASA-B	388	1519754.79	739405.334	176.62	MA
321	1519735.963	739468.5128	171.41	CASA-B	389	1519753.56	739405.874	176.63	ST
322	1519737.73	739465.2569	171.40	PTE-MA	390	1519754.29	739406.35	176.62	ST
323	1519737.097	739467.0257	171.40	PTE-MA	391	1519755.04	739406.977	176.49	CE
324	1519744.834	739470.276	171.24	PTE-MA	392	1519756.47	739407.812	176.59	LC
325	1519745.666	739468.7365	171.24	PTE-MA	393	1519758.29	739409.02	176.44	CE
326	1519746.357	739467.5919	170.94	B	394	1519758.97	739409.366	176.35	ST
327	1519747.482	739473.5652	171.38	CASA	395	1519759.36	739409.738	176.20	CASA
328	1519748.92	739469.4594	171.26	ST	396	1519760.34	739407.35	176.32	MA
329	1519744.913	739466.0227	168.50	PIE	397	1519755.76	739402.957	176.36	CASA
330	1519744.909	739466.0334	168.50	PIE	398	1519756.46	739403.383	176.34	ACERA
331	1519740.877	739464.5382	169.86	CASA	399	1519762	739394.737	175.91	MA
332	1519742.906	739465.7164	168.44	PIE	400	1519762.03	739393.482	175.74	CASA
333	1519726.766	739461.7713	172.56	ST	401	1519762.83	739393.505	175.88	MA
334	1519728.133	739459.1939	172.72	ST	402	1519762.49	739392.871	175.63	CASA
335	1519727.437	739460.7258	172.53	ST	403	1519765.77	739399.139	175.74	CASA
336	1519727.2	739446.6743	174.32	CASA	404	1519758.06	739404.174	176.36	S-3
337	1519730.211	739440.9357	174.81	CASA	405	1519767.68	739395.685	175.61	CASA
338	1519730.663	739440.8633	174.92	MA	406	1519767.8	739394.804	175.85	MA
339	1519733.766	739446.4976	174.40	MA	407	1519768.42	739394.024	175.53	CASA
340	1519734.873	739447.0732	173.47	CASA	408	1519767.63	739393.74	175.55	CE
341	1519737.154	739442.0062	174.30	CASA	409	1519766	739392.885	175.66	LC
342	1519738.092	739439.2246	175.57	CASA	410	1519764.21	739392.122	175.74	CE
343	1519736.735	739439.1625	175.52	PI	411	1519762.94	739391.761	175.58	CASA
344	1519747.04	739445.1464	170.76	CASA	412	1519763.4	739391.884	175.90	MA
345	1519749.266	739447.9554	170.03	B	413	1519790.95	739288.527	172.13	BM-4
346	1519752.013	739449.6006	168.06	PIE	414	1519789.7	739313.316	172.10	S-4
347	1519754.063	739450.7927	168.08	PIE	415	1519767.32	739395.277	175.63	CASA
348	1519755.027	739451.2981	170.65	B	416	1519771.09	739385.873	174.86	CASA
					417	1519773.72	739379.172	174.38	CASA



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
1	1519690	739585	182.00	BM-1	71	1519674.21	739608.832	183.52	LOSA
2	1519683	739528	0.00	START	72	1519674.19	739608.854	183.68	BC
3	1519682.885	739527.0624	176.52	BM-2	73	1519673.35	739607.942	183.64	CASA
4	1519690.874	739583.4134	182.02	BC	74	1519670.82	739610.524	183.58	CASA
5	1519690.824	739583.4008	181.84	LOSA	75	1519668.97	739611.812	183.63	CASA
6	1519688.192	739582.509	181.87	LC	76	1519669.43	739612.466	183.78	BC
7	1519685.434	739582.0724	181.84	LOSA	77	1519669.46	739612.494	183.60	LOSA
8	1519685.392	739582.0893	181.98	B	78	1519670.86	739614.821	183.66	LC
9	1519684.306	739581.8029	182.08	CASA	79	1519672.06	739617.237	183.61	LOSA
10	1519683.223	739579.4026	182.34	CASA	80	1519672.09	739617.283	183.75	BC
11	1519685.77	739582.4777	180.73	CASA	81	1519675.39	739616.61	183.53	CASA
12	1519685.633	739580.6997	181.72	ST	82	1519650.91	739630.376	183.72	BC
13	1519688.473	739581.3581	181.73	LC	83	1519650.86	739630.305	183.57	LOSA
14	1519691.167	739581.8719	181.51	ST	84	1519649.43	739628.046	183.68	LC
15	1519692.766	739582.0197	181.24	ST	85	1519647.7	739626.049	183.72	LOSA
16	1519693.22	739579.7343	181.42	CASA	86	1519647.63	739625.814	183.91	BC
17	1519691.911	739580.4183	181.39	ANDEN	87	1519646.66	739624.787	184.00	CASA
18	1519693.85	739575.5106	181.40	PELEC	88	1519651.15	739631.333	183.19	CASA
19	1519683.089	739590.2198	182.57	CASA	89	1519641.82	739636.542	183.81	BC
20	1519683.283	739590.7699	182.58	MA	90	1519641.77	739636.529	183.67	LOSA
21	1519683.704	739590.9701	182.62	BC	91	1519640.14	739634.198	183.74	LC
22	1519683.738	739590.9881	182.46	LOSA	92	1519638.72	739632.263	183.83	LOSA
23	1519686.596	739591.7049	182.55	LC	93	1519633.99	739642.318	184.03	LC
24	1519689.238	739592.6816	182.56	LOSA	94	1519676.97	739613.1	183.61	CC
25	1519689.283	739592.6904	182.72	BC	95	1519682.43	739606.263	183.33	CC
26	1519692.097	739592.1732	182.36	CASA	96	1519684.51	739553.761	179.25	CASA
27	1519689.87	739592.9313	182.71	MA	97	1519684.76	739552.46	179.24	CASA
28	1519687.924	739599.6042	182.98	CASA	98	1519685.62	739552.336	178.89	CE
29	1519684.651	739604.4878	183.40	CASA	99	1519687.38	739552.097	178.99	LC
30	1519684.276	739604.2579	183.37	BC	100	1519689.17	739551.765	178.98	CE
31	1519684.279	739604.1926	183.23	LOSA	101	1519690.26	739551.697	179.22	ST
32	1519681.974	739602.7168	183.25	LC	102	1519691.25	739551.654	179.33	ST
33	1519679.527	739601.4814	183.16	LOSA	103	1519690.65	739547.146	178.88	CASA
34	1519679.42	739601.4609	183.32	BC	104	1519689.16	739547.267	178.75	C
35	1519677.659	739600.5838	183.39	CASA	105	1519687.56	739540.041	177.90	C
36	1519680.23	739596.0025	183.45	CASA	106	1519687.14	739536.38	177.61	CASA
37	1519676.145	739603.3742	183.60	CASA	107	1519686.26	739536	177.25	ST
38	1519676.368	739605.0368	183.54	CASA	108	1519685.86	739535.83	177.29	CE
39	1519674.974	739614.6908	183.65	PI	109	1519684.06	739535.093	177.37	LC
40	1519696.16	739584.8841	180.63	CASA	110	1519682.03	739534.533	177.38	CE
41	1519694.713	739585.4509	180.68	A	111	1519681.22	739534.253	177.29	ST
42	1519702.067	739597.6045	178.76	A	112	1519679.4	739533.504	177.35	ST
43	1519701.595	739598.0962	178.83	CASA	113	1519678.09	739531.77	177.16	CASA
44	1519703.671	739596.3525	178.77	CASA	114	1519680.62	739528.86	177.07	CASA
45	1519703.128	739596.7443	178.76	A	115	1519670.97	739538.945	178.07	CASA
46	1519689.119	739580.9707	181.69	S-1	116	1519669.59	739541.335	178.31	ST
47	1519692.981	739572.2845	181.02	CE	117	1519670.91	739544.068	178.48	CE
48	1519690.063	739571.9408	181.09	LC	118	1519671.94	739546.378	178.72	LC
49	1519687.41	739571.6482	180.89	CE	119	1519672.94	739548.544	178.90	CE
50	1519686.36	739571.4605	181.19	ST	120	1519673.77	739550.08	178.87	CASA
51	1519684.406	739571.0709	181.70	ST	121	1519672.71	739549.438	178.99	CASETA
52	1519685.14	739573.1097	181.45	MA	122	1519669.67	739549.636	179.26	CASETA
53	1519692.756	739571.0361	180.95	ST	123	1519661.9	739555.101	180.68	C
54	1519696.455	739570.1209	181.26	ST	124	1519661.53	739554.385	180.53	ST
55	1519698.351	739569.1263	181.48	CASA	125	1519661.02	739553.605	180.34	CE
56	1519697.349	739567.3284	181.30	CASA	126	1519660.23	739552.11	180.21	LC
57	1519702.613	739572.1779	181.79	CASA	127	1519659.39	739550.494	180.17	CE
58	1519700.644	739574.1284	181.64	CASA	128	1519658.9	739549.556	180.27	C
59	1519686.399	739568.5944	180.66	MA	129	1519638.84	739559.133	183.90	C
60	1519686.146	739564.1006	180.39	CASA	130	1519639.41	739560.125	183.23	CE
61	1519692.435	739560.7602	180.07	CASA	131	1519639.96	739561.347	183.30	LC
62	1519691.467	739560.9059	179.92	CE	132	1519640.48	739562.641	183.38	CE
63	1519689.44	739561.3129	179.99	LC	133	1519640.93	739563.956	183.82	ST
64	1519687.416	739561.5082	179.84	CE	134	1519641.37	739564.16	184.34	C
65	1519685.597	739561.1975	179.99	ST	135	1519669.8	739551.478	179.36	C
66	1519681.978	739539.0322	177.79	PI	136	1519679.6	739543.343	177.92	LC
67	1519679.328	739612.7075	183.58	CASA	137	1519683.47	739542.127	178.02	LC
68	1519678.229	739612.6792	183.75	BC	138	1519681.31	739528.589	176.95	MA
69	1519678.19	739612.6724	183.60	LOSA	139	1519682.08	739527.82	176.63	PELEC
70	1519676.16	739610.8321	183.62	LC	140	1519683.25	739525.477	176.15	PTL



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
141	1519691.976	739519.9232	175.15	PI	211	1519710.9	739474.257	172.83	ACERA
142	1519682.408	739525.2545	176.24	CASA	212	1519710.57	739473.792	172.81	ACERA
143	1519686.257	739517.2072	175.18	CASA	213	1519713.97	739468.934	172.89	ACERA
144	1519685.909	739516.5875	175.28	MA	214	1519714.23	739469.495	172.92	ACERA
145	1519687.802	739514.5832	175.09	CASA	215	1519715.44	739471.371	172.81	LC
146	1519685.432	739518.975	175.35	ST	216	1519712.29	739476.131	172.78	LC
147	1519686.451	739519.4726	175.32	ST	217	1519709.94	739474.103	172.64	ANDEN
148	1519687.873	739520.0605	175.40	CE	218	1519708.78	739474.845	172.64	ANDEN
149	1519689.503	739521.0282	175.48	LC	219	1519706.22	739470.999	172.64	ANDEN
150	1519691.481	739521.8926	175.30	CE	220	1519707.43	739470.222	172.62	ANDEN
151	1519693.018	739522.5689	175.72	ST	221	1519715.5	739479.173	170.38	PIE
152	1519694.512	739523.3023	176.02	ST	222	1519716.91	739476.601	170.17	PIE
153	1519695.275	739521.8526	175.74	CASA	223	1519715.02	739477.01	170.24	SAL
154	1519697.177	739519.6667	175.44	L-P-	224	1519716.35	739475.007	170.25	SAL
155	1519702.87	739522.1395	176.46	L-P-	225	1519728.29	739484.8	169.17	PIE
156	1519705.918	739527.0649	178.51	CASA	226	1519729.04	739483.377	169.05	PIE
157	1519706.963	739524.9567	179.42	CASA	227	1519727.29	739485.352	170.43	CASA
158	1519705.843	739523.3353	178.01	ST	228	1519732.87	739485.764	170.72	CASA
159	1519707.705	739521.8811	177.14	ST	229	1519732.23	739485.149	169.37	PIE
160	1519706.14	739520.5051	177.18	LP	230	1519739.92	739478.404	171.64	CASA
161	1519705.837	739520.1525	177.14	CASA	231	1519738	739477.206	171.54	B
162	1519697.261	739515.0441	174.32	CASA	232	1519737.8	739477.055	168.75	PIE
163	1519694.738	739501.1247	173.68	CASA	233	1519734.76	739475.355	168.85	PIE
164	1519695.756	739501.838	173.59	ST	234	1519731.68	739473.788	169.37	B
165	1519696.696	739502.337	173.74	CE	235	1519721.18	739467.915	172.67	CASA
166	1519698.422	739502.8451	173.88	LC	236	1519713.99	739468.188	172.80	CASA
167	1519700.579	739503.697	173.77	CE	237	1519716.27	739463.948	172.82	CASA
168	1519701.304	739503.9669	173.62	ST	238	1519713.79	739468.851	172.78	TUBO2P
169	1519702.271	739504.5536	173.03	ST	239	1519710.68	739473.415	172.70	TUBO2P
170	1519701.89	739504.2871	173.21	ST	240	1519709.36	739465.754	170.98	CASA
171	1519702.847	739503.3159	173.08	CASA	241	1519711.53	739471.99	170.39	ENT
172	1519702.738	739502.6061	173.14	TUBO-MET-4P	242	1519712.83	739470.059	170.39	ENT
173	1519703.817	739502.6448	173.19	MA	243	1519713.75	739468.684	171.70	TUBO-MET-4
174	1519703.84	739501.8299	172.98	PTEL	244	1519710.55	739473.343	171.55	TUBO-MET-4
175	1519706.678	739488.8379	172.97	S-2	245	1519708.7	739470.808	170.66	PIE
176	1519700.258	739490.4114	173.04	CASA	246	1519708.6	739470.609	172.19	B
177	1519695.965	739498.3328	173.33	CASA	247	1519706.37	739472.009	172.04	B
178	1519696.227	739498.7803	173.45	MA	248	1519705.11	739473.575	170.92	PIE
179	1519695.964	739499.7624	173.71	PTEL	249	1519706.81	739474.457	170.87	PIE
180	1519704.364	739500.5201	172.85	CASA	250	1519699.36	739470.706	172.58	CASA
181	1519708.471	739492.3567	172.56	CASA	251	1519703.5	739468.129	172.59	CASA
182	1519710.252	739488.2727	172.32	CASA	252	1519705.35	739466.231	172.55	CASA
183	1519714.856	739479.3208	172.36	CASA	253	1519701.27	739466.021	172.83	CASA
184	1519714.087	739480.6654	171.53	ST	254	1519715.3	739468.134	172.82	CE
185	1519713.274	739480.1924	171.53	ST	255	1519716.91	739469.178	172.83	LC
186	1519713.078	739479.9809	172.62	ST	256	1519718.65	739470.228	172.86	CE
187	1519712.509	739479.6496	172.77	CE	257	1519718.14	739477.23	172.47	MURO
188	1519710.679	739478.6294	172.79	LC	258	1519728.11	739482.697	172.33	MURO
189	1519708.894	739477.2111	172.66	CE	259	1519724.66	739458.608	173.25	PI
190	1519708.211	739476.6898	172.51	ST	260	1519710.09	739467.991	170.77	PIE
191	1519707.742	739476.6968	172.31	PELEC	261	1519712.28	739466.472	170.89	PIE
192	1519707.274	739478.4509	172.51	MA	262	1519695.74	739444.358	172.68	B
193	1519705.684	739479.921	172.72	MA	263	1519695.87	739444.799	171.37	PIE
194	1519701.818	739484.3617	172.60	CASA	264	1519695.36	739443.242	172.86	PI
195	1519706.749	739474.6598	172.77	CASA	265	1519705.68	739461.107	172.59	B
196	1519707.644	739475.1254	172.81	A	266	1519707.72	739459.372	171.04	PIE
197	1519702.928	739484.654	172.75	A	267	1519710.89	739457.859	170.91	PIE
198	1519700.121	739490.4261	173.49	A	268	1519711.73	739457.224	171.60	CASA
199	1519695.984	739498.3231	173.46	A	269	1519711.69	739461.343	171.46	CASA
200	1519690.357	739583.2036	181.85	CC	270	1519711.94	739451.73	172.24	CASA
201	1519768.546	739390.7178	175.37	BM-3	271	1519709.97	739450.414	172.01	B
202	1519710.221	739475.7077	172.71	PI	272	1519709.11	739450.951	171.10	PIE
203	1519713.601	739478.0374	172.85	A	273	1519705.8	739452.33	171.30	PIE
204	1519716.714	739473.3146	172.88	A	274	1519703.78	739453.547	172.28	B
205	1519717.122	739473.7856	172.85	A	275	1519701.35	739456.576	172.68	C
206	1519713.952	739478.5248	172.89	A	276	1519694.88	739448.93	172.65	D
207	1519713.533	739478.007	172.75	LOSA	277	1519695.52	739447.121	171.37	PIE
208	1519716.662	739473.2528	172.73	LOSA	278	1519676.18	739436.081	173.24	B
209	1519714.293	739469.5787	172.77	LOSA	279	1519673.44	739437.5	171.98	PIE
210	1519711.021	739474.345	172.69	LOSA	280	1519669.51	739438.483	171.87	PIE



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS X Y	COORDENAS X Z	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS X Y	COORDENAS X Z	ELEVACION	DESCRIPCION
281	1519667.607	739439.4447	174.59	B	349	1519740.84	739443.634	172.77	CASA
282	1519679.281	739436.0948	173.26	ST	350	1519741.62	739434.282	176.57	CASA
283	1519684.14	739434.5274	174.34	ST	351	1519741.39	739433.982	176.54	MA
284	1519684.482	739432.0942	174.82	PI	352	1519741.69	739433.624	176.56	MA
285	1519674.413	739425.2963	173.11	ST	353	1519742.47	739433.365	176.71	CASA
286	1519671.151	739428.4329	172.94	CASA	354	1519741.95	739433.004	176.68	ST
287	1519665.364	739433.2888	174.50	CASA	355	1519741.63	739432.688	176.58	CE
288	1519663.776	739421.6257	173.77	CASA	356	1519740.1	739431.716	176.53	LC
289	1519662.276	739419.7549	173.68	B	357	1519738.56	739430.655	176.55	CE
290	1519661.598	739417.5693	172.91	PIE	358	1519737.87	739430.179	176.57	ST
291	1519661.179	739415.0984	173.07	PIE	359	1519737.36	739429.943	177.37	ST
292	1519661.624	739412.5414	174.69	B	360	1519735.64	739429.439	178.09	CASA
293	1519662.402	739408.6723	174.81	ST	361	1519731.84	739435.674	177.93	CASA
294	1519671.294	739412.3954	174.50	CASA	362	1519738.63	739427.81	176.98	PELEC
295	1519678.104	739413.5783	174.57	CASA	363	1519738.55	739427.063	177.33	CASA
296	1519680.324	739407.2645	175.40	CASA	364	1519744.73	739429.922	176.96	CASA
297	1519687.309	739413.1256	176.83	ST	365	1519748.22	739424.104	177.12	MA
298	1519684.689	739416.537	175.31	B	366	1519749.81	739422.062	177.13	CASA
299	1519682.54	739418.9127	172.54	PIE	367	1519745.48	739418.149	177.28	CREG
300	1519681.202	739420.2232	172.37	PIE	368	1519744.79	739417.749	177.29	CREG
301	1519679.348	739421.8001	173.67	B	369	1519745.25	739417.038	177.28	CREG
302	1519717.995	739460.9289	172.96	CASA	370	1519745.94	739417.511	177.27	CREG
303	1519720.355	739456.6648	173.13	CASA	371	1519747.19	739413.816	177.34	CASA
304	1519720.73	739456.5088	173.13	MA	372	1519752.98	739417.075	176.99	CASA
305	1519721.556	739454.1642	173.70	CASA	373	1519752.35	739415.839	176.99	PI
306	1519723.769	739449.8467	174.01	CASA	374	1519748.29	739412.197	177.27	G
307	1519724.737	739449.5476	173.99	PTL	375	1519749.19	739412.902	177.29	G
308	1519725.601	739449.7709	173.86	ST	376	1519748.52	739413.826	177.28	G
309	1519726.41	739450.1867	173.74	CE	377	1519747.66	739413.19	177.27	G
310	1519727.632	739450.8647	173.86	LC	378	1519747.62	739413.2	177.54	G
311	1519729.12	739451.5952	173.81	CE	379	1519748.24	739412.453	177.54	G
312	1519729.977	739451.9834	173.62	ST	380	1519741.73	739409.087	180.85	G
313	1519731.599	739452.3195	173.60	CASA	381	1519742.27	739408.228	180.86	G
314	1519728.618	739457.7233	173.59	CASA	382	1519742.46	739407.163	180.85	CASA
315	1519727.508	739457.0848	173.59	ACERA	383	1519741.09	739409.278	180.78	CASA
316	1519730.483	739451.765	173.58	ACERA	384	1519748.85	739411.891	177.10	CASA
317	1519731.218	739450.3831	173.90	MA	385	1519751.73	739419.057	176.93	PTL
318	1519724.212	739462.097	172.87	CASA	386	1519757.8	739411.245	176.53	CASA
319	1519726.642	739462.7547	172.68	MA	387	1519754.18	739405.024	176.63	CASA
320	1519738.93	739463.4332	171.05	CASA-B	388	1519754.79	739405.334	176.62	MA
321	1519735.963	739468.5128	171.41	CASA-B	389	1519753.56	739405.874	176.63	ST
322	1519737.73	739465.2569	171.40	PTE-MADERA	390	1519754.29	739406.35	176.62	ST
323	1519737.097	739467.0257	171.40	PTE-MADERA	391	1519755.04	739406.977	176.49	CE
324	1519744.834	739470.276	171.24	PTE-MADERA	392	1519756.47	739407.812	176.59	LC
325	1519745.666	739468.7365	171.24	PTE-MADERA	393	1519758.29	739409.02	176.44	CE
326	1519746.357	739467.5919	170.94	B	394	1519758.97	739409.366	176.35	ST
327	1519747.482	739473.5652	171.38	CASA	395	1519759.36	739409.738	176.20	CASA
328	1519748.92	739469.4594	171.26	ST	396	1519760.34	739407.35	176.32	MA
329	1519744.913	739466.0227	168.50	PIE	397	1519755.76	739402.957	176.36	CASA
330	1519744.909	739466.0334	168.50	PIE	398	1519756.46	739403.383	176.34	ACERA
331	1519740.877	739464.5382	169.86	CASA	399	1519762	739394.737	175.91	MA
332	1519742.906	739465.7164	168.44	PIE	400	1519762.03	739393.482	175.74	CASA
333	1519726.766	739461.7713	172.56	ST	401	1519762.83	739393.505	175.88	MA
334	1519728.133	739459.1939	172.72	ST	402	1519762.49	739392.871	175.63	CASA
335	1519727.437	739460.7258	172.53	ST	403	1519765.77	739399.139	175.74	CASA
336	1519727.2	739446.6743	174.32	CASA	404	1519758.06	739404.174	176.36	S-3
337	1519730.211	739440.9357	174.81	CASA	405	1519767.68	739395.685	175.61	CASA
338	1519730.663	739440.8633	174.92	MA	406	1519767.8	739394.804	175.85	MA
339	1519733.766	739446.4976	174.40	MA	407	1519768.42	739394.024	175.53	CASA
340	1519734.873	739447.0732	173.47	CASA	408	1519767.63	739393.74	175.55	CE
341	1519737.154	739442.0062	174.30	CASA	409	1519766	739392.885	175.66	LC
342	1519738.092	739439.2246	175.57	CASA	410	1519764.21	739392.122	175.74	CE
343	1519736.735	739439.1625	175.52	PI	411	1519762.94	739391.761	175.58	CASA
344	1519747.04	739445.1464	170.76	CASA	412	1519763.4	739391.884	175.90	MA
345	1519749.266	739447.9554	170.03	B	413	1519790.95	739288.527	172.13	BM-4
346	1519752.013	739449.6006	168.06	PIE	414	1519789.7	739313.316	172.10	S-4
347	1519754.063	739450.7927	168.08	PIE	415	1519767.32	739395.277	175.63	CASA
348	1519755.027	739451.2981	170.65	B	416	1519771.09	739385.873	174.86	CASA



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
417	1519773.718	739379.1718	174.38	CASA	485	1519788.94	739318.044	172.07	LC
418	1519766.202	739380.047	175.82	CASA	486	1519791.29	739317.952	171.95	CE
419	1519766.925	739380.2361	174.59	ST	487	1519792.09	739317.824	171.69	ST
420	1519767.508	739380.4646	174.83	ST	488	1519793.43	739317.882	171.88	MALLA
421	1519768.045	739380.6576	174.70	CE	489	1519793.25	739315.329	171.89	MA
422	1519769.775	739381.3423	174.72	LC	490	1519792.92	739311.615	172.03	MA
423	1519771.443	739382.152	174.58	CE	491	1519793.23	739310.785	172.09	CASA
424	1519772.543	739382.5564	174.49	ST	492	1519793.03	739303.982	172.00	CASA
425	1519773.701	739376.776	174.11	MA	493	1519784.26	739307.546	172.54	CASA
426	1519774.842	739376.5778	173.67	PTL	494	1519782.76	739314.205	172.61	CASA
427	1519773.904	739364.5098	173.88	PI	495	1519784.93	739315.065	172.44	MA
428	1519774.753	739379.3018	173.82	ST	496	1519768.54	739390.731	175.37	PI
429	1519777.178	739370.2216	173.28	CASA	497	1519785.48	739303.292	172.38	PI
430	1519776.975	739369.2169	173.56	MA	498	1519785.46	739228.895	172.06	BM-5
431	1519777.443	739367.2185	173.61	CASA	499	1519791.3	739292.586	171.95	P-TEL
432	1519770.032	739367.8567	174.19	PTL	500	1519791.87	739293.605	171.51	CASA
433	1519769.58	739367.6417	174.27	CASA	501	1519791.19	739293.561	171.77	MA
434	1519768.341	739366.3628	174.55	MA	502	1519793.65	739294.913	170.78	A
435	1519767.899	739364.6837	174.50	CASA	503	1519793.64	739294.072	170.79	A
436	1519770.599	739358.0911	174.03	CASA	504	1519805.34	739295.126	169.59	A
437	1519774.161	739357.6352	173.69	ST	505	1519805.4	739294.089	169.58	A
438	1519775.29	739357.9557	173.49	ST	506	1519805.34	739293.312	169.86	CASA
439	1519776.4	739358.3081	173.40	CE	507	1519805.27	739295.686	168.93	CASA
440	1519778.161	739358.9084	173.17	LC	508	1519792.78	739295.23	170.99	LPROP
441	1519780.092	739359.6455	173.07	CE	509	1519777.21	739300.597	173.14	A
442	1519780.654	739359.947	172.80	ST	510	1519776.9	739301.736	173.20	A
443	1519781.105	739360.0881	172.79	ST	511	1519766.08	739299.256	174.40	A
444	1519782.825	739355.7543	172.76	CASA	512	1519766.32	739298.227	174.42	A
445	1519782.085	739356.1678	172.76	MA	513	1519766.18	739297.744	174.59	C
446	1519775.347	739354.9454	173.34	MA	514	1519765.78	739300.192	174.54	CASA
447	1519775.042	739354.8585	173.05	CASA	515	1519773.75	739302.043	173.59	CASA
448	1519777.349	739346.9044	173.09	CASA	516	1519773.54	739303.547	173.55	CASA
449	1519786.093	739349.6317	172.38	CASA	517	1519777.62	739304.464	173.30	CASA
450	1519785.577	739349.541	172.23	MA	518	1519777.33	739305.963	173.85	CASA
451	1519789.191	739342.687	171.67	CASA	519	1519772.17	739297.704	173.84	CASA
452	1519787.898	739342.2767	171.54	ST	520	1519781.79	739298.168	173.54	CASA
453	1519786.834	739342.0176	171.78	CE	521	1519782.43	739299.519	173.26	ST
454	1519784.889	739341.3886	171.97	LC	522	1519782.46	739300.932	172.66	ST
455	1519782.743	739340.8354	172.00	CE	523	1519782.13	739304.385	172.60	ST
456	1519781.853	739340.623	171.78	ST	524	1519782.93	739292.005	173.22	C
457	1519780.248	739340.0001	172.16	ST	525	1519784.26	739292.049	172.76	ST
458	1519778.741	739339.633	172.42	ST	526	1519785.63	739291.949	172.37	CE
459	1519780.38	739333.4847	172.13	CASA	527	1519787.74	739291.894	172.35	LC
460	1519777.182	739344.1615	172.66	CASA	528	1519789.65	739291.959	172.24	ST
461	1519790.163	739337.2262	171.52	MA	529	1519790.94	739291.927	171.99	ST
462	1519790.63	739337.5507	171.42	CASA	530	1519791.84	739292.347	171.77	ST
463	1519792.272	739328.1482	171.25	CASA	531	1519791.17	739293.621	171.77	MA
464	1519789.516	739324.8396	171.85	PI	532	1519784.42	739292.52	172.81	MA
465	1519784.959	739329.6462	170.82	ENT	533	1519782.8	739286.531	173.13	CASA
466	1519792.855	739327.0175	169.97	SAL	534	1519784.43	739275.925	171.97	ST
467	1519794.422	739327.3194	168.84	PIE	535	1519784.94	739275.808	172.13	CE
468	1519794.661	739325.7451	168.88	PIE	536	1519786.97	739275.741	172.19	LC
469	1519802.291	739327.4215	166.92	PIE	537	1519789.19	739275.397	172.09	CE
470	1519802.073	739327.894	166.96	PIE	538	1519790.5	739275.155	171.48	ST
471	1519801.615	739329.4824	170.97	CASA	539	1519789.94	739270.837	171.70	CASA
472	1519801.842	739326.2665	169.83	B	540	1519790.04	739271.857	171.78	MA
473	1519792.272	739328.159	171.24	CASA	541	1519790.71	739271.06	171.70	MA
474	1519793.07	739324.9806	171.36	MALLA	542	1519784.16	739277.491	172.28	MA
475	1519783.34	739323.6026	172.12	MA	543	1519784.1	739276.064	172.19	PELEC
476	1519782.094	739327.4896	172.03	PELEC	544	1519791.59	739284.937	171.93	CASA
477	1519782.519	739323.4348	172.00	CASA	545	1519788.8	739261.45	171.90	CASA
478	1519783.587	739318.0044	172.17	CASA	546	1519783.85	739238.721	172.19	PI
479	1519784.025	739318.1334	172.09	ST	547	1519783.81	739238.742	172.18	PI
480	1519784.281	739318.1343	171.65	ST	548	1519810.29	739179.168	169.77	BM-6
481	1519784.802	739318.1008	171.49	ST	549	1519782.14	739263.857	172.08	CASA
482	1519785.23	739318.1574	172.30	ST	550	1519781.43	739251.985	172.22	CASA
483	1519785.977	739318.0772	172.15	ST	551	1519781.64	739251.628	172.41	MA
484	1519786.825	739318.1011	172.00	CE	552	1519782.15	739252.523	171.61	ENT



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
553	1519782.734	739252.5364	171.73	ENT	621	1519808.31	739198.356	170.68	CASA
554	1519783.102	739251.9087	172.27	A	622	1519816.05	739201.939	171.17	C
555	1519781.927	739251.7812	172.28	A	623	1519815.72	739202.511	170.93	CE
556	1519783.521	739252.6064	171.79	CE	624	1519815.19	739204.475	170.95	LC
557	1519785.648	739252.7094	171.85	LC	625	1519814.96	739206.552	170.92	CE
558	1519787.939	739252.9283	171.70	CE	626	1519814.88	739207.351	170.96	C
559	1519788.895	739253.052	171.46	ST	627	1519827.76	739209.22	170.46	C
560	1519790.111	739253.3656	171.41	CASA	628	1519827.99	739208.256	170.40	ST
561	1519789.767	739258.5654	171.61	CASA	629	1519828.15	739207.353	170.25	CE
562	1519788.84	739258.9537	171.68	MA	630	1519828.52	739206.081	170.20	LC
563	1519790.292	739251.1221	171.38	CASA	631	1519828.79	739204.433	170.31	CE
564	1519788.819	739246.2989	171.64	MA	632	1519829.06	739203.512	170.35	C
565	1519789.117	739245.8722	171.54	CASA	633	1519798.52	739190.942	170.05	PTEL
566	1519789.805	739239.7522	171.73	CASA	634	1519798.19	739188.679	170.32	CASA
567	1519782.455	739244.3141	172.33	MA	635	1519799.49	739189.275	170.00	A
568	1519781.996	739242.7455	172.28	PTEL	636	1519800.41	739189.621	170.00	A
569	1519784.83	739230.0599	172.14	C	637	1519801.33	739190.341	170.01	A
570	1519785.074	739229.4602	172.24	MA	638	1519798.77	739193.643	170.24	A
571	1519785.343	739230.0738	172.07	A	639	1519801.75	739190.463	170.02	CE
572	1519786.519	739230.1822	172.07	A	640	1519803.61	739191.612	170.06	LC
573	1519786.999	739230.1334	171.97	CE	641	1519805.49	739192.588	169.91	CE
574	1519788.636	739230.2047	171.90	LC	642	1519806.78	739193.279	169.72	ST
575	1519790.329	739230.3723	171.83	ST	643	1519808.51	739194.046	170.11	CASA
576	1519791.001	739230.3878	171.64	ST	644	1519811.29	739187.646	169.24	CASA
577	1519791.442	739230.3966	171.72	ST	645	1519809.5	739188.579	169.67	MA
578	1519791.816	739228.4947	171.60	CASA	646	1519811.01	739186.063	169.62	LOSA
579	1519791.701	739228.0117	171.71	MA	647	1519807.05	739183.127	169.61	LOSA
580	1519793.323	739226.3392	171.36	CASA	648	1519810.51	739179.109	169.57	LOSA
581	1519795.372	739219.3608	170.95	CASA	649	1519814.55	739182.068	169.61	LOSA
582	1519794.617	739217.4313	171.45	MA	650	1519814.58	739182.101	169.79	B
583	1519787.236	739220.443	171.83	PE	651	1519811.05	739185.996	169.82	B
584	1519788.807	739219.9617	171.72	A	652	1519806.99	739183.178	169.81	B
585	1519787.389	739220.9118	171.79	A	653	1519810.53	739179.097	169.77	B
586	1519788.695	739215.52	171.69	C	654	1519800.26	739189.53	169.02	PIE
587	1519788.945	739215.2988	171.63	A	655	1519799.75	739189.299	169.03	PIE
588	1519789.997	739215.6317	171.64	A	656	1519800.41	739189.519	169.73	BC
589	1519790.334	739215.6729	171.62	CE	657	1519799.69	739189.243	169.71	BC
590	1519792.207	739216.1515	171.60	LC	658	1519802.46	739186.383	169.63	MA
591	1519794.092	739216.5995	171.54	CE	659	1519800.44	739184.547	169.08	CASA
592	1519795.064	739216.6618	171.36	ST	660	1519802.87	739182.541	168.07	PIE
593	1519795.802	739215.6759	171.32	CASA	661	1519803.41	739182.743	168.07	PIE
594	1519797.743	739208.5279	171.13	CASA	662	1519803.49	739182.832	168.74	BC
595	1519793.95	739198.6231	170.95	CASA	663	1519802.76	739182.563	168.74	BC
596	1519794.62	739198.7927	170.84	MA	664	1519804.17	739180.743	167.52	PIE
597	1519794.438	739200.5921	170.95	PI	665	1519804.54	739180.989	167.52	PIE
598	1519793.863	739214.9788	171.49	S-5	666	1519804.71	739181.262	167.92	BC
599	1519788.509	739211.5355	172.06	CASA	667	1519804.18	739180.659	167.89	BC
600	1519790.874	739203.6077	171.77	CASA	668	1519807.67	739176.913	166.49	CASA
601	1519790.434	739209.937	171.55	A	669	1519783.81	739238.751	172.17	PI
602	1519791.502	739210.2632	171.51	A	670	1519891.87	739128.855	172.68	PI
603	1519792.953	739203.1714	171.14	A	671	1519862.23	739146.702	171.20	S-6
604	1519793.976	739203.5985	171.14	A	672	1519819.11	739171.955	169.38	A
605	1519792.536	739202.5607	171.48	MA	673	1519819.62	739172.688	169.38	A
606	1519791.419	739203.7687	171.57	A	674	1519816.96	739172.121	169.40	MA
607	1519792.432	739203.3309	171.51	A	675	1519815.36	739173.836	168.14	F
608	1519790.677	739199.1739	171.97	A	676	1519815.19	739173.264	168.13	F
609	1519789.899	739200.1171	172.08	A	677	1519812.47	739175.852	169.40	A
610	1519779.601	739194.871	173.60	A	678	1519813.44	739175.049	169.40	A
611	1519779.279	739195.8676	173.62	A	679	1519811.42	739172.347	169.39	A
612	1519779.732	739193.9525	173.90	CASA	680	1519810.33	739173.196	169.39	A
613	1519778.881	739197.232	174.40	CASA	681	1519810.99	739174.564	167.72	F
614	1519793.752	739204.7141	171.13	CE	682	1519811.26	739175.048	167.74	F
615	1519795.707	739205.5162	171.12	LC	683	1519811.42	739175.132	168.44	BC
616	1519798.031	739206.4093	170.88	CE	684	1519810.9	739174.474	168.42	BC
617	1519799.169	739206.7553	170.84	ST	685	1519810.13	739175.449	167.37	F
618	1519799.774	739205.4131	170.74	CE	686	1519809.84	739174.959	167.35	F
619	1519801.844	739201.5296	170.44	ST	687	1519809.79	739174.886	167.56	BC
620	1519804.028	739197.2924	170.13	CE	688	1519810.13	739175.481	167.54	BC



“Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso”
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
825	1519916.407	739113.4107	173.48	C	892	1519974.34	739050.719	182.16	CE
826	1519916.768	739105.3366	173.63	MA	893	1519972.82	739050.069	182.22	LC
827	1519915.055	739104.3847	173.36	CASA	894	1519971.43	739049.363	182.11	CE
828	1519915.8	739105.2521	173.27	ST	895	1519970.63	739048.9	181.92	ST
829	1519915.298	739104.832	173.23	ST	896	1519969.16	739048.591	182.13	ST
830	1519916.33	739105.874	173.62	STB	897	1519967.07	739047.211	182.51	ST
831	1519916.811	739106.3434	173.59	ST	898	1519962.93	739044.463	185.09	ST
832	1519917.392	739106.9769	173.63	CE	899	1519970.79	739042.049	184.73	C
833	1519918.303	739107.9428	173.64	LC	900	1519977.18	739045.278	182.34	CE
834	1519919.263	739108.9593	173.64	CE	901	1519975.99	739044.59	182.43	LC
835	1519919.745	739109.435	173.60	ST	902	1519974.65	739043.879	182.36	CE
836	1519920.201	739109.5105	173.49	ST	903	1519973.96	739043.461	182.25	ST
837	1519921.277	739109.9371	172.99	CASA	904	1519972.56	739042.955	182.79	ST
838	1519925.956	739106.59	173.15	CASA	905	1519979.28	739033.139	182.77	PELEC
839	1519929.348	739104.4374	173.34	CASA	906	1519986.94	739032.207	182.48	CASA
840	1519929.384	739102.2896	174.05	MA	907	1519985.95	739031.758	182.56	A
841	1519932.674	739101.5747	174.23	CASA	908	1519983.44	739038.98	182.40	CASA
842	1519925.326	739096.809	174.39	C	909	1519982.44	739038.448	182.46	A
843	1519918.96	739103.4604	173.63	MA	910	1519983.4	739039.058	181.10	ST
844	1519917.107	739104.7197	173.63	C	911	1519988.76	739041.938	178.66	CASA
845	1519927.688	739095.0913	174.48	MA	912	1519986.53	739030.848	182.67	C
846	1519931.664	739091.2003	175.24	L-P	913	1519985.89	739030.579	182.71	ST
847	1519932.363	739091.8038	175.19	ST	914	1519985.05	739030.235	182.84	CE
848	1519933.371	739092.829	175.09	CE	915	1519983.92	739029.737	182.87	LC
849	1519934.359	739093.803	175.21	LC	916	1519982.37	739029.07	182.72	CE
850	1519935.494	739094.6984	175.20	CE	917	1519981.56	739028.699	182.83	ST
851	1519935.987	739095.3624	175.25	ST	918	1519980.44	739028.059	183.37	ST
852	1519936.941	739096.2773	174.71	ST	919	1519978.52	739026.942	184.61	C
853	1519937.796	739096.988	174.75	CASA	920	1519982.82	739021.288	183.03	CASA
854	1519939.319	739092.4833	175.75	MA	921	1519985.14	739014.42	183.06	CASA
855	1519891.871	739128.8569	172.67	PI	922	1519987.08	739008.683	183.21	MA
856	1519976.698	739048.5744	182.06	PI	923	1519987.73	739008.842	183.17	ST
857	1519942.452	739091.3352	176.12	CASA	924	1519988.15	739008.845	183.08	CE
858	1519948.415	739086.3119	176.26	CASA	925	1519989.19	739009.198	183.19	LC
859	1519946.537	739084.9666	177.02	MA	926	1519990.62	739009.734	183.09	CE
860	1519945.171	739078.8487	177.58	MA	927	1519991.92	739010.338	182.17	ST
861	1519944.283	739077.8981	177.98	CASA	928	1519992.61	739011.535	182.48	C
862	1519939.656	739081.1406	178.11	CASA	929	1519991.06	739013.843	182.86	MA
863	1519944.84	739078.4383	177.50	ST	930	1519991.48	739016.332	182.21	CASA
864	1519945.815	739079.5521	177.39	ST	931	1519990.29	739020.187	182.31	CASA
865	1519946.527	739080.2416	177.43	CE	932	1519991.92	739009.398	182.29	CASA
866	1519947.483	739081.2624	177.48	LC	933	1519995.31	739000.635	182.61	CASA
867	1519948.545	739082.4545	177.55	CE	934	1519994.23	738999.9	183.27	MA
868	1519949.273	739083.1957	177.46	ST	935	1519995.88	738984.672	184.38	PI
869	1519950.325	739084.2188	176.93	ST	936	1519995.02	738991.14	184.06	CE
870	1519953.246	739086.9068	176.59	ST	937	1519993.68	738990.871	184.09	LC
871	1519954.926	739079.8381	177.22	PELEC	938	1519992.13	738990.547	183.84	CE
872	1519962.989	739068.9728	179.62	ST	939	1519991.01	738990.459	184.09	ST
873	1519962.182	739068.2777	179.68	CE	940	1519989.19	738990.03	185.08	ST
874	1519961.101	739067.5149	179.83	LC	941	1519986.72	738989.743	185.79	ST
875	1519959.92	739066.6394	179.80	CE	942	1519986.61	738998.366	185.51	C
876	1519959.163	739066.016	179.46	ST	943	1519995.89	738992.545	183.83	ST
877	1519958.744	739065.5616	180.05	ST	944	1519997.12	738992.623	183.80	ST
878	1519957.692	739064.4014	181.14	ST	945	1519998.26	738992.832	182.99	ST
879	1519953	739066.0139	181.24	CASA	946	1519997.59	738986.905	184.14	PELEC
880	1519947.341	739069.8234	181.52	CASA	947	1519999.54	738972.691	185.10	CE
881	1519960.201	739063.4284	180.30	MA	948	1519998.01	738971.836	185.24	LC
882	1519965.252	739069.4094	178.42	CASA	949	1519996.65	738970.994	185.18	CE
883	1519969.744	739065.8409	178.56	CASA	950	1519996.01	738970.676	185.12	ST
884	1519951.256	739080.1933	177.86	PI	951	1519995.13	738970.184	185.54	ST
885	1520009.738	738940.5002	186.92	PI	952	1519993.4	738969.762	185.79	CASA
886	1519991.356	739004.5661	183.22	S-8	953	1519990.98	738974.669	185.44	CASA
887	1519977.583	739048.9593	181.74	ARBOL	954	1520000.8	738972.036	185.12	STB
888	1519978.528	739045.8852	181.53	C	955	1520002.22	738972.248	184.69	ST
889	1519975.635	739051.673	181.92	STB	956	1520003.63	738972.497	183.95	ST
890	1519976.705	739052.2004	180.46	ST	957	1520005.93	738973.861	182.46	ST
891	1519978.053	739053.3218	179.63	ST	958	1520008.49	738954.028	186.43	CE



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
959	1520006.927	738953.3326	186.47	LC	1026	1520005.47	738897.224	186.29	PIE
960	1520005.217	738952.42	186.32	CE	1027	1520005.74	738896.072	187.63	B
961	1520004.644	738952.1966	186.42	ST	1028	1520006.99	738891.024	188.50	ST
962	1520003.089	738951.6404	187.64	C	1029	1519993.48	738890.707	191.41	ST
963	1520009.3	738954.1194	186.27	ST	1030	1519985.25	738882.096	194.76	ST
964	1520010.542	738954.6553	186.05	ST	1031	1519982.77	738885.234	192.98	B
965	1520012.042	738955.5044	184.89	ST	1032	1519981.32	738886.734	190.54	PIE
966	1520014.28	738956.7612	183.88	ST	1033	1519979.84	738887.014	190.52	PIE
967	1520011.256	738955.2021	185.67	CASA	1034	1519988.42	738892.431	190.51	B
968	1520006.719	738963.2134	184.22	CASA	1035	1519987.73	738893.704	189.31	PIE
969	1520015.979	738935.8858	187.08	BM-9	1036	1519986.8	738894.776	189.44	PIE
970	1520014.613	738938.1473	187.21	PELEC	1037	1519983.97	738895.781	191.29	B
971	1520016.857	738935.0253	187.01	MANGO	1038	1519980.54	738899.54	194.29	ST
972	1519996.889	738963.9285	185.77	C	1039	1519973.61	738894.047	196.05	ST
973	1520013.731	738948.0172	186.82	CASA	1040	1519977.51	738889.862	193.72	B
974	1520014.414	738949.4002	185.11	ST	1041	1520009.16	738900.311	185.81	PIE
975	1520013.068	738947.7437	186.82	ACERA	1042	1520009.66	738899.219	185.96	PIE
976	1520015.304	738942.1379	186.76	ACERA	1043	1520010.22	738897.761	187.03	B
977	1520017.361	738939.0598	185.58	CASA	1044	1520008.99	738901.646	186.90	B
978	1520022.288	738937.9342	184.41	ST	1045	1520011.24	738900.523	187.32	CE
979	1520017.908	738936.4262	185.66	ST	1046	1520012.67	738901.258	187.35	LC
980	1520015.623	738935.8692	187.15	ST	1047	1520014.17	738901.955	187.23	CE
981	1520014.132	738935.4552	187.28	CE	1048	1520016.2	738900.558	187.22	B
982	1520012.548	738935.3194	187.25	LC	1049	1520014.28	738905.891	186.85	B
983	1520011.049	738935.2879	187.08	CE	1050	1520015.55	738903.522	184.77	PIE
984	1520010.27	738935.1929	187.14	ST	1051	1520015.75	738902.148	184.39	PIE
985	1520009.715	738935.0984	187.50	ST	1052	1520023.67	738905.597	183.67	PIE
986	1520009.088	738935.1009	187.97	C	1053	1520022.64	738906.65	183.73	PIE
987	1520008.294	738939.9693	188.07	C	1054	1520024.51	738905.273	185.23	B
988	1520007.01	738940.0617	187.68	ST	1055	1520027.23	738900.993	186.71	ST
989	1520012.005	738949.9748	186.52	ST	1056	1520039.27	738909.075	185.20	ST
990	1520013.072	738950.4613	185.69	ST	1057	1520034.14	738913.395	184.40	B
991	1520015.572	738952.0251	184.69	ST	1058	1520032.53	738914.034	182.96	PIE
992	1520008.753	738966.1793	183.60	ST	1059	1520031.18	738915.014	182.72	PIE
993	1520006.523	738965.2249	184.38	ST	1060	1520029.3	738916.428	183.76	B
994	1520004.718	738964.4376	185.48	ST	1061	1520026.05	738922.794	183.91	ST
995	1520003.345	738963.8722	185.79	CE	1062	1520021.49	738931.453	184.63	ST
996	1520001.63	738963.5219	185.81	LC	1063	1520025.32	738932.892	182.73	B
997	1519999.945	738962.8424	185.67	CE	1064	1520027.16	738932.873	181.49	PIE
998	1519998.918	738962.472	185.81	ST	1065	1520029.13	738933.778	181.77	PIE
999	1519998.043	738962.0977	185.73	ST	1066	1520032.24	738933.449	182.64	B
1000	1519997.529	738961.9673	186.44	C	1067	1520040.54	738935.009	183.03	ST
1001	1519995.52	738959.5916	188.78	ST	1068	1520021.67	738908.586	185.13	B
1002	1519998.813	738952.5664	189.76	ST	1069	1520020.49	738913.386	185.28	ST
1003	1519998.874	738946.2101	191.48	CASA	1070	1520017.57	738909.556	185.86	ST
1004	1519999.502	738939.7999	191.29	CASA	1071	1520015.5	738905.173	186.30	GENIZARO
1005	1520005.392	738939.746	189.40	ST	1072	1520021.88	738887.309	188.43	CE
1006	1520002.636	738926.8478	188.76	CASA	1073	1520020.3	738886.514	188.45	LC
1007	1520009.526	738924.8156	187.38	C	1074	1520018.89	738885.772	188.32	CE
1008	1520009.952	738921.1637	187.33	ST	1075	1520017.71	738885.274	187.94	ST
1009	1520010.884	738921.13	187.31	ST	1076	1520017.07	738884.738	187.91	ST
1010	1520011.547	738921.0846	187.33	CE	1077	1520016.22	738884.226	188.37	ST
1011	1520012.708	738920.9294	187.31	LC	1078	1520014.4	738883.493	190.09	ST
1012	1520014.281	738920.9544	187.25	CE	1079	1520012.32	738883.506	190.56	CASA
1013	1520015.208	738920.8234	187.24	ST	1080	1520014.89	738879.351	191.20	CASA
1014	1520017.54	738920.6234	185.88	ST	1081	1520016.49	738879.75	191.09	CASA
1015	1520010.331	738905.9529	187.23	CE	1082	1520018.25	738877.493	191.16	CASA
1016	1520011.864	738905.948	187.21	LC	1083	1520019.15	738877.974	190.08	ST
1017	1520013.291	738906.0862	187.07	CE	1084	1520019.66	738878.087	188.84	ST
1018	1520010.307	738908.5314	187.13	S-9	1085	1520020.23	738878.219	188.98	ST
1019	1520010.678	738906.2376	187.21	PI	1086	1520021.56	738878.684	189.41	CE
1020	1520009.238	738920.4418	187.52	C	1087	1520023.36	738879.343	189.48	LC
1021	1520006.256	738917.2923	188.38	CASA	1088	1520025	738879.905	189.51	CE
1022	1520004.102	738904.8979	188.47	ST	1089	1520025.91	738880.045	189.19	ST
1023	1520006.645	738902.9416	187.58	C	1090	1520026.81	738880.308	189.46	ST
1024	1520004.887	738900.5046	187.50	B-C	1091	1520028.99	738881.187	189.79	L-C
1025	1520005.197	738898.3606	186.24	PIE	1092	1520026.71	738883.641	189.14	MA



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENAS Y	COORDENAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
1093	1520019.12	738880.114	189.12	MA	1161	1520032.8	738797.945	198.98	C
1094	1520022.264	738888.2075	188.17	ST	1162	1520031.75	738797.927	198.72	ST
1095	1520023.671	738889.1218	188.28	ST	1163	1520030.83	738797.955	199.00	CE
1096	1520026.112	738890.5894	188.13	ST	1164	1520029.18	738798.038	199.09	LC
1097	1520026.174	738892.7288	187.77	CASA	1165	1520027.38	738798.015	198.99	CE
1098	1520024.465	738893.0024	187.97	PELEC	1166	1520026.05	738798.239	198.61	ST
1099	1520031.413	738885.217	188.08	CASA	1167	1520024.58	738798.342	199.11	ST
1100	1520033.474	738898.3915	187.05	CASA	1168	1520022.28	738798.221	199.77	C
1101	1520032.416	738792.4792	199.16	BM-10	1169	1520016.42	738803.067	201.56	CASA
1102	1520032.132	738836.5193	195.70	PI	1170	1520017.04	738795.633	201.48	CASA
1103	1520020.205	738871.1193	192.96	C	1171	1520025.05	738780.267	199.46	PELEC
1104	1520023.749	738862.2158	191.61	ST	1172	1520034.2	738784.323	199.27	MAMON
1105	1520022.419	738862.1073	193.66	C	1173	1520034.89	738776.89	199.48	C
1106	1520024.402	738862.0744	191.62	ST	1174	1520033.37	738776.97	199.67	ST
1107	1520025.259	738862.2917	191.79	ST	1175	1520032.33	738776.969	199.58	ST
1108	1520026.041	738862.5808	191.90	CE	1176	1520031.26	738776.89	199.81	CE
1109	1520027.781	738862.9507	191.98	LC	1177	1520029.74	738776.824	199.88	LC
1110	1520029.703	738863.321	191.95	CE	1178	1520028.16	738776.633	199.85	CE
1111	1520031.26	738863.7878	191.54	ST	1179	1520027.01	738776.553	199.59	ST
1112	1520032.162	738863.9716	191.92	ST	1180	1520025.12	738776.194	199.65	ST
1113	1520034.087	738864.4584	191.82	L-P	1181	1520024.19	738776.22	200.38	C
1114	1520036.034	738864.8829	191.62	ST	1182	1520041.01	738766.787	199.27	CASA
1115	1520036.112	738853.2188	193.60	CASA	1183	1520041.16	738760.917	199.44	CASA
1116	1520036.358	738848.2842	193.77	CASA	1184	1520034.57	738752.725	200.62	CE
1117	1520033.832	738848.0952	193.68	ST	1185	1520032.6	738752.467	200.62	LC
1118	1520032.563	738848.1543	193.85	ST	1186	1520030.99	738752.185	200.51	CE
1119	1520031.908	738848.2383	194.05	CE	1187	1520030.04	738752.026	200.48	ST
1120	1520030.034	738848.1985	194.05	LC	1188	1520028.47	738751.718	200.61	ST
1121	1520028.214	738848.0007	193.96	CE	1189	1520026.78	738751.316	201.33	C
1122	1520027.272	738847.9554	193.42	ST	1190	1520013.03	738642.548	205.19	PI
1123	1520026.364	738847.8133	193.39	ST	1191	1520035.15	738752.895	200.68	ST
1124	1520025.31	738847.6981	194.57	C	1192	1520036.56	738753.02	200.62	C
1125	1520022.977	738848.8836	196.26	ST	1193	1520037.72	738733.566	201.31	C
1126	1520023.172	738838.0927	198.12	CASA	1194	1520036.78	738733.447	201.18	ST
1127	1520023.977	738830.2674	198.50	CASA	1195	1520035.79	738733.543	201.27	CE
1128	1520024.22	738830.0238	198.38	C	1196	1520034.25	738733.529	201.27	LC
1129	1520025.377	738829.799	197.89	ST	1197	1520032.75	738733.506	201.12	CE
1130	1520026.641	738829.5756	196.22	ST	1198	1520031.94	738733.607	201.02	ST
1131	1520027.529	738829.6457	196.20	ST	1199	1520029.94	738733.67	201.43	ST
1132	1520028.384	738829.6384	196.55	CE	1200	1520028.32	738733.833	202.37	C
1133	1520030.223	738829.5682	196.68	LC	1201	1520027.99	738737.834	202.42	C
1134	1520032.114	738829.6227	196.69	CE	1202	1520039.06	738733.5	201.42	CASA
1135	1520033.272	738829.5663	196.46	ST	1203	1520039.64	738724.576	201.47	CASA
1136	1520033.755	738829.6335	196.71	MA	1204	1520037.93	738722.32	201.74	PELEC
1137	1520035.926	738829.0519	197.72	L-P	1205	1520038.47	738721.775	201.73	C
1138	1520039.542	738825.7646	197.70	CASA	1206	1520028.1	738720.951	202.63	C
1139	1520038.753	738821.1629	197.76	CASA	1207	1520026.21	738730.825	202.96	CASA
1140	1520034.474	738815.543	198.05	C	1208	1520026.38	738737.771	202.73	CASA
1141	1520034.555	738841.4646	195.40	PELEC	1209	1520031.86	738710.309	202.45	CE
1142	1520029.805	738814.4551	198.26	S-10	1210	1520033.4	738709.961	202.58	LC
1143	1520034.294	738812.6212	198.36	C	1211	1520035.11	738709.744	202.52	CE
1144	1520032.556	738812.6781	198.03	ST	1212	1520036.11	738709.621	202.29	ST
1145	1520031.403	738812.7617	198.40	CE	1213	1520038.13	738709.413	202.41	C
1146	1520029.843	738812.9413	198.39	LC	1214	1520030.63	738710.001	202.08	ST
1147	1520028.259	738812.8197	198.30	CE	1215	1520029.16	738710.29	202.28	ST
1148	1520027.049	738812.7251	198.13	ST	1216	1520027.95	738710.551	202.76	C
1149	1520025.799	738812.6232	198.09	ST	1217	1520027.02	738705.526	203.07	C
1150	1520024.849	738812.4462	198.78	ST	1218	1520024.82	738697.43	203.43	C
1151	1520021.146	738812.0679	200.21	ST	1219	1520022.24	738689.142	203.82	C
1152	1520019.597	738811.5378	200.52	C	1220	1520023.49	738689.071	203.53	ST
1153	1520015.979	738935.8913	187.08	PI	1221	1520025.1	738688.529	203.24	ST
1154	1520034.504	738697.5871	203.10	BM-11	1222	1520026.28	738688.369	203.50	CE
1155	1520035.088	738713.1204	202.38	S-11	1223	1520027.81	738687.973	203.58	LC
1156	1520035.31	738806.774	198.52	CASA	1224	1520029.39	738687.71	203.48	CE
1157	1520035.709	738803.4278	198.66	CASA	1225	1520030.89	738687.403	203.45	C
1158	1520038.196	738803.3969	198.65	CASA	1226	1520031.82	738685.395	203.53	CASA
1159	1520038.075	738792.5355	198.11	CASA	1227	1520035	738693.252	203.10	CASA
1160	1520032.612	738797.5636	198.99	MA	1228	1520035.55	738699.272	202.83	CASA



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
1229	1520036.3	738702.8765	202.77	CASA	1297	1520021.72	738577.938	212.32	CASETA
1230	1520029.808	738682.283	203.82	C	1298	1520011.25	738579.291	213.66	CASA-PAJA
1231	1520019.378	738680.3241	204.34	C	1299	1520012.55	738573.112	213.99	CASA-PAJA
1232	1520013.729	738666.8804	204.71	CASA	1300	1520013.2	738569.855	214.34	CASA-LATA
1233	1520015.03	738673.5754	205.03	CASA	1301	1520013.75	738566.26	214.47	CASA-LATA
1234	1520016.725	738670.0052	204.81	ST	1302	1520011	738560.53	215.59	C
1235	1520018.391	738669.4252	204.35	ST	1303	1520010.62	738561.987	215.43	BM-12
1236	1520019.812	738668.9368	204.30	CE	1304	1520010.21	738563.75	215.48	C
1237	1520021.083	738668.5281	204.40	LC	1305	1520015.22	738560.848	214.07	CASA
1238	1520022.582	738667.9616	204.33	CE	1306	1520017.64	738561.742	212.84	C
1239	1520019.75	738564.3686	212.12	PI	1307	1520016.96	738553.964	214.10	CASA
1240	1520012.251	738616.7231	207.64	S-12	1308	1520019.37	738562.244	212.00	CE
1241	1520018.296	738644.4174	204.84	C	1309	1520021.82	738562.587	211.99	LC
1242	1520015.856	738663.0032	204.68	PELEC	1310	1520023.43	738563.038	211.94	CE
1243	1520015.595	738665.789	204.63	C	1311	1520024.32	738563.225	211.93	ST
1244	1520016.262	738665.4407	204.58	MA	1312	1520026.36	738563.58	213.63	ST
1245	1520023.574	738667.541	204.33	C	1313	1520027.46	738564.021	215.25	C
1246	1520027.286	738670.3574	203.74	CASA	1314	1520034.25	738542.521	211.48	C
1247	1520025.977	738664.7037	204.00	CASA	1315	1520032.29	738542.043	210.73	ST
1248	1520018.867	738647.6347	204.76	C	1316	1520030.38	738541.5	210.23	ST
1249	1520026.976	738646.2129	203.69	ST	1317	1520029.24	738541.142	210.35	CE
1250	1520017.966	738647.7087	204.80	ST	1318	1520027.68	738540.922	210.34	LC
1251	1520017.203	738647.7531	204.79	CE	1319	1520025.69	738540.416	210.26	CE
1252	1520015.993	738647.9	204.83	LC	1320	1520024.54	738540.316	210.21	ST
1253	1520013.825	738647.9471	204.85	CE	1321	1520023.12	738539.966	211.22	C
1254	1520012.602	738647.9922	204.82	ST	1322	1520019.83	738538.178	213.86	ST
1255	1520010.749	738647.9323	205.07	C	1323	1520016.05	738538.114	215.67	C
1256	1520003.543	738648.7802	206.32	CASA	1324	1520033.16	738510.729	205.27	PI
1257	1520006.428	738639.0375	206.01	CASA	1325	1520032.09	738519.083	206.88	S-13
1258	1520003.536	738632.8062	207.45	CASA	1326	1520030.6	738518.66	206.84	CE
1259	1520004.018	738626.6478	207.23	CASA	1327	1520032.71	738519.229	206.86	LC
1260	1520010.031	738631.1628	206.42	C	1328	1520034.34	738519.765	206.83	CE
1261	1520012.057	738631.2858	206.05	CE	1329	1520034.95	738520.018	206.69	ST
1262	1520013.415	738631.0987	206.11	LC	1330	1520035.61	738520.005	207.58	ST
1263	1520014.958	738631.0349	206.08	CE	1331	1520038.66	738519.27	207.13	C
1264	1520016.365	738631.0078	206.04	C	1332	1520029.7	738518.528	206.62	ST
1265	1520022.447	738629.1998	206.00	ST	1333	1520028.18	738518.221	207.47	ST
1266	1520015.198	738609.5339	208.49	CE	1334	1520027.07	738518.174	207.64	C
1267	1520013.664	738609.4062	208.65	LC	1335	1520023.02	738517.774	210.54	ST
1268	1520011.825	738609.2571	208.63	CE	1336	1520016.15	738516.522	212.73	C
1269	1520010.574	738609.0305	208.69	ST	1337	1520021.34	738523.877	212.13	CASA
1270	1520009.95	738609.0037	208.95	C	1338	1520021.45	738529.415	212.61	CASA
1271	1520003.819	738609.3586	210.64	ST	1339	1520041.16	738499.785	202.44	CE
1272	1520016.058	738609.6666	208.50	ST	1340	1520038.85	738498.851	202.61	LC
1273	1520016.048	738609.8228	208.49	C	1341	1520036.99	738497.944	202.61	CE
1274	1520023.003	738610.27	208.29	ST	1342	1520036.14	738497.572	202.43	ST
1275	1520012.087	738591.96	211.01	PELEC	1343	1520033.84	738496.274	204.49	ST
1276	1520014.374	738591.2308	210.95	PI	1344	1520031.31	738495.738	204.25	C
1277	1520025.349	738592.7889	210.43	C	1345	1520042.17	738499.559	201.97	ST
1278	1520021.922	738595.0066	210.34	ST	1346	1520043.67	738500.179	202.76	ST
1279	1520019.419	738594.5975	210.38	ST	1347	1520045.26	738501.602	202.36	C
1280	1520017.436	738594.2197	210.47	CE	1348	1520050.25	738476.875	198.99	PI
1281	1520015.799	738594.0548	210.57	LC	1349	1520052.83	738484.13	199.02	CE
1282	1520013.707	738593.7158	210.64	CE	1350	1520051.84	738482.513	198.92	LC
1283	1520012.403	738593.3912	210.78	ST	1351	1520050.61	738480.949	198.90	CE
1284	1520010.789	738593.1101	210.75	ST	1352	1520049.78	738480.102	198.54	ST
1285	1520008.638	738592.2784	212.64	ST	1353	1520048.66	738479.012	199.23	ST
1286	1520005.047	738591.9294	213.22	C	1354	1520047.05	738477.153	198.87	L-C
1287	1520007.57	738579.8074	214.74	C	1355	1520053.27	738484.579	198.81	ST
1288	1520013.377	738580.9118	212.41	C	1356	1520053.65	738484.999	198.53	ST
1289	1520015.068	738580.9602	212.00	ST	1357	1520054.39	738485.799	199.15	ST
1290	1520016.166	738581.0819	211.90	CE	1358	1520055.52	738486.72	199.48	C
1291	1520017.723	738581.233	211.93	LC	1359	1520071.22	738474.073	195.74	C
1292	1520019.208	738581.5257	211.80	CE	1360	1520070.15	738472.935	195.38	ST
1293	1520020.59	738581.7969	211.92	ST	1361	1520069.42	738471.921	195.62	CE
1294	1520025.412	738582.213	212.99	C	1362	1520068.26	738470.345	195.71	LC
1295	1520023.172	738580.1816	212.38	CASETA	1363	1520067.13	738468.593	195.75	CE
1296	1520021.383	738579.8801	212.27	CASETA	1364	1520066.34	738467.354	195.73	ST



"Diseño con concreto hidráulico de 1,300 ML de calles en el Casco Urbano, Calle Luis Alfonso"
Universidad de Ciencias Comerciales - Managua

NUMER	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION	NUMERO DE PTO	COORDENADAS Y	COORDENADAS X	ELEVACION	DESCRIPCION
1365	1520064.136	738463.755	195.39	ST	1433	1519775.17	739157.119	171.12	C
1366	1520088.573	738458.842	193.69	CE	1434	1519772.91	739160.015	171.79	CASA
1367	1520088.9	738460.7076	193.44	LC	1435	1519767.08	739154.683	171.99	CASA
1368	1520089.11	738462.6796	193.24	CE	1436	1519762.55	739159.05	171.23	CASA
1369	1520089.382	738464.2301	193.13	ST	1437	1519754.13	739166.517	169.73	B
1370	1520089.906	738466.1359	193.17	C	1438	1519753.26	739167.857	168.47	PIE
1371	1520089.139	738457.5557	193.72	ST	1439	1519751.93	739170.012	168.45	PIE
1372	1520088.665	738454.7345	193.67	ST	1440	1519751.93	739172.151	170.18	B
1373	1520088.086	738452.3964	193.58	C	1441	1519748.95	739177.504	170.39	ST
1374	1520111.826	738456.0049	193.07	C	1442	1519725.55	739163.052	171.91	ST
1375	1520111.4	738457.6553	192.26	ST	1443	1519728	739160.009	171.86	B
1376	1520111.41	738459.3884	192.33	CE	1444	1519729.74	739156.757	169.49	PIE
1377	1520111.237	738461.7604	192.35	LC	1445	1519730.55	739154.843	169.36	PIE
1378	1520110.958	738463.9139	192.22	CE	1446	1519732.06	739153.828	170.76	B
1379	1520110.79	738465.2926	192.07	ST	1447	1519734.38	739149.11	171.16	ST
1380	1520110.714	738466.3896	191.81	C	1448	1519737.53	739144.321	171.56	ST
1381	1519801.154	739164.8318	168.82	B	1449	1519743.02	739138.482	172.84	ST
1382	1519803.146	739163.311	167.23	PIE	1450	1519705.1	739137.013	171.00	B
1383	1519804.605	739162.852	167.12	PIE	1451	1519707.72	739135.585	170.31	PIE
1384	1519805.253	739162.9995	168.58	B	1452	1519711.74	739135.277	170.05	PIE
1385	1519800.508	739158.0488	167.52	PIE-CASA	1453	1519715.22	739136.041	171.38	B
1386	1519801.265	739156.9166	167.57	PIE-CASA					
1387	1519799.39	739154.9636	167.62	PIE-CASA					
1388	1519801.181	739153.3071	170.35	ST					
1389	1519800.123	739159.6791	168.16	CASA					
1390	1519807.568	739165.3212	168.88	CASA					
1391	1519804.298	739180.7011	166.87	PIE					
1392	1519806.354	739181.8835	166.58	CAJA-F					
1393	1519809.223	739178.6584	166.55	CAJA-F					
1394	1519806.551	739183.203	169.70	TUBO-AP-4PUL					
1395	1519811.496	739185.7979	166.33	CAJA-F					
1396	1519814.104	739182.8746	166.30	CAJA-F					
1397	1519812.041	739186.7792	169.18	MURO					
1398	1519812.59	739187.3977	168.71	MURO					
1399	1519814.61	739187.9094	168.80	MURO					
1400	1519819.079	739190.3214	168.72	MURO					
1401	1519818.961	739190.8527	168.80	CASA					
1402	1519811.363	739187.6473	169.22	CASA					
1403	1519815.371	739182.3745	169.13	M					
1404	1519814.514	739182.5628	169.17	M					
1405	1519816.234	739181.5016	169.14	B					
1406	1519823.637	739183.6176	167.62	CASA					
1407	1519825.19	739186.8063	165.93	PIE					
1408	1519827.112	739188.9854	165.88	PIE					
1409	1519831.353	739190.939	167.11	B					
1410	1519826.416	739192.131	167.89	M					
1411	1519837.663	739188.3442	167.43	B					
1412	1519839.098	739190.7078	168.09	ST					
1413	1519835.322	739187.4302	165.72	PIE					
1414	1519831.456	739185.1518	165.68	PIE					
1415	1519828.612	739184.4091	167.14	B					
1416	1519810.466	739178.7541	169.62	TUBO					
1417	1519800.752	739167.567	168.71	B					
1418	1519800.751	739168.9929	166.84	PIE					
1419	1519800.679	739170.7917	166.71	PIE-CASA					
1420	1519800.239	739173.9211	167.62	B					
1421	1519797.032	739174.8667	167.75	CASA					
1422	1519794.68	739172.8867	166.89	CASA					
1423	1519792.706	739174.8611	167.38	CASA					
1424	1519792.263	739174.0077	166.86	PIE					
1425	1519791.467	739172.6202	166.91	PIE					
1426	1519790.85	739170.8263	167.60	B					
1427	1519790.231	739169.7128	168.40	C					
1428	1519791.824	739166.0371	169.12	C					
1429	1519787.917	739172.4812	167.44	C					
1430	1519764.298	739152.114	171.92	PI					
1431	1519789.39	739161.1298	169.32	CASA					
1432	1519779.271	739157.1407	170.64	C					



REPUBLICA DE NICARAGUA
ALCALDIA MUNICIPAL DE SIUNA
FINANCIADO POR: APDEL



PROYECTO: ADOQUINADO DE 1,297.562 MI DE CALLES EN EL CASCO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Gantt Chart											
						julio 2012	agosto 2012	septiembre 2012	octubre 2012	noviembre 2012	diciembre 2012	enero 2013					
0	PROYECTO: DISEÑO CON CONCRETO HIDRAULICO DE 1,300 MI DE CALLE EN EL CASCO URBANO, CALLE LUIS ALFONSO	115 días?	mié 8/29/12	sáb 12/22/12		[Gantt Chart Summary]											
1	INICIO DE PROYECTO	0 días	mié 8/29/12	mié 8/29/12		[Gantt Chart Summary]											
2	TRABAJOS ADMINISTRATIVOS	104 días?	mié 8/29/12	mar 12/11/12		[Gantt Chart Summary]											
3	Movilización del Equipo	4 días	mié 8/29/12	dom 9/2/12		[Gantt Chart Summary]											
4	Trabajos por Administración	100 días	mié 8/29/12	vie 12/7/12		[Gantt Chart Summary]											
5	MOVIMIENTO DE TIERRA	18 días	lun 9/3/12	vie 9/21/12		[Gantt Chart Summary]											
6	Excavación en la Vía	15 días	lun 9/3/12	mar 9/18/12	3CC+5 días	[Gantt Chart Summary]											
7	Excavación de Prestamo Caso II (Relleno)	8 días	jue 9/13/12	vie 9/21/12	6CC+10 días	[Gantt Chart Summary]											
8	ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS	65 días	mar 10/2/12	jue 12/6/12		[Gantt Chart Summary]											
9	Base Estabilizada con cemento	40 días	mar 10/2/12	dom 11/11/12	27CC+19 días	[Gantt Chart Summary]											
10	Pavimento de Adoquines de Concreto de 4,500 Psi	35 días	lun 10/22/12	lun 11/26/12	29CC+20 días	[Gantt Chart Summary]											
11	Bordillo de Concreto de 0.15 x 0.40 metros	30 días	mar 11/6/12	jue 12/6/12	10CC+15 días	[Gantt Chart Summary]											
12	Cuneta de Concreto Tipo L	30 días	jue 11/1/12	sáb 12/1/12	10CC+10 días	[Gantt Chart Summary]											
13	ESTRUCTURA DRENAJE MENOR TRANSVERSAL	11 días	dom 9/23/12	jue 10/4/12		[Gantt Chart Summary]											
14	Canales Menores de 4 m	2 días	vie 9/28/12	dom 9/30/12	6CC+25 días	[Gantt Chart Summary]											
15	Excavación para Estructuras	3 días	dom 9/23/12	mié 9/26/12	6CC+20 días	[Gantt Chart Summary]											
16	Mampostería Clase A	4 días	dom 9/30/12	jue 10/4/12	15CC+7 días	[Gantt Chart Summary]											
17	Tubería de Concreto Reforzada de 60" Clase II	2 días	jue 9/27/12	sáb 9/29/12	15CC+4 días	[Gantt Chart Summary]											
18	Lecho de Alcantarilla Tipo B	1 día	jue 9/27/12	vie 9/28/12	15CC+4 días	[Gantt Chart Summary]											
19	Relleno Para Estructuras	2 días	dom 9/30/12	mar 10/2/12	17CC+3 días	[Gantt Chart Summary]											
20	SEÑALIZACION	15 días?	lun 11/26/12	mar 12/11/12		[Gantt Chart Summary]											
21	Señales Restrictivas R-2-1	2 días	lun 11/26/12	mié 11/28/12	10CC+35 días	[Gantt Chart Summary]											
22	Señales Preventivas E-1-3	2 días	mié 11/28/12	vie 11/30/12	221	[Gantt Chart Summary]											
23	Señales Preventivas E-3-1	2 días	vie 11/30/12	dom 12/2/12	22	[Gantt Chart Summary]											
24	Señales Preventivas P-1-2	1 día?	dom 12/2/12	lun 12/3/12	23	[Gantt Chart Summary]											
25	Señales Preventivas P-1-3	2 días	lun 12/3/12	mié 12/5/12	24	[Gantt Chart Summary]											
26	Señales Preventivas P-1-5	2 días	mié 12/5/12	vie 12/7/12	25	[Gantt Chart Summary]											
27	Señales Preventivas P-5-6	2 días	vie 12/7/12	dom 12/9/12	26	[Gantt Chart Summary]											
28	Señales Preventivas P-5-7	2 días	dom 12/9/12	mar 12/11/12	27	[Gantt Chart Summary]											
29	Marcas de Pavimento Tipo I continua	4 días	mié 11/28/12	dom 12/2/12	21CC+2 días	[Gantt Chart Summary]											
30	Marcas de tránsito reflectorizada Pase peatonal	3 días	mar 11/27/12	vie 11/30/12	21CC+1 día	[Gantt Chart Summary]											
31	Postes Guías en acceso a Puentes	8 días	mié 11/28/12	jue 12/6/12	21CC+2 días	[Gantt Chart Summary]											
32	Suministro e Instalación de Rotulo del proyecto	2 días	mar 11/27/12	jue 11/29/12	21CC+1.5 días	[Gantt Chart Summary]											
33	MISCELANEOS	85 días	vie 9/28/12	sáb 12/22/12		[Gantt Chart Summary]											
34	Anden de Concreto de 3,000 Psi	20 días	dom 11/11/12	sáb 12/1/12	10CC+20 días	[Gantt Chart Summary]											
35	Canal Rectangular de Mampostería Tipo I	30 días	mar 11/13/12	jue 12/13/12	34CC+2 días	[Gantt Chart Summary]											
36	Canal Rectangular de Mampostería Tipo II	8 días	mié 11/14/12	jue 11/22/12	35CC+1 día	[Gantt Chart Summary]											
37	Canal Rectangular de Mampostería Tipo III	30 días	jue 11/22/12	sáb 12/22/12	36	[Gantt Chart Summary]											
38	Muro de retención de Mampostería	5 días	lun 11/26/12	sáb 12/1/12	10CC+35 días	[Gantt Chart Summary]											
39	Remoción de canal existente	4 días	vie 9/28/12	mar 10/2/12	6CC+25 días	[Gantt Chart Summary]											
40	Reubicación de postes	8 días	sáb 9/29/12	dom 10/7/12	6CC+26 días	[Gantt Chart Summary]											
41	Reubicación de conexiones domiciliarias	5 días	sáb 9/29/12	jue 10/4/12	6CC+26 días	[Gantt Chart Summary]											
42	Vados de concreto simple 3,000.00 psi	15 días	dom 11/11/12	lun 11/26/12	10CC+20 días	[Gantt Chart Summary]											
43	Fin de Proyecto y Entrega de Obra	0 días	sáb 12/22/12	sáb 12/22/12		[Gantt Chart Summary]											

PROYECTO: ADOQUINADO DE 1
FECHA: JUNIO 2011.

<ul style="list-style-type: none"> áTarea Tarea crítica Progreso Hito 	<ul style="list-style-type: none"> Resumen Tarea resumida Tarea crítica resumida Hito resumido 	<ul style="list-style-type: none"> Progreso resumido División Tareas externas Resumen del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Agrupar por síntesis Fecha limite Tarea inactiva Hito inactivo 	<ul style="list-style-type: none"> Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual 	<ul style="list-style-type: none"> Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin
---	--	--	---	--	--