

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería



TERRACERIAS EN CALLES DE
FRACCIONAMIENTOS POR COMPUTADORA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A

JOSE PAULO MEJORADA MOTA

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**" TERRACERIAS EN CALLES DE
FRACCIONAMIENTOS POR COMPUTADORA " .**

I. ANTECEDENTES.

II. DISEÑO URBANO.

- a) ANTEPROYECTO URBANO.
- b) MATEMATIZACION DEL ANTEPROYECTO.
- c) TRAZO TOPOGRAFICO EN CAMPO.

**III. CALCULO DE VOLUMENES DE TERRACERIAS PARA FRACCIONA
MIENTOS EN COMPUTADORA.**

- a) DESCRIPCION DEL SISTEMA CUFIL.
- b) VERIFICACION DE DATOS DE CAMPO.
- c) CALCULO DE LA GEOMETRIA DE LA SECCION.
- d) CALCULO DE AREAS, VOLUMENES Y DATOS DE ESTACA-
DO.
- e) EVALUACION DE RESULTADOS.

IV. APLICACION A UN CASO REAL.

V. CONCLUSIONES.

CAPITULO I

ANTECEDENTES.

El cálculo de volúmenes para terracerías en fraccionamientos realizado en forma tradicional, involucra una gran sucesión de operaciones aritméticas y trazos geométricos que por su cantidad prolongan el tiempo de realización y por su naturaleza dan origen a múltiples errores, y una precisión poco confiable y como consecuencia una incertidumbre respecto a los resultados obtenidos.

Por ello la realización manual de dicho cálculo resulta evidentemente obsoleto, si se dispone de métodos considerablemente más rápidos y eficaces.

Debido a lo anterior, se pensó en utilizar una computadora electrónica, como instrumento y con el objetivo de evitar dichos cálculos manuales, con ello poder obtener mayor precisión, además de proporcionar una mayor flexibilidad en el estudio de las alternativas.

La computadora surge como único medio eficaz para el tratamiento de la información, que dispone el hombre actual para acelerar los métodos de trabajo, preparación de decisiones, el control, tiempo de ejecución con ello integrarse al

ritmo actual que los medios de comunicación le han imprimido a todas las actividades de este siglo, y estar en posibilidad de enfrentar los problemas más complejos que el mundo tecnológico nos plantea diariamente.

Resulta innegable que en un futuro no lejano todas las actividades humanas susceptibles a la computadora estarán siendo procesadas y controladas electrónicamente.

El uso de las computadoras en ingeniería es más frecuente y su introducción esta produciendo un cambio radical, haciendo uso de su capacidad para almacenar grandes cantidades de información operar a alta velocidad una serie de operaciones especificadas, y obtener resultados más precisos.

El presente trabajo, trata de explicar, de acuerdo a una secuencia lógica todos los pasos que se siguen en la realidad durante el proceso del cálculo de cortes y rellenos de calles en fraccionamientos mediante el uso de la computadora.

CAPITULO II

DISEÑO URBANO.

Generalmente cuando se presenta una inversión para la construcción de un fraccionamiento, se elabora un proyecto con el simple objetivo de cumplir con los requisitos de su aprobación..

Que en términos generales resulta ser:

Un proyecto de lotificación con superficies obtenidas gráficamente y realizando solamente para lograr la mayor mejor superficie vendible, con áreas de donación muchas veces con características inaprovechables por parte de los futuros pobladores.

Superficies viales que llegarán a repercutir en incomodidades manejo y estacionamiento así como una mala planeación en el diseño de los servicios. Todo lo anterior nos sirve para reflexionar sobre una solución que no agrave el problema de las grandes Ciudades. Tratando de solucionarlo contribuyendo con nuevas técnicas y metodologías que permitan -- elaborar los desarrollos urbanos contemplando todos los aspectos que deben abarcar para lograr el objetivo.

A la fecha se han desarrollado varios sistemas para

computadora electrónica que permiten resolver los aspectos de diversas fases de los proyectos, los cuáles, a través de soluciones exactas tienen ventaja sobre métodos convencionales.

Por ejemplo dentro del aspecto de la matematización del anteproyecto, en la etapa de obtención de datos para trazo, se proporcionan todos aquellos datos que pueden llegar a requerir un topógrafo para realizar un trabajo de campo correcto.

Los aspectos del desarrollo urbano en cuya solución también intervienen en parte las computadoras como son levantamientos fotogramétricos, estudios socioeconómicos, fisiográficos o alternativas de anteproyectos, diseños de mobiliario y equipamiento urbano, etc., son complementados por personas especializadas en cada una de las diferentes ramas, ya que es una intervención multidisciplinaria la que se debe de lograr para poder llegar a soluciones que permitan obtener mejores proyectos.

Para la realización de los proyectos urbanos se siguen las siguientes etapas:

- a).- Estudios para el desarrollo urbano.
- b).- Alternativas para el desarrollo.
- c).- Proyecto ejecutivo.
- d).- Implementación.

a).- Estudios para el Desarrollo Urbano.

En esta etapa, preliminar el desarrollo del anteproyecto urbanístico se realizan estudios cuya finalidad principal es proporcionar los siguientes aspectos.

Tipo de Proyecto (Popular, Residencial, Ind. etc.)

Configuración del Terreno.

Socio-Económico.

Ecológico.

Infraestructura.

Legal del Edo. donde se construye el fraccionamiento. Estos aspectos servirán para normar el criterio, del urbanista en la elaboración de las alternativas del Anteproyecto.

b).- Alternativas para el desarrollo.

Es necesario elaborar varios anteproyectos donde cada uno reflejará la concepción para diferentes usos del suelo. Adicionando también estudios técnicos que fundamentarán las decisiones tomadas durante la elaboración de los mismos.

Estas alternativas son sometidas a una evaluación técnica y Económica-Financiera para poder decidir la alternativa definitiva para el desarrollo urbano.

c).- Anteproyecto Urbano Definitivo ó Proyecto Ejecutivo.

Una vez obtenido el anteproyecto definitivo se somete a estudios técnicos específicos con el objeto de tener toda información necesaria para poder efectuarse la construcción.

La secuencia del trabajo es la siguiente:

Topografía del Terreno.

Proyecto Geométrico.

(Matematización del Anteproyecto).

Estudio del sub-suelo.

Proyecto de subrasantes.

Cálculo de volúmenes de Terracerías.

Diseño de Pavimentos.

Diseño de servicios.

Proyecto Arquitectónico de vivienda.

Evaluación Económica-Financiera.

Planeación y Control de Obra.

Para nuestro caso en estudio necesitaremos:

a).- Levantamiento de la poligonal que define el terreno por fraccionar.

Se realiza con el fin de disponer de un plano en el que el terreno esté perfectamente delimitado. Es muy impor--

tante contar con dicho plano de localización ya que el tipo de zona donde esté ubicado el terreno, así como las zonas circunvecinas serán de una importancia decisiva para establecer que el tipo de fraccionamiento, se va a construir, popular, residencial, etc., para nuestro caso lo más importante será seleccionar posibles vías de comunicación con los desarrollos vecinos y poder calcular la dosificación de servicios.

b).- Configuración Topográfica.

La configuración topográfica del terreno es necesariamente indispensable para iniciar el anteproyecto urbanístico del fraccionamiento, si se trata de un terreno accidentado resultará en definitiva para fijar la orientación y formas de las calles, ya que lógicamente de cumplir con ciertas restricciones de pendiente máxima por razones de drenaje y circulación de vehículos, por otra parte se debe tender a una orientación tal de las calles que se logre optimización en el movimiento de tierras en las obras de urbanización.

El terreno de configuración plana el proyectista urbano podrá usar una casi total libertad para proyectar la geometría del fraccionamiento y podrá a voluntad hacer trazos de calles, manzanas, jardines y camellones, sin embargo en configuración accidentadas, ésta libertad se restringe considerablemente y las alternativas de proyecto se reducen a escaso número.

ASPECTO LEGAL.

Uno de los Aspectos importantes que en un momento -
dado puede repercutir fuertemente en un fraccionamiento es el
Aspecto Legal.

En general se debe cumplir con todos los requisitos
del Estado en función (usos del suelo, % de vialidad, dona- -
ción, ancho, min. de calles, etc.).

Entre otros datos la solicitud de autorización de -
fraccionamientos deberá acompañarse de la siguiente:

Documentación.

- 1.- Los títulos en el registro público de la propie-
dad.
- 2.- El certificado de libertad de gravámenes que de-
be ser por no menos de 12 años.
- 3.- El apeo y deslinde judicial, además de un plano
se acompañará el acta respectiva. Dicho plano-
deberá expresar:

Población, Municipio y Distrito de Ubicación de
los terrenos.

Número de Registro Fiscal del Predio.

Superficie total del Predio.

Colindancias Perimetrales.

Acotaciones y Rumbos de los Linderos.

Coordenadas de cada uno de los vértices del poligono o de los polígonos que definan la forma de los terrenos.

4.- Plano de configuración topográfica de los terrenos.

5.- Un proyecto general del fraccionamiento que comprenda.

Un plano en tela de calca del proyecto de planificación del fraccionamiento, a escala mínima de 1:2 000 en que se anote.

Superficie total de los terrenos por fracciones.

Trazos de los ejes de las vías públicas y rumbos de los mismos.

Superficie total de vías públicas.

Angulos de intersección de los ejes.

Distancias entre el cruzamiento de los citados - ejes.

Latitud de las vías públicas y secciones transversales de los mismos.

Superficie total vendible.

Delimitación de las manzanas resultantes y su -- respectiva lotificación en la que se marquen las dimensiones y el número de cada lote.

Superficie que corresponda ceder al municipio --
por de espacios verdes y servicios públicos.

Destino que se dará a las zonas en que deban dividirse los terrenos por fraccionar.

Una memoria descriptiva del proyecto de fraccionamiento en la que se indique:

Tipo de fraccionamiento que se pretenda realizar y sus características principales.

Superficie total de los terrenos.

Superficies destinadas a las vías públicas.

Superficie vendible.

Superficie que deba cederse al municipio, para espacios verdes y servicios públicos.

Total de manzanas y lotes proyectados.

Probable densidad de población.

Obras de urbanización que serán ejecutadas.

Costo probable de dichas obras.

Formas en que se realizará el fraccionamiento in dicando si se va a ejecutar globalmente o por zonas o secciones.

Datos generales de la forma en que se proyecta el Abastecimiento de Agua Potable y Desague.

- 6.- Un plano de conjunto a escala conveniente, en el que se haga la localización del terreno con respecto a las zonas adyacentes.

MATEMATIZACION DEL PROYECTO.

En función del anteproyecto urbano se procede a la matemización (llevar a números) del proyecto que será la base para el trazo en campo definitivo (Nivelación Seccionamiento, Ejes de Calle etc.) propiamente será tener un conocimiento de la Topografía real del terreno que servirá para el proyecto de Servicios como son: El diseño de Agua Potable, - Alcantarillado, Terracerías, Líneas Eléctricas, Telefónicas de Gas etc.

Para nuestro caso solamente haremos referencia a Terracerías.

Como en toda construcción no podemos prescindir de un estudio de Mecánica de Suelos que a continuación se presenta.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

Para la exploración y tipo del suelo se obtienen -- muestras, se excava un número adecuado de pozos y cielo abierto o profundidades hasta de 2 m. para definir la formación -- del subsuelo y muestrear los materiales hallados de ser posible registrarse la elevación del nivel freático.

En los trabajos de Laboratorio, los materiales ha--

llados en las elevaciones probables de las líneas subrasantes en los pozos de exploración se someterán a series de pruebas- para determinar sus límites de consistencia y expansibilidad- compactación y valor relativo de soporte para calificar su ca lidad y resistencia como soporte del pavimento.

En general las especificaciones para la construc- - ción y normas para el control de calidad serán de acuerdo con los resultados obtenidos de los estudios, se fijarán las espe cificaciones para la construcción de las diferentes normas pa ra el control de calidad correspondiente.

Para las banquetas se especificarán los materiales- con que se construirán así como la calidad de los mismos, en- función de los requerimientos urbanos y las características - del subsuelo los mismos sucederá en las excavaciones deberán proporcionarse recomendaciones para su ejecución, sobre todo- en lo concerniente a cepas para la instalación de servicios.

Para definir la calidad de los materiales de présta mo y la forma de usarse en la construcción de las sub-base y- base hidráulica se efectuaran ensayos para determinar su gra- nulometría en mallas, contracción líneal, equivalente de are na, límites de consistencia, valor cementante, propiedades de compactación y valor relativo de soporte para los materiales- de la carpeta asfáltica se efectuará granulometría en mallas,

contracción lineal equivalente de arena y observando el desgaste y forma de las partículas.

Diseño de Pavimentos.

Para cada uno de los tipos de vialidades que integran la red vial, distinguidos por su diferente intensidad y características de los vehículos que se espere hagan uso de dichas vialidades y estacionamientos, se elegirá el método de diseño-recomendable, se fijarán:

Los parámetros correspondientes, se definirán los espesores de la subrasante, sub-base y carpeta de rodamiento.

Se consignarán en un informe la justificación del método empleado, los trabajos y estudios efectuados, y el diseño definitivo de los pavimentos.

De acuerdo con los resultados de los estudios, se fijarán las especificaciones para construcción de las diferentes capas que constituyen el pavimento, y se determinarán las normas para el control de calidad correspondientes.

EJES DE VIALIDADES.

Los datos de proyecto de los elementos viales, resultado del estudio y análisis del proyecto del diseño Urbano, se

matematizarán para obtener datos que permitan su replanteo en el terreno.

Se obtendrán datos de los puntos clave de la vialidad, y/o vehiculares, y estacionamientos, dichos puntos clave serán inicio y término de ejes viales puntos de inflexión, centros de curvas, intersecciones de ejes; cuando el caso lo requiera datos para el replanteo de curvas rectas que definan -- los ejes.

Todos los elementos matematizados para definir los alineamientos viales deberán estar ligados entre sí y/o con la poligonal de apoyo para garantizar su correcto replanteo en el terreno.

Datos Complementarios.

Existen Sistemas para computarse todos los rumbos y distancias de los lados rectos que configuran en el esquema -- vial, así también los de las líneas de amarre a la poligonal -- de apoyo y/o deslinde se incluirán los datos de codificación -- que sean necesarios.

Memorias de Cómputo y plano de ejes de trazo.

La memoria de cómputo deberá ser compilada y compaginada y deberá contener toda la información que generen los cál

culos así como el plano de codificación de puntos, para su corr^orecta identificación y utilización en caso necesario. El -- plano de ejes de trazo, elaborado a escala 1:1 000, deberá -- contener:

- a) Ejes de trazo con rumbos calculados y longitudes en sus componentes rectos, con aproximación a los 20'' mas próximos y al centímetro respectivamente.
- b) Amarres de los ejes de trazo a las poligonales de apoyo - y/o deslinde con rumbos y longitudes con aproximación a - 20" más próximos y al centímetro respectivamente.
- c) Secciones tipo de vialidades y localización de las mismas en el cuerpo del plano.
- d) Nomenclatura de los ejes de las vialidades. Se dará de - conformidad con la que indique el diseño Urbano; si este carece de nomenclatura deberán usarse números nones para las - calles que tengan la misma orientación, y números pares para - las vialidades que sensiblemente corten normales a las indica - das con números nones.
- e) Tabulación de los datos geométricos de las curvas de los - ejes (si las hay).
- f) Orientación del plano.

- g) Croquis zonal de localización del predio.
- h) Escala gráfica.
- i) Otros datos que se juzguen pertinentes o necesarios.

TRAZO TOPOGRAFICO EN CAMPO.

En este caso se trata de ejecutar la verificación correcta del trazo y el replanteo en el terreno de todos los datos matematizados del fraccionamiento en cuestión.

Iniciando con:

Poligonal de Apoyo.

Se retrasará con tránsito y cinta la poligonal deberá ser cerrada y compensada.

Cabe mencionar que la aproximación del cierre lineal deberá ser no menor de 1:10 000, y la aproximación de cierre angular, $K\sqrt{N}$; donde K es la aproximación del aparato, y N es el número de lados, si se utiliza equipo de precisión deberán aproximarse las lecturas de los ángulos únicamente a los - 20" cerrados próximos.

Cuando los vértices o lados de la poligonal de apoyo no coincidan con los linderos, se procederá a obtener los puntos que los definan, mediante radiaciones, o radiación y distancia, o dos distancias, apoyadas en vértices de la poligonal de apoyo. La aproximación de cierre angular deberá ser igual a la del aparato (20").

Deberá checarsse el levantamiento de detalles que po-

drían ser:

- a) Arboles.
- b) Construcciones.
- c) Instalaciones.
- d) Servicios.
- e) Otros (canales, pozos, casetas de bombas, vialidades existentes, etc.).

Mejoramiento y Referenciación de la Poligonal de Apoyo.

Todos los vértices de la poligonal deberán quedar señalados en el terreno mediante mojoneras de concreto, las cuales se harán de tamaño adecuado, de acuerdo con la clase del terreno para evitar que se muevan de su posición. De preferencia las mojoneras se colarán insitu alojando una varilla de acero, para identificación del punto preciso al centrado del aparato.

Todas las mojoneras de los vértices de la poligonal se referenciarán convenientemente, para permitir su reinstalación en caso de pérdida, deterioro o reposición.

El sistema de coordenadas, arbitrario o perteneciente a una retícula conocida, será definida por las autoridades correspondientes en caso necesario se ordenará una orientación as

trónica o liga con los puntos de coordenadas específicas.

CONFIGURACION TOPOGRAFICA.

El apoyo lo constituirán puntos pertenecientes a nivelación ejecutada con nivel fijo, pudiendo aprovecharse como línea base el perímetro de la poligonal de apoyo, debidamente estacado, cabe decir que la tolerancia de la nivelación deberá ser 1.0 cm. por Km.

Para checar la información de relleno para definir las curvas de nivel y otros detalles, podrá obtenerse mediante líneas auxiliares niveladas con nivel fijo o de mano, apoyadas y verificadas en las elevaciones de apoyo.

Se identificará las elevaciones de las curvas de nivel e información adicional o complementaria que sea pertinente (localización y elevación de bancos de nivel auxiliares, fondos de arroyos, descarga de ductos, vialidades existentes, etc.).

La elevación arbitraria o perteneciente a un sistema específico, y la localización del (de los) banco (s) - de nivel base (s) serán definidos o fijados por las autoridades correspondientes.

Replanteo de los ejes de las vialidades.

Con los datos de los ejes viales, obtenidos se procederá a replantear en el terreno todas las vialidades, ligándolas entre sí con la poligonal de apoyo. Los trazos se estacarán a cada 20.0 m. cuando sea necesario.

Cabe recordar que la aproximación del cierre lineal-deberá ser no menor de 1: 5 000, la aproximación del cierre angular deberá ser igual a la del aparato (20").

Nivelación, Seccionamiento y Referenciación Definitiva de los Ejes.

Nivelación. Se obtendrán las elevaciones (referidas al mismo banco de nivel que se haya utilizado para los trabajos anteriores) de todos los puntos definidos por los trazos— más los puntos intermedios que sean necesarios, con el objeto de que el perfil resultante sea la fiel reproducción del terreno natural, todas las nivelaciones serán diferenciales, debidamente verificadas.

Seccionamiento. En cada estaca de 20.0 m. y en los lugares intermedios que definan cambios Topográficos, registrados por las nivelaciones, se obtendrán los desniveles transversales del terreno, a ambos lados del eje, a una distancia suficiente para alojar el ancho de proyecto de las vialidades.

Referenciación. Los puntos importantes de los trazos, P I (s) intersecciones de ejes u otros, se referenciarán con mojoneras de concreto, localizadas adecuadamente fuera del ancho de la vialidad, dentro de la lotificación, de tal manera que permitan reponer dichos puntos cuantas veces se requiera, durante la fase constructiva.

Perfiles y Secciones del Proyecto.

Es necesario algunas consideraciones tomar en cuenta en el gabinete de dibujo, y oficina.

Perfiles. Se toman como base los datos del terreno la planta de ejes de trazo y los planos de lotificación y/o - manzaneros, para analizar las sub-rasantes del conjunto de -- tal manera que se obtenga la óptima combinación entre las especificaciones viales, la accesibilidad a los lotes, el drenaje pluvial, el diseño urbano, datos geotécnicos y los correspondientes factores económicos.

La pendiente longitudinal mínima será de 0.4 % cuando se haga necesario deberá resolverse el alineamiento vertical, longitudinal creando parteaguas en " diente de sierra " - con pendientes mínimas a efecto de garantizar un buen drenaje.

Secciones. Se tomarán como base los datos del terre_

no la información geotécnica, el diseño de pavimentos y el drenaje pluvial, para proyectar los diferentes elementos constituyentes de las terracerías, hasta la capa sub-rasante.

La pendiente transversal se dará de 2.0% del centro de la vialidad hacia ambos lados (dos aguas) ó 2.0% en todo el ancho del arroyo, hacia un lado (un agua) la elección en cada caso deberá estar acorde con el ancho del arroyo, la funcionalidad y economía del drenaje pluvial de la propia calle y de los lotes.

De acuerdo con las recomendaciones de geotécnica referentes a la edificación, se procurará que el acceso a la lotificación modifique lo menos posible el terreno natural, de tal modo que los cortes o rellenos en las zonas de edificación se minimicen.

Se obtendrán los volúmenes de obra de cada uno de -- los conceptos definidos por el correspondiente estudio de suelos Despalme, relleno, excavación, compactación, escarificación etc. se cuantificarán asimismo, las cantidades de obra de banquetas, guarniciones y pavimento.

Se formulará un catálogo de conceptos de obra, concentrándose las cantidades correspondientes a cada vialidad, y las sumas totales de cada concepto.

En base a los datos obtenidos se determinará el presupuesto de la obra.

CAPITULO III

CALCULO DE VOLUMENES DE TERRACERIAS PARA FRACCIONAMIENTO EN -- COMPUTADORA.

Descripción del Sistema CUFIL.

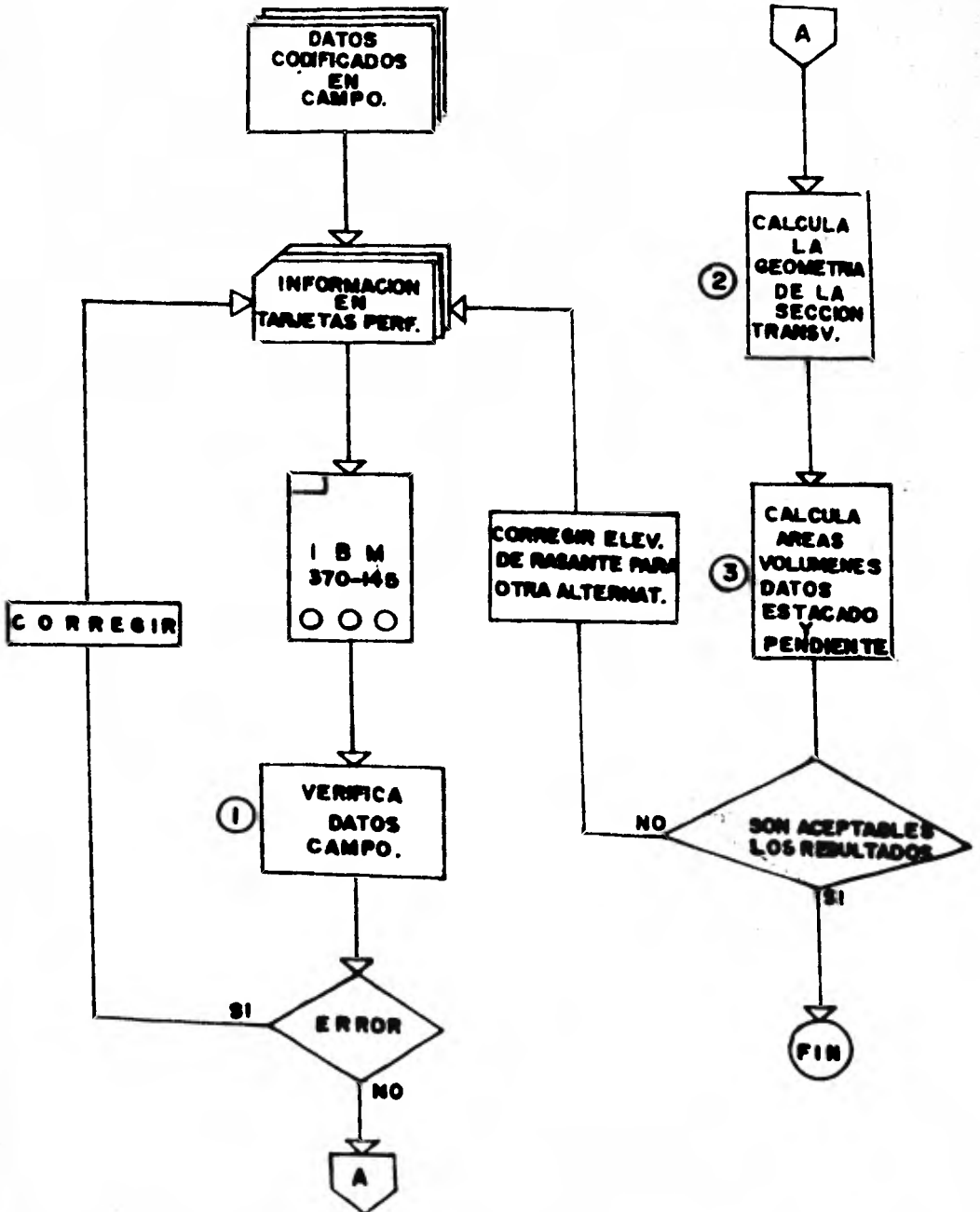
El sistema CUFIL (Cut and Refil ó Cortes y Rellenos). Ha sido aplicado por varias empresas dedicadas a Servicios Técnicos en el área de Análisis, Desarrollo e Implantación de sistemas Generales de Información y en el área del proceso Electrónico de Datos.

Dentro de las innumerables aplicaciones del cálculo electrónico para la solución de problemas de Ingeniería Civil, una de las recientemente desarrolladas y aplicadas es la del cálculo de terracerías para calles en fraccionamientos.

El proceso necesario para determinar la geometría de la sección transversal así como los volúmenes de terracerías - para poder evaluar el costo y tiempo en la construcción es bastante complicado, no tanto por la dificultad que involucran -- sus cálculos sino por el número de operaciones manuales que implica una cubicación más o menos aproximada.

Ahora, tomando en cuenta que para decidir cual sería la mejor rasante para el proyecto, habría que efectuar varias-

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.



alternativas y esto indudablemente incrementa el trabajo.

El uso de la computadora en este aspecto da una gran ayuda ya que los datos se reciben directamente del campo y se podrán efectuar varios intentos de localización de la rasante, obteniéndose rápidamente los volúmenes de terracerías con solo variar la cota de las banquetas.

En el proyecto de un fraccionamiento se realizan diferentes tipos de estudios dependiendo de las etapas que se -- presentan para la construcción.

El cálculo Geométrico, donde se obtienen todos los -- elementos topográficos necesarios para efectuar el trazo de -- los ejes de calles, el área y dimensiones de los lotes, etc.;- el cálculo de los sistemas de agua Potable y Alcantarillado -- donde son obtenidos todos los datos propios del proyecto; co-- tas del terreno, plantilla, diámetros, piezas especiales, ob-- tención de cantidades de materiales que se utilizarán, etc.

Para todo esto se ha utilizado eficientemente a un computador electrónico como soporte en la simplificación de -- los cálculos y la fotogrametría como auxilio en la obtención de datos topográficos.

Aunado a estos estudios se presenta el cálculo de --

terracerías con el objeto de poder determinar las cantidades - de material que se van a mover o necesitar en la obra.

Este estudio sigue una serie de etapas perfectamente definidas:

Nivelación.

Seccionamiento Transversal.

Estudio de Rasantes.

Cálculo de Areas y Volúmenes.

De Cortes y Rellenos.

Volumen de Desplame.

Base	}	Mecánica de suelos
Sub-Base		
Pavimentos.		

Curva, Masa, etc.

El desarrollo de todas estas etapas involucran una - gran cantidad de dibujos y cálculos obtenidos gráficamente don - de aparte de tener poca exactitud, en caso de que se requiera - una nueva proposición de rasante, originaría que se repitieran nuevamente todas estas etapas.

Debido a esto se pensó en utilizar un computador - electrónico con el objeto de evitar todos los cálculos manuales y poder obtener mayor precisión, aparte de proporcionar una ma

por flexibilidad en el estudio de las alternativas que permita con rapidez escoger la aceptable. Los párrafos siguientes tratarán de explicar brevemente cual fue la solución a este problema y como podemos utilizar esta nueva técnica en el estudio de terracerías.

Generalmente el estudio de rasantes se desarrolla basado en información poco confiable. El Gabinete de cálculo solamente cuenta con la configuración topográfica del terreno elaborado por levantamientos tradicionales o con métodos fotogramétricos.

Se inician los estudios sin conocer perfectamente la localización correcta de los ejes de las calles, consiguiendo dibujar los perfiles y el seccionamiento de las calles por interpolación de cotas de nivelación; se calculan los volúmenes de terracerías gráficamente y se obtienen las cotas de los -- cruceros que se necesitan en el estudio de las Redes de Alcantarillado y Agua Potable.

Obviamente todo proceso desarrollado de esa forma -- arroja solamente datos aproximados y poco confiables.

Siendo el objetivo un estudio más profundo con da-- tos para construcción que se apeguen al máximo con la reali-- dad en el campo, se pensó en utilizar métodos que proporciona

ran datos exactos y con un mínimo de información como son los fotogramétricos con el uso de un autógrafo y además de la altura de las banquetas, que quedarán fijas con el proyecto de rasantes.

Para el seccionamiento transversal se han diseñado formas especiales que permiten la fácil captura de la información de la nivelación efectuada en el campo. El uso de estas formas se explicará en este Capítulo.

Con estos datos topográficos y con los datos propios del diseño urbanístico para definir el tipo de sección de calle, como son ancho de banqueta izquierda, derecha, de la carpeta así como su profundidad etc., puede simularse en la computadora las características del terreno y la geometría del fraccionamiento. Todo esto es con el objeto de tener flexibilidad en el estudio y poder cambiar la rasante, efectuando alternativas para sugerir la mejor para su construcción.

Como se mencionó anteriormente, es necesario conocer con precisión los datos de la nivelación y el anteproyecto -- del fraccionamiento con el objeto de poder en el gabinete hacer la planeación necesaria para iniciar el cálculo de terracerías.

En esta etapa donde muchas ocasiones el no tener un

control de nombres de calles, donde cambia el tipo de sección, entronques, etc., origina una gran confusión el manejo de datos.

Ahora bien, es recomendable seguir las siguientes actividades pensando en un mejor control.

- A.- Conocimiento del anteproyecto.
- B.- Configuración topográfica y perfiles de las calles.
- C.- Datos del seccionamiento transversal.
- D.- Especificaciones de pavimentos.
- E.- Secciones de Calles.
- F.- Nombres de Calles.
- G.- Planeación de la secuencia del proyecto de rasantes.

Con todos estos elementos el proyectista traza una rasante preliminar, procurando lo más posible adaptarla al nivel del terreno, para evitarse el menor movimiento de terracerías, dado que dicho proyecto de rasantes debe considerarse -- que no es recomendable realizar grandes cortes o rellenos por accesibilidad a lotes, pendientes fuertes por el diseño de servicios y para una visión del proyecto Arquitectónico en general.

Con la altura de la rasante y las consideraciones -- del estudio de pavimentos, se fija la altura de las banquetas-

en cada una de las secciones.

La flexibilidad del sistema permite además escoger - cinco diferentes códigos de pendientes donde cada uno de ellos da la solución a problemas específicos en el cálculo de los volúmenes.

La elevación de las banquetas (fijas por la ranante), los códigos de pendiente, ancho de la calle, profundidad de la base, etc., son vaciados en la forma especialmente diseñada para la captura de los datos, de la nivelación transversal en el campo.

Ya con toda esta información, agrupada por calles para poder identificarla fácilmente, se transcribe en tarjetas - perforadas para someterlas al proceso de computación.

El sistema realiza el proceso en tres etapas:

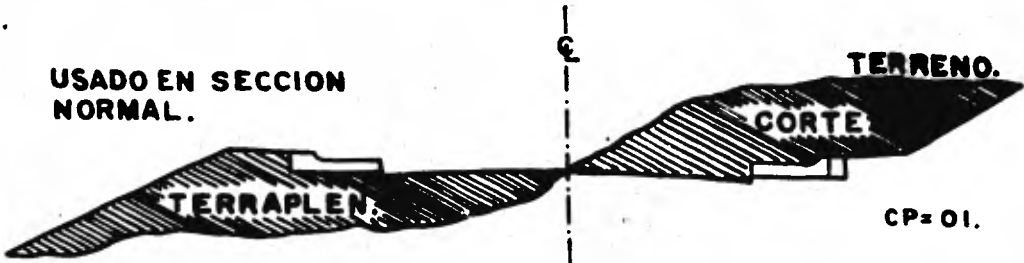
- 1.- Verificación de datos de campo.
- 2.- Cálculo de la Geometría de la sección transversal.
- 3.- Cálculo de volúmenes y datos de estacado y pendiente.

1. Verificación de datos de Campo.

En esta fase toda la información de la calle, (Datos y características de las secciones transversales) es sometida a un chequeo para depurar todas las posibles fallas en la co-

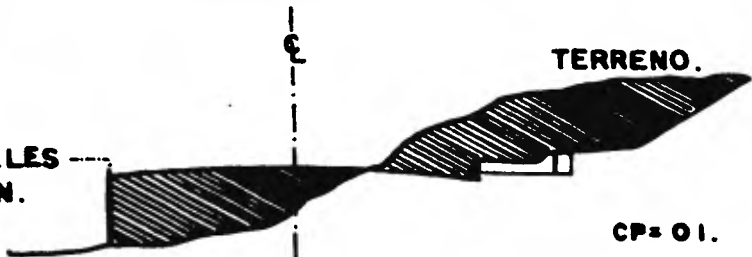
CODIGOS DE PENDIENTE.

USADO EN SECCION
NORMAL.



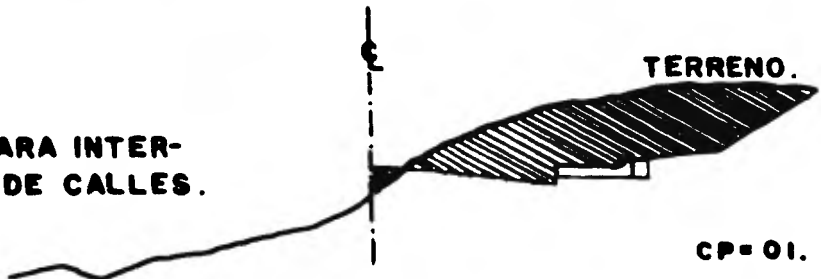
CODIGO PENDIENTE 01.
PENDIENTE 2-1 CORTE
3-2 RELLENO.

USADO EN CALLES
CON CAMELLON.



CODIGO PENDIENTE 03.

USADO PARA INTER-
SECCION DE CALLES.



CODIGO PENDIENTE 04.

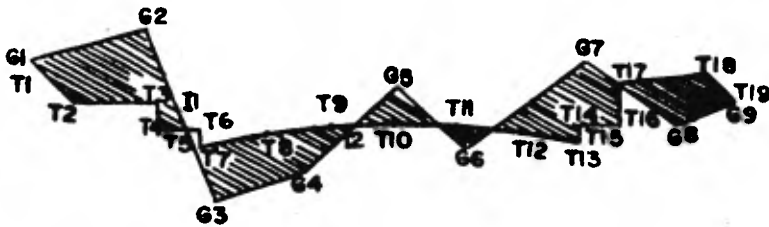


FIGURA-1. EJEMPLO DE SECCION TRANSVERSAL EN LA QUE SE NUMERAN LOS PUNTOS T Y G. DONDE T, REPRESENTA LA SECCION TIPO DEL PROYECTO, G LA GEOMETRIA DEL TERRENO NATURAL.

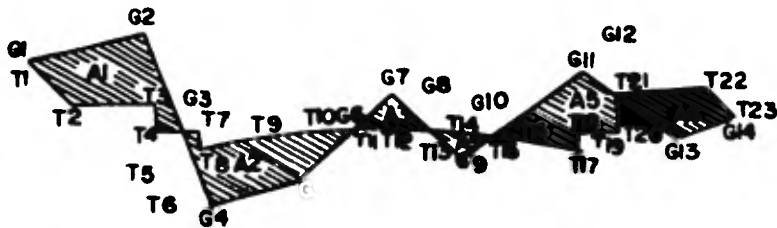


FIGURA 2. EJEMPLO DE SECCION TRANSVERSAL EN LA QUE SE OBSERVA LAS INTERSECCIONES ENTRE LA SECCION TRANSVERSAL Y SECCION TIPO DE PROYECTO. NOTESE LAS AREAS.

dificación.

Se verifica que los cadenamientos sean progresivos, que para cada lectura de estadal corresponda un cadenamiento, que no falten datos de la sección, ancho de calles, altura de las banquetas, códigos de pendiente aceptables, profundidad - de la base, etc.

Una vez verificada la información, se obtienen reportes de la computadora indicando la clase de error y a que sección corresponde.

En caso de que existieren diferencias en los datos, se corrigen y envían nuevamente a revisión, hasta estar seguros de poder realizar la siguiente etapa.

2.- Cálculo de la geometría de la sección transversal.

Aquí es donde la computadora simula la sección transversal junto con el terreno y calcula las intersecciones que se originen, además de indicar tomando en cuenta los códigos de pendiente, hasta donde se considera el área de corte o relleno. Todo el cálculo se efectúa en un plano euclidiano para tener coordenadas de cada uno de los puntos de la nivelación que definen la configuración del terreno en esa sección transversal.

En esta etapa donde se nota grandemente la utilidad del método, porque no es necesario el dibujo de cada una de las secciones para poder calcular después gráficamente sus volúmenes, sino toda la sección queda perfectamente definida por puntos de la calle y sus intersecciones con el terreno, formando un polígono con coordenadas de cada uno de sus vértices.

3.- Cálculo de áreas, volúmenes y datos de estacado.

Una vez definidos los puntos, el siguiente proceso en el cálculo de áreas de cortes y de rellenos, basado en las coordenadas de cada sección. Con esto y la distancia entre secciones obtenidas por la diferencia de cadenamientos es factible determinar los volúmenes de terracerías por secciones y por calles.

Se obtienen también los datos de estacado, donde para cada sección se calculan los cadenamientos izquierdos o derechos a partir del eje de la calle que indican donde se inician o terminan los cortes o rellenos.

Estos datos son útiles para construcción porque con la localización de estos puntos se indicarán en el campo hasta donde se tendrán los movimientos de terracerías.

Teniendo estos datos es posible evaluar los resultados para decidir si es aceptable la rasante propuesta. En ca-

so de no ser conveniente se proyectará una nueva para fijar -
nuevamente la altura de las banquetas y estudiar otra alterna
tiva.

Este procedimiento es iterativo y se pueden efec- -
tuar los tanteos de rasante que se deseen obteniéndose rápida-
mente los volúmenes de tierra.

Es así como el sistema permite desarrollar en poco-
tiempo y con mínimos cambios, varios estudios para obtener la
rasante aconsejable.

Evaluación de resultados.

Otra de las características del sistema es preparar
los resultados del proceso en forma impresa ya que ofrece va-
rias opciones de reportes periódicos que permiten adaptarse a
las condiciones específicas del Gabinete.

Los reportes se han dividido en tres etapas.

1.- Verificación de los datos de campo.

En este reporte se listan todos los errores encon-
trados en la información, cadenamientos, erróneos, falta de -
datos o incongruencias.

2.- Cálculo de la Geometría de la sección transversal.

En este se encontrarán las coordenadas de los puntos que

definen cada una de las secciones transversales. Aparecen los encadenamientos y elevaciones de los puntos que conforman el terreno y todos los que definen la sección. Las características de la calle y los puntos de intersección del terreno con la sección.

3.- Cálculo de áreas, volúmenes y datos de estacado.

Listado de áreas de cortes, y de rellenos por cada una de las secciones de la calle.

Volúmenes por sección y total de cortes y rellenos por calles.

Además datos de estacado, donde aparecen distancias y elevaciones de los puntos que definen los movimientos de terracerías en el terreno.

Este listado es el que arroja los resultados del estudio de la rasante propuesta y haciendo el resumen de volúmenes de terracerías se podrá tomar la decisión de una nueva alternativa, afectando solamente el cambio de altura de las banquetas para obtener nuevos volúmenes. Es importante hacer notar que no es necesario el dibujo de secciones para poder obtener los cortes y rellenos, sino solamente con pocas modificaciones efectuar varias alternativas y escoger la aceptable.

Entrada de datos.

Datos que esta etapa es la más importante en todo el proceso, fue diseñada para requerir el mínimo de intervención humana aprovechando la flexibilidad que ofrecen las computadoras Electrónicas. Es en esta etapa en donde se le proporcionan al computador la información que debe procesarse; por tanto se han diseñado formas especiales fáciles de llenar, que evitan errores de transcripción.

La información que se registra en esta forma es la siguiente:

- a.- Número de la estación.
- b.- Altura del aparato.
- c.- Profundidad de la base.
- d.- Ancho de la calle.
- e.- Ancho banqueta izquierda y derecha.
- f.- Elevación de la banqueta izquierda y derecha (fijas por la rasante).
- g.- Código de pendiente.
- h.- Lectura de señal en el centro de la línea.
- i.- Cadenamientos y lecturas de señal.

(Diez como máximo a cada lado del eje central).

Después de perforar y verificar estos datos, se procesan en la computadora, calculándose coordenadas, puntos de intersección, áreas, volúmenes, etc. para listar finalmente -- los resultados.

CAPITULO IV

APLICACION A UN CASO REAL.

El conjunto de actividades que pueden transformar - cualquier sistema, es en sí más elocuente que todo lo que pue de decirse de él.

La aplicación del Sistema Cufil a un caso real, ilug trará todo lo que hasta ahora ha sido explicado, considerando que presentar todo el proceso de cálculo sería innecesario y - en nada contribuiría, a la mejor comprensión del mismo, se pre sentarán solo ejemplos tipificados de cada fase de estudio y - se reproducirán las hojas de codificación y los listados co-- rrespondientes de lo que se considere más ilustrativo del pro ceso total.

DATOS DEL PROYECTO

El terreno por fraccionar cubre una superficie to-- tal de 6.05 Has., distribuido de la siguiente forma:

Area de Vialidades	13,170.00 M2
Area de Manzanas	42,252.19 M2
Zonas Verdes	4,074.67 M2
Donación	<u>1,008,53 M2</u>
Total	60,505.39 M2

GENERALIDADES

No. de Lotes:	203
No. de Habitantes	1,020
Tipo de Suelo:	Arcilloso

Se encuentra localizado al norte de la Ciudad de -- Chipancingo, Gro., a la entrada de ésta misma población, sobre la carretera proveniente de la ciudad de México.

En general desde un punto de vista física se puede considerar una región de clima caluroso.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Se realizó el levantamiento topográfico con tránsito y cinta de acero con las siguientes especificaciones:

Aprox. del aparato:	0.1'
Error de cierre Máx.:	0.1'
Precisión Lineal:	1:8,000

Se obtuvieron las cotas de cada uno de los vértices que definen los límites del terreno así como de puntos interiores de importancia para el proyecto.

Para la elaboración de la configuración topográfica se consideraron las siguientes especificaciones:

Tolerancia en elevaciones + 5.00 cm., con respecto -
al nivel fijo.

En general se trató con terreno poco accidentado (ver
sección de planos).

La Poligonal de referencia compensada con todos los-
datos correspondientes en base a este plano y a la configura-
ción topográfica, se inició el Anteproyecto Urbano.

OBJETIVO

El propósito es desarrollar un anteproyecto de terra-
cerías para fraccionamiento para vivienda de interés social.

En su diseño deberán cumplirse los siguientes objeti-
vos:

Un sistema vial con las características de las ca-
lles, secciones, pavimento, sentido de la circulación de vehí-
culos que resulte funcional y económica.

Se propone un acceso desde la carretera existente co-
mo entrada al Fraccionamiento.

CALLES

Hay dos tipos de calle:

Calles con sección de 10.00 M., con dos modalidades-

de "distribución" con doble sentido de circulación y/o estacionamiento en un solo lado con velocidad máxima de 40 K/H., y calles de acceso para permitir usos múltiples entre otros, lavar autos; aparte de encontrarse contemplado 2 zonas verdes de esparcimiento a los habitantes del fraccionamiento.

Un segundo tipo es la calle que marca el límite del fraccionamiento hacia la parte norte con media sección (5.0 M) donde solo se podrá circular en un solo sentido.

ALIMENTO VERTICAL

Una vez que se tiene definida la poligonal de apoyo del fraccionamiento, y conociendo el trazo de ejes de calles - que llamaremos principales a las de mayor longitud y secundarias a las de menor, se procede a un alineamiento vertical; de antemano conoceremos las elevaciones en campo de inicio y fin de las calles que resultarían ser las elevaciones de colindancias:

La finalidad del alineamiento es conocer la elevación hasta centímetros en cada estación y está basada en función de la siguiente fórmula:

$$\text{No. de Est.} = \frac{P_1 - P_2}{0.5}$$

DONDE: P_1 = Pendiente de Entrada.

P_2 = Pendiente de Salida.

Dada una calle principal y conociendo el alineamiento vertical a cada 20 m., donde exista cruce con alguna calle secundaria; esta última tendrá una elevación forzada, por parte de la principal por causa de pendiente, para que puedan -- transitar vehículos, y exista escurrimiento pluvial hacia algún pozo.

El alineamiento vertical se efectuó de cada una de las calles (7) del fraccionamiento. Este paso en sí resulta ser una compensación de tipo altimétrico, en cada estación además de reconocer las curvas verticales de cada una de las calles. Como ejemplo trabajaremos concretamente con las calles 6 y 8 (ver sección de planos, perfiles y secciones transversales).

Se codificó la información recibida y se envió a proceso, reproduzco algunas hojas de codificación y listados que la máquina nos entrega. (Mismas calles).

PROCESO.

En esta parte fijaremos gran atención en las hojas - de codificación que tienen forma y diseño para vaciar los datos obtenidos (ver hojas de codificación).

Empezaremos por decir que:

Por cada sección transversal entran 3 tarjetas;

En la primera columna estas tarjetas llevan un número clave respectivamente 1, 2 y 3, propios del sistema CUFIL.

Iniciando por analizar la primera tarjeta:

De la segunda columna a la 6, lleva los datos del ca denamiento de cada estación, que para nuestro caso fue de - - 20.0 m.

De la 6 a la 12 aparece la altura de aparato, se debe fijar una altura mayor, que el terreno natural, obviamente mayor en las incluidas en las alturas de las sub-rasantes.

De la 13 a la 14 la profundidad de la base, este dato lo debe proporcionar el estudio de Mecánica de Suelos, incluye carpeta, base y sub-base en general el espesor de estas tres capas varía en aproximadamente 30.0 cm.

De la 15 a la 18 el ancho de la calle para nuestro proyecto fue de 10.50 m. puede variar de acuerdo a ciertos fac

tores (Estudios viales, Tipo de Fraccionamiento, Cliente etc.).

De la 20 a la 22 el ancho de la banqueta Izquierda-
que de nuestro proyecto, y sección tipo resultó ser de 1.50 m.

De la 23 a la 25 el ancho de la banqueta derecha tam-
bién de 1.50 m.

De la 26 a la 80 comentarios, podemos escribir el -
nombre de la calle.

La Segunda tarjeta de la misma sección, se escribirá;
En la primera columna, la clave de la tarjeta, debe imprimirse
el número 2.

De la 2 a la 6. El cadenamiento de Estación.

De la 6 a la 12. La elevación de la banqueta izquier-
da, obtenido este dato de la sobrecolocación de la sección tipo
sobre la sección transversal del terreno natural.

De la 13 a la 14. Código de pendiente izquierdo dato
del sistema Cufil, se debe observar si la calle es una sección-
normal, en calle con camellón, ó intersección con calles. (ver-
fig. Códigos de Pendientes). No olvidar que lado izquierdo so-
lamente.

De la 15 a la 16. Número de puntos a la izquierda. -

Es la suma de puntos a la izquierda de las diferentes mediciones donde varió la altura de la sección transversal.

De la 18 a la 20. Lectura en el punto medio. Este dato se obtiene como la diferencia de la altura de aparato y la altura de la sección transversal del punto medio debe observarse que no debe variar arriba de 9.99, por tanto la altura de aparato no debe ser mayor en 10.0 m. que la máxima altura del terreno natural.

De la 21 a la 50. Están comprendidos los cadenamientos de los puntos a la izquierda, se encuentran ordenadas 10 mediciones, que tendrán una elevación correspondiente.

De la 51 a la 80. Lectura de señal en los puntos de la izquierda, debe corresponder por cada medición, una elevación. (anteriormente descrito).

La tercera tarjeta de la misma sección se perforará:

De la 2 a la 6. El cadenamiento de estación, de las dos anteriores tarjetas.

De la 6 a la 12. Elevación de la banqueta derecha, obtenida de la sección transversal, sobrecolocando un modelo de la sección tipo.

De la 13 a la 14. Código de pendiente derecho, dato

del sistema Cufil.

De la 15 a la 16. Números de puntos de derecha, resulta ser la suma de los puntos de mediciones que se hicieron en la sección transversal.

De la 21 a la 50. Están comprendidos los cadenamien-
tos ó las mediciones de los puntos a la derecha.

Teniendo estos datos codificados de todas las estaciones y calles se procede a perforar, en esta primera parte del proceso después de las tarjetas de control y colocando el iniciando en la columna 1, la computadora verifica la información no efectua ningún cálculo, checa que todas las secciones lleve los tres tipos de tarjeta.

Si se perfora 21 iniciando también en la columna 1.

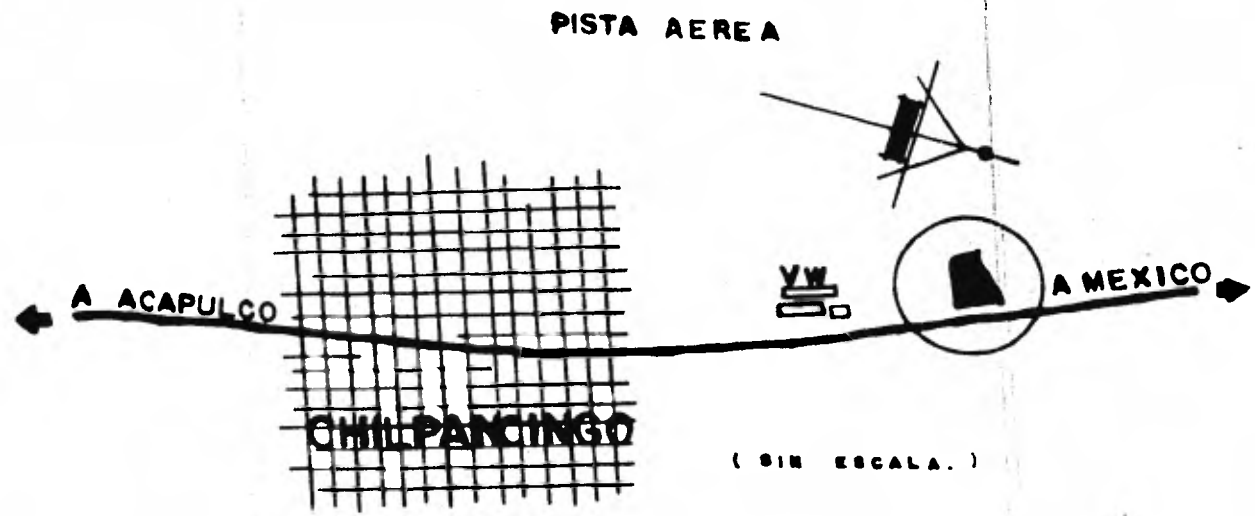
Realiza cálculos de Secciones.

Define sección del terreno.

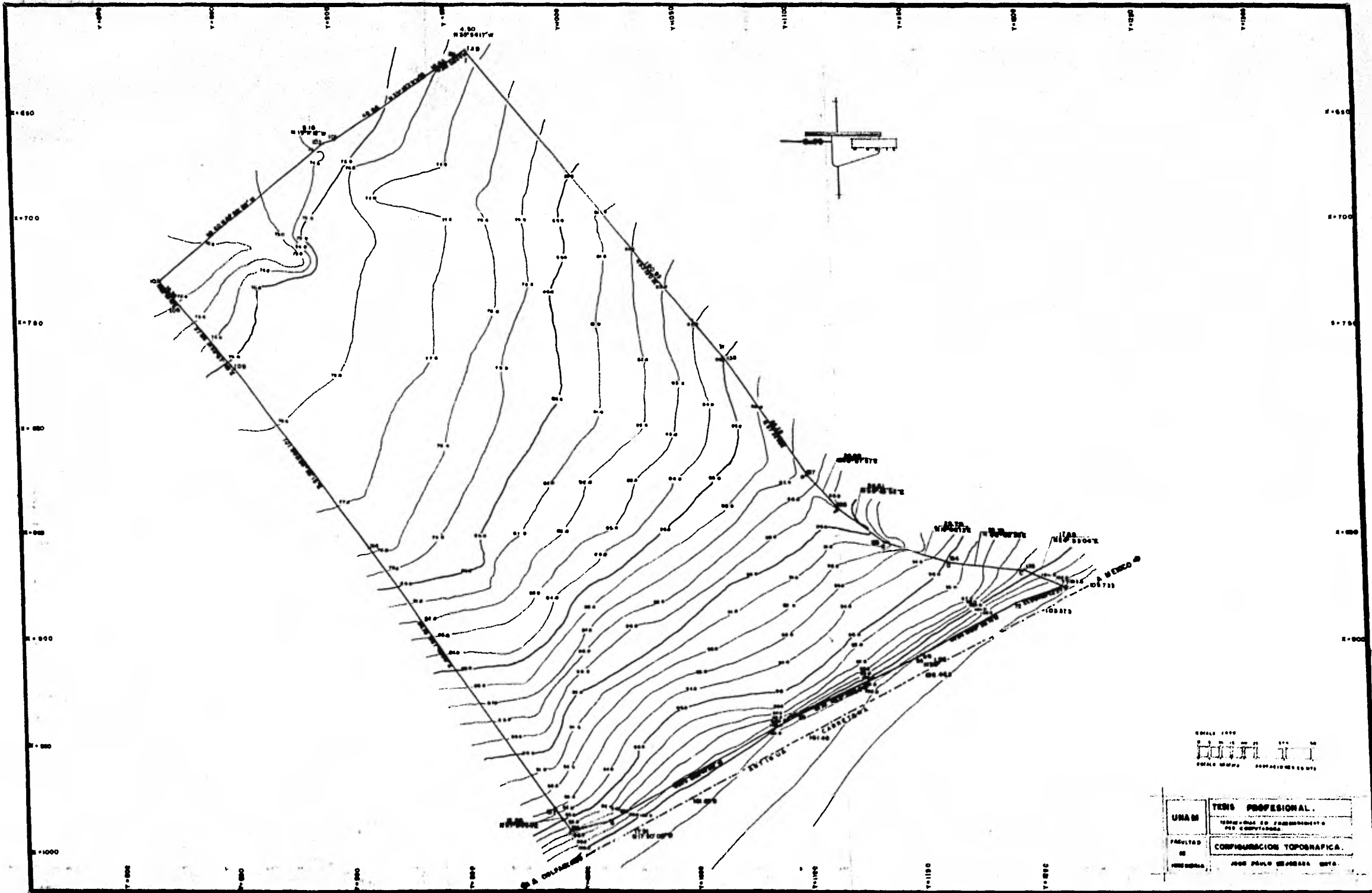
Define sección tipo de proyecto.

Si se perfora 22 iniciando en la columna 1. la computadora, realiza el cálculo de Volúmenes por secciones, y -- ofrece los datos de curva masa correspondientes.

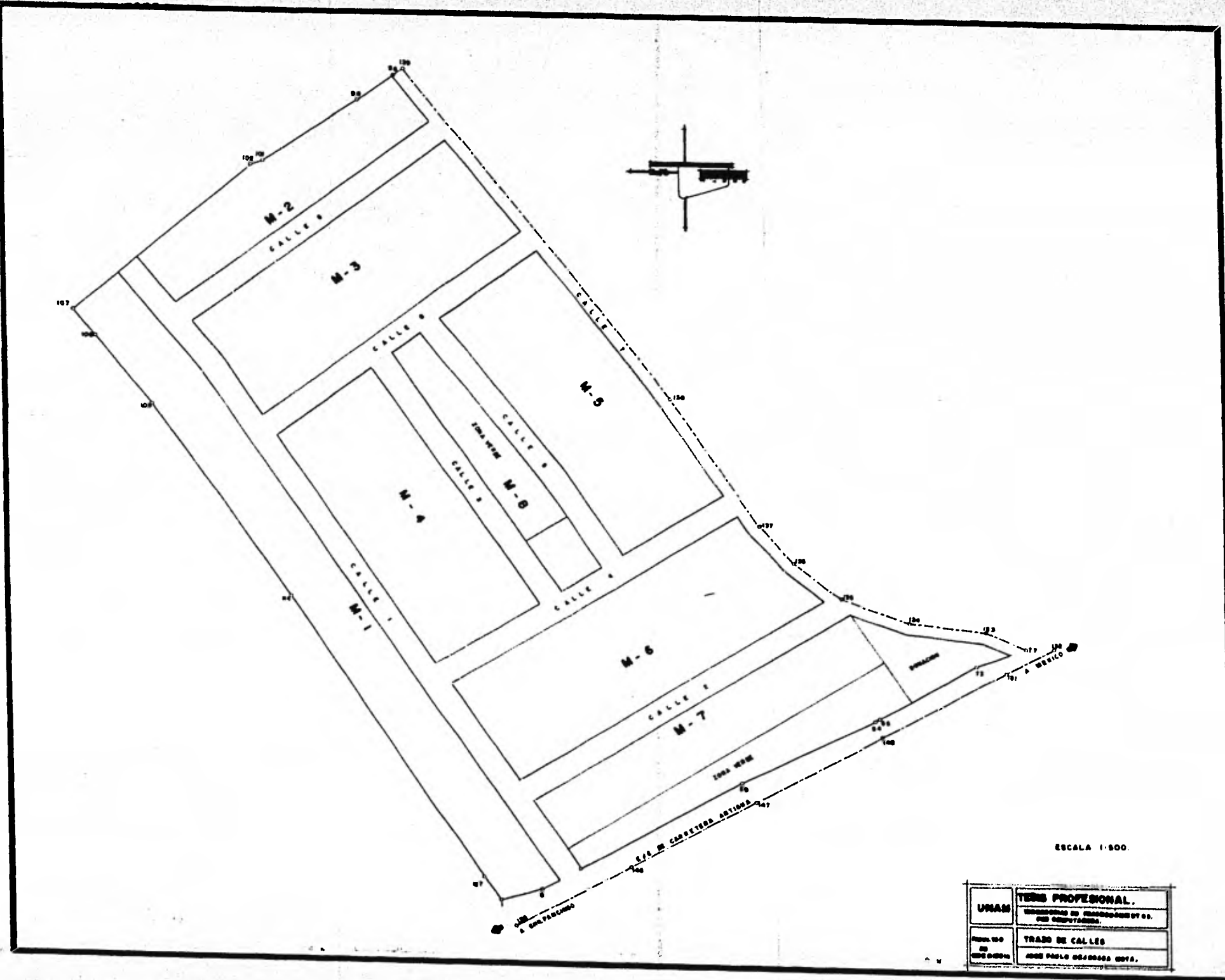
PLANOS



UNAM	TESIS PROFESIONAL.
	TERRACERIAS EN FRACCIONAMIENTOS POR COMPUTADORA.
FACULTAD DE INGENIERIA.	CROQUIS DE LOCALIZACION.
	JOSE PAULO MEJORADA MOTA.

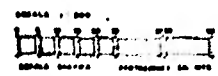
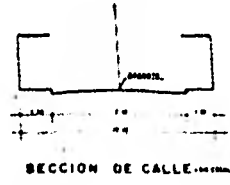
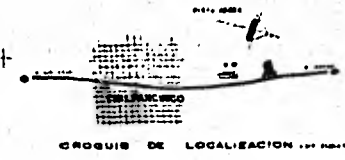
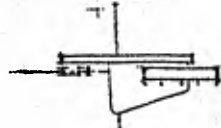
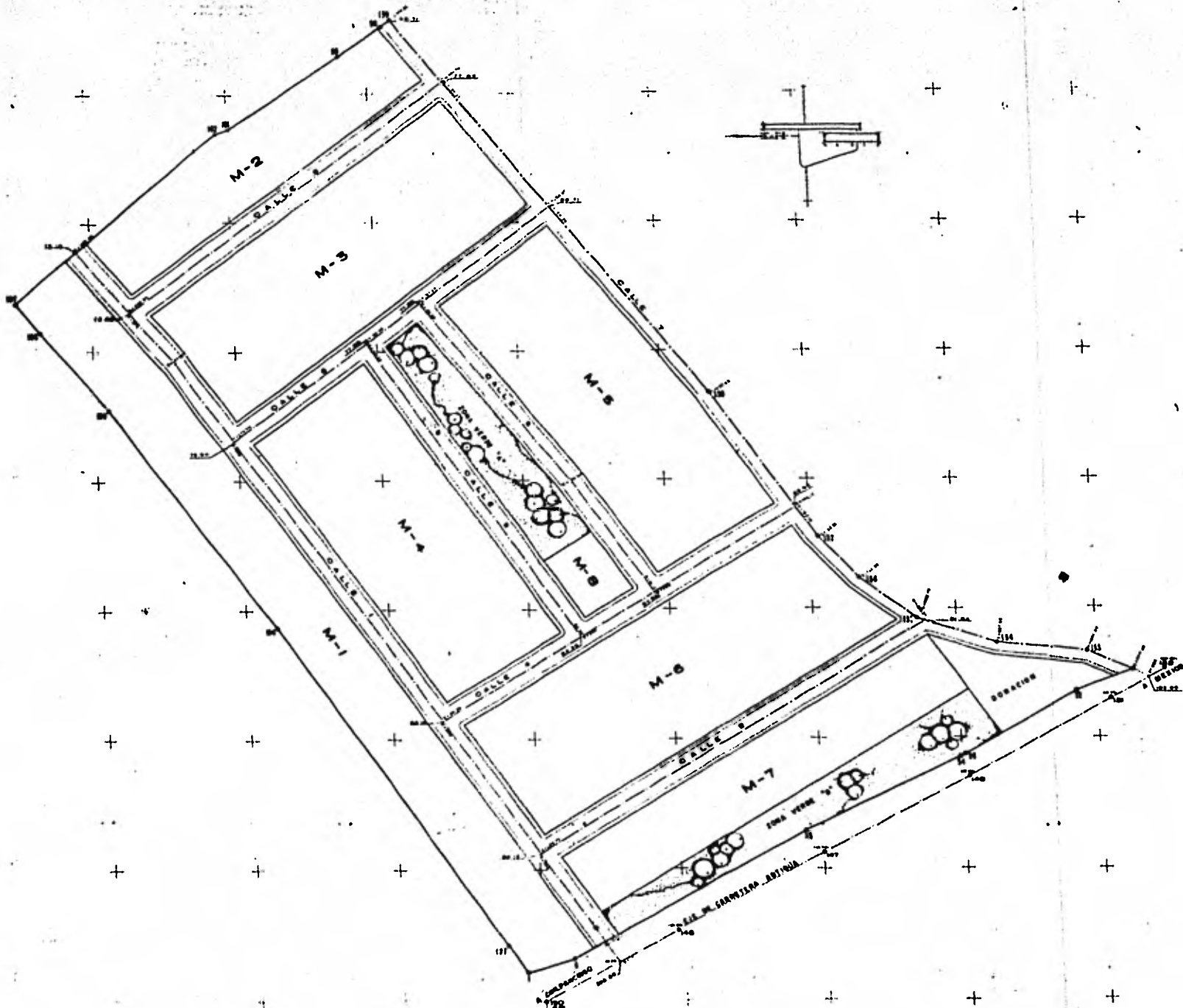


UNAM TESIS PROFESIONAL.
 FACULTAD DE INGENIERIA EN COMPUTACION Y SISTEMAS DE INFORMACION
 COMPOSICION TOPOGRAFICA.
 JOSÉ PAULO SEPÉDRA GUTIÉRREZ



ESCALA 1:500.

UNAM	TIENE PROFESIONAL.
RESULTADO DE CONSULTA	GENERADO EN ENTORNO AUTOMATIZADO POR COMPUTADORA.
FECHA DE CONSULTA	TRAZO DE CALLES
	CON INFORMACION DE LA COMISIÓN DE CALLES.



UNAM	TESIS PROFESIONAL
FRACCIÓN	TERRAZAS EN FRACC.
DE	RASANTES
	JOSÉ PABLO GARCÍA M.

SCALE
1" = 100'
VERTICAL 1" = 100'

SCALE
1" = 100'
VERTICAL 1" = 100'



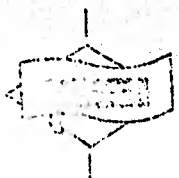
Station	Grade	Height	Notes
1+00	1.5%	100.00	
1+20	1.5%	100.30	
1+40	1.5%	100.60	
1+60	1.5%	100.90	
1+80	1.5%	101.20	
2+00	1.5%	101.50	
2+20	1.5%	101.80	
2+40	1.5%	102.10	
2+60	1.5%	102.40	
2+80	1.5%	102.70	
3+00	1.5%	103.00	
3+20	1.5%	103.30	
3+40	1.5%	103.60	
3+60	1.5%	103.90	
3+80	1.5%	104.20	
4+00	1.5%	104.50	
4+20	1.5%	104.80	
4+40	1.5%	105.10	
4+60	1.5%	105.40	
4+80	1.5%	105.70	
5+00	1.5%	106.00	
5+20	1.5%	106.30	
5+40	1.5%	106.60	
5+60	1.5%	106.90	
5+80	1.5%	107.20	
6+00	1.5%	107.50	
6+20	1.5%	107.80	
6+40	1.5%	108.10	
6+60	1.5%	108.40	
6+80	1.5%	108.70	
7+00	1.5%	109.00	
7+20	1.5%	109.30	
7+40	1.5%	109.60	
7+60	1.5%	109.90	
7+80	1.5%	110.20	
8+00	1.5%	110.50	
8+20	1.5%	110.80	
8+40	1.5%	111.10	
8+60	1.5%	111.40	
8+80	1.5%	111.70	
9+00	1.5%	112.00	
9+20	1.5%	112.30	
9+40	1.5%	112.60	
9+60	1.5%	112.90	
9+80	1.5%	113.20	
10+00	1.5%	113.50	

Station	Grade	Height	Notes
1+00	1.5%	100.00	
1+20	1.5%	100.30	
1+40	1.5%	100.60	
1+60	1.5%	100.90	
1+80	1.5%	101.20	
2+00	1.5%	101.50	
2+20	1.5%	101.80	
2+40	1.5%	102.10	
2+60	1.5%	102.40	
2+80	1.5%	102.70	
3+00	1.5%	103.00	
3+20	1.5%	103.30	
3+40	1.5%	103.60	
3+60	1.5%	103.90	
3+80	1.5%	104.20	
4+00	1.5%	104.50	
4+20	1.5%	104.80	
4+40	1.5%	105.10	
4+60	1.5%	105.40	
4+80	1.5%	105.70	
5+00	1.5%	106.00	
5+20	1.5%	106.30	
5+40	1.5%	106.60	
5+60	1.5%	106.90	
5+80	1.5%	107.20	
6+00	1.5%	107.50	
6+20	1.5%	107.80	
6+40	1.5%	108.10	
6+60	1.5%	108.40	
6+80	1.5%	108.70	
7+00	1.5%	109.00	
7+20	1.5%	109.30	
7+40	1.5%	109.60	
7+60	1.5%	109.90	
7+80	1.5%	110.20	
8+00	1.5%	110.50	
8+20	1.5%	110.80	
8+40	1.5%	111.10	
8+60	1.5%	111.40	
8+80	1.5%	111.70	
9+00	1.5%	112.00	
9+20	1.5%	112.30	
9+40	1.5%	112.60	
9+60	1.5%	112.90	
9+80	1.5%	113.20	
10+00	1.5%	113.50	

CADENAMIENTO

CADENAMIENTO

TECNICO PROFESIONAL
INSTRUMENTAL DE GRACIA
FAC. DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE GUATEMALA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

NO. 1 DE 9

CALLE 6 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

ESTACION	ALICATA	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	COMENTARIOS	
0.004	85.00	30	0.50	1.50	1.50	CALLE 16

ESTACION	ALICATA	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CAJENAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA	LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA
0.004	76.780	01	8.80	0.0	2 3 4 5 6 7 8 9 10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ESTACION	ALICATA	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CAJENAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA	LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA
0.004	76.780	01	1.00	1.00	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

DIRECCION ALGORADA

PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

SERIES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS

D A T O S

BOJA 2 DE 9

CALLE 6

LEVANTO RODRIGUEZ

FECHA

COMENTARIOS																			
0.020	85.0030	1.050	1.50	1.50	CALLE 6														
CADERNAMENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA														
0.020	76.990	0.01	0.65	1.00	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CADERNAMENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA														
0.020	76.950	0.01	1.00		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

CODIFICOS MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

... 5 ... 11 9

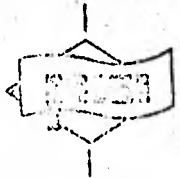
CALLE 6 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

REGISTRACION	PROYECTO	COORDINADAS	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	COMENTARIOS									
D 040	B5,0030	050	150	150	150	CALLE 6									

REGISTRACION	PROYECTO	COORDINADAS	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA									
D 040	77,180	101	035	100	100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

REGISTRACION	PROYECTO	COORDINADAS	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA									
D 040	77,180	101	035	100	100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MODIFICACION MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

HOJA 5 DE 9

CALLE 6 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

ESTACION	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	COMENTARIO
0+000	25.00	25.00	25.00	1.50	1.50	CALLE 6

ESTACION	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CORTES DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0+000	27.90	27.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ESTACION	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	CORTES DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0+000	27.90	27.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

CONDICION MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.



CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS

DATOS

HOJA 6 DE 9

CALLE 6 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

				COMENTARIOS																			
ESTACION	ALTIMETRIA DE LA CALLE	ANTOJO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE																				
0+1.00	25.0030	0.80	6.00	CALLE 6																			
				CADENAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA														
ESTACION	ALTIMETRIA DE LA CALLE	ANTOJO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0+1.00	78.9300	0.01	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				CADENAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA														
ESTACION	ALTIMETRIA DE LA CALLE	ANTOJO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10+1.00	178.8300	0.01	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CODIFICACION MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

HOJA 7 DE 9

CALLE 6 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

ESTACION		ESTACION DE LA PASADIZA	ESTACION DE LA PASADIZA	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA PASADIZA	ANCHO DE LA PASADIZA	COMENTARIOS																							
0	120	83.00	80.00	1.250	1.50	1.50	CALLE 16																							
CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA							LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA																							
0	120	78.80	80.00	1.250	1.50	1.50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	870			
CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA							LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA																							
0	120	79.80	80.00	1.250	1.50	1.50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	80			

COORDINADO MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



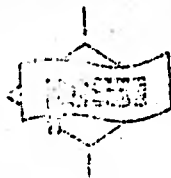
DATOS

PÁG. 1 DE 1

CALLE: 8 LEVANTO: RODRIGUEZ FECHA: _____

						COMENTARIOS																			
SEÑAL	LETRA	ANCHO	ALTO	ESPESOR	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA	DE LA					
0 004	B20050	1050	150	150	CALLES	8																			
FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA						LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA																			
0.004	75240	102	730	100	70	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA						LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA																			
0.004	75240	110	100	100	100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MEJORADA.



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

HOJA 3 DE 9

CALLE B

LEVANTO RODRIGUEZ

FECHA

C O M E N T A R I O			
0.040	02.0030	10.50	150.150
CALLE B			

PUNTEOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA									
0.040	75.550	01.670	1.00							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PUNTEOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA									
0.040	75.550	01.670	1.00							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

COMENTARIOS MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CARTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



DATOS

HOJA 4 DE 9

CALLE B LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

DETALLE	LETERA	NUMERO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LAS MANZANAS	ANCHO DE LAS MANZANAS	COMENTARIO
0.060	B	220030	10.50	16.00	16.00	CALLE B
		FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA			LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA	
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
0.060	B	25.870	10.2	16.00	16.00	520
		FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA			LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA	
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
0.060	B	27.070	10.1	16.00	16.00	525

CODIFICADO VERBADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



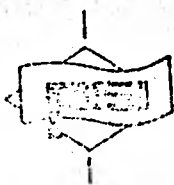
D A T O S

FECHA 6 DE 9

CALLE 8 LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

ESTACION DEL INSTRUMENTO	ALTIMETRIA	PROYCCION DEL PUNTO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ESTACION DEL INSTRUMENTO	ALTIMETRIA	PROYCCION DEL PUNTO DE LA CALLE	COMENTARIOS																			
0.060	22.0250	1.0.30	1.50	1.50			CALLE 18																			
ESTACION DEL INSTRUMENTO	ALTIMETRIA	PROYCCION DEL PUNTO DE LA CALLE	CORTES DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA													
0.060	76.430	1.02	4.90	1.00	3.0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESTACION DEL INSTRUMENTO	ALTIMETRIA	PROYCCION DEL PUNTO DE LA CALLE	CORTES DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA													
0.060	76.430	1.01	1.00				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

COEFICIENTE REJONADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

HOJA 6 DE 9

CALLE 0

LEVANTO RODRIGUEZ

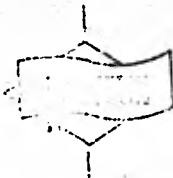
FECHA

COMENTARIO	ALTIMETRIA	ANCHO DE LA CALLE	OTROS DATOS	COMENTARIOS
0.1.00	22.00	30.10	1.50	COMB

COMENTARIO	ALTIMETRIA	ANCHO DE LA CALLE	FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.1.00	27.00	21.01	15.00																			

COMENTARIO	ALTIMETRIA	ANCHO DE LA CALLE	FRACCIONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA										LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.1.00	27.00	11.02	1.00																			

NOTAS MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



DATOS

HOJA 7 DE 9

CALLE B. LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

COMENTARIOS			
0.120	82003010.80	150.180	CALLE B.

CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA		LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.120	77500102	480	100.80	60	510														

CANTONAMIENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA		LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA																
2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.1180	17750010.1	100	480															

CODIFICADO MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



D A T O S

1971 6 DE 9

CALLE B. LEVANTO RODRIGUEZ. FECHA

				C O M E N T A R I O S																			
TRAMO	SEÑALIZADO	ANCHO DE CALLE	SEÑALIZACION																				
0 140	2200301	0.50	1.50	CALLE 16																			
				SEÑALIZACION DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA														
0 140	78120101	4.00	1.00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				SEÑALIZACION DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA					LECTURA DE SEÑAL EN LOS PUNTOS DE LA DERECHA														
0 140	78120101	1.00	3.00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MEJORADA



PROCESOS Y SISTEMAS DE INFORMACION S.A.

SERIES Y RELLENOS PARA CALLES EN FRACCIONAMIENTOS



DATOS

HOJA 9 DE 9

CALLE B LEVANTO RODRIGUEZ FECHA

				COMENTARIOS																			
SECCION	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE	ANCHO DE LA CALLE																				
0.143	82.00	10.50	50.150	CALLE <u>A</u>																			
				CADERNAMENTOS DE LOS PUNTOS DE LA IZQUIERDA																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.143	78.14	10.1	4.02	1.50																			
				CADERNAMENTOS DE LOS PUNTOS DE LA DERECHA																			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.143	78.14	10.2	4.02	1.50																			

MODIFICADO MEJORADA

CALCULO DE ESTACIONES VERTICAL.

1	0.00	76.54
2	1.75	76.47
3	3.50	76.16
4	5.25	75.5
5	7.00	75.71
PUNTO 1	ESTACION =	0.0 ELEVACION = 76.5400
PUNTO 2	ESTACION =	1.7500 ELEVACION = 76.4200
PC	ESTACION =	3.7500 ELEVACION = 76.4200
PT	ESTACION =	3.7500 ELEVACION = 76.4200
PI	ESTACION =	3.7500 ELEVACION = 76.4200
GRADOS DEL PT. 1 AL PT. 2 = -3.2000		
PUNTO 3	ESTACION =	70.0000 ELEVACION = 77.1500
PC	ESTACION =	62.0000 ELEVACION = 77.0674
PT	ESTACION =	70.0000 ELEVACION = 77.5054
PI	ESTACION =	70.0000 ELEVACION = 77.2432
GRADOS DEL PT. 2 AL PT. 3 = 1.1010		
PUNTO 4	ESTACION =	142.5000 ELEVACION = 80.5900
PC	ESTACION =	142.5000 ELEVACION = 80.5900
PT	ESTACION =	142.5000 ELEVACION = 80.5900
PI	ESTACION =	142.5000 ELEVACION = 80.5900
GRADOS DEL PT. 3 AL PT. 4 = 4.7300		
PUNTO 5	ESTACION =	146.3400 ELEVACION = 80.7100
GRADOS DEL PT. 4 AL PT. 5 = 1.2000		

ELEVACIONES A CADA 20.0 MTS.

ESTACION =	0.00	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0	120.0	140.0	160.0
ELEVACION =	76.5400	76.5791	76.6182	76.6573	76.6964	76.7355	76.7746	76.8137	76.8528

ESTACION = 100.0000 ELEVACION = 76.2718 ✓
 ESTACION = 200.0000 ELEVACION = 76.2718 ✓
 ESTACION = 300.0000 ELEVACION = 76.2718 ✓
 ESTACION = 400.0000 ELEVACION = 76.2718 ✓

WFOY 1 CALL 0 ALINEAMIENTO VERTICAL

2 0.75 75.30
 3 3.75 74.88
 4 22.50 75.30 20.00
 5 140.80 77.48
 6 144.30 77.48

PUNTO 1 ESTACION = 0.0 ELEVACION = 75.0000
 PUNTO 2 ESTACION = 3.7500 ELEVACION = 74.9500

PC ESTACION = 3.7500 ELEVACION = 74.8800
 PT ESTACION = 3.7500 ELEVACION = 74.8300
 PI ESTACION = 3.7500 ELEVACION = 74.8600

GRADOS DEL PT. 1 AL PT. 2 = -3.2000

PUNTO 3 ESTACION = 52.5000 ELEVACION = 75.3300

PC ESTACION = 47.5000 ELEVACION = 75.2500
 PT ESTACION = 52.5000 ELEVACION = 75.4437
 PI ESTACION = 57.5000 ELEVACION = 75.3244

GRADOS DEL PT. 2 AL PT. 3 = 0.8619

PUNTO 4 ESTACION = 140.6400 ELEVACION = 77.7800

PC ESTACION = 140.6400 ELEVACION = 77.7800
 PT ESTACION = 140.6400 ELEVACION = 77.7800
 PI ESTACION = 140.6400 ELEVACION = 77.7800

GRADOS DEL PT. 3 AL PT. 4 = 3.8137

PUNTO 5 ESTACION = 144.3900 ELEVACION = 77.9000 ✓

GRADOS DEL PT. 4 AL PT. 5 = 3.2000

ELEVACIONES A CADA 20.0 MTS.

ESTACION = 0.00 20.0 144.39 ELEVACION = 75.0000 ✓
 ESTACION = 20.0000 ELEVACION = 75.0200 ✓
 ESTACION = 40.0000 ELEVACION = 75.1700 ✓
 ESTACION = 60.0000 ELEVACION = 75.5110 ✓
 ESTACION = 80.0000 ELEVACION = 76.0700 ✓
 ESTACION = 100.0000 ELEVACION = 76.8300 ✓

0.75

CALLE 6 CHIAPANCINGO CHU.
 PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NUM.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION NIVEL DEL PUNTO
LADO IZQUIERDO TIERRENO	1	10.000	75.950
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO TIERRENO	0	0.0	76.200
SECCION TIPICA	1	10.000	76.600
	1	5.969	76.051
	2	5.250	76.530
	3	4.050	76.487
	4	4.050	76.170
	5	3.750	76.170
	6	3.140	76.170
	7	3.140	76.310
	8	2.500	76.368
	9	1.250	76.368
	10	0.0	76.423
	11	1.250	76.368
	12	2.500	76.368
	13	3.140	76.310
	14	3.140	76.170
	15	3.750	76.170
	16	4.050	76.170
	17	4.050	76.487
	18	5.250	76.530
	19	5.420	76.417

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DER.
COEFICIENTE DE PENDIENTE	76.470	76.470
ANCHO BANQUETAS	1	1
	1.50	1.50

EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL		
1	2.776	76.364
2	6.050	76.362

CALLE 6 INTERSECCION CON
 PUNTO DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NO	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION
LADO SIQUIERRO (TERMINO)	1	10.000	76.150
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERMINO)	0	0.00	76.450
SECCION TIPICA	1	10.000	76.400
	1	5.306	76.273
	2	5.225	76.710
	3	4.050	76.667
	4	4.050	76.150
	5	3.750	76.350
	6	3.140	76.350
	7	3.140	76.450
	8	2.510	76.528
	9	1.250	76.578
	10	0.0	76.603
	11	1.250	76.578
	12	2.500	76.478
	13	3.140	76.450
	14	3.140	76.350
	15	3.750	76.350
	16	4.050	76.350
	17	4.050	76.667
	18	5.225	76.710
	19	5.306	76.638

LADO IZQ. LADO DCH.
 ELEVACION CUNETAS 76.650 76.650
 COEFIC. DE PENDIENTE 1 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE ENTRE CUNETAS ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

	1	3.336	76.290
	2	3.140	76.350
LINIA CENTRAL	3	2.376	76.533
	4	4.050	76.592

CALLE 6 CUILPANCINGO GRDO.
PUNTO DE LA SECCION TIPO

TIPO	NÚM.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION (EN METROS)
LADO IZQUIERDO (TEMENGO)	1	10.000	76.503
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TEMENGO)	0	0.00	76.490
SECCION TIPICA	1	10.000	76.503
	1	5.001	76.563
	2	5.250	76.633
	3	4.050	76.697
	4	4.050	76.570
	5	3.750	76.570
	6	3.140	76.570
	7	3.140	76.713
	8	2.500	76.748
	9	1.250	76.798
	10	0.00	76.523
	11	1.250	76.798
	12	2.500	76.748
	13	3.140	76.713
	14	3.140	76.573
	15	3.750	76.570
	16	4.050	76.570
	17	4.050	76.687
	18	5.250	76.630
	19	5.426	76.613

ELEVACION CUJETAS	76.870	LADO DER.	76.870
CODIGOS DE PENDIENTE	1		1
ANCHO BANQUETAS	1.50		1.50

EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUJETAS) ES 7.50 M.

PUNTO DE INTERSECCION

	1	4.050	76.507
	2	3.140	76.643
LINEA CENTRAL	3	2.760	76.733
	4	4.050	76.771
	5	5.426	76.613

CALLE 6 CHILPANCIÑO CRD.
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL 0 - 60

TIPO	NÚ.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION EN NIVEL DEL PAVO
LADO OESTE (TERRENO)			
	1	10.000	76.920
	2	4.800	77.000
PUNTO CENTRAL LADO OESTE (TERRENO)			
	0	0.0	77.180
SECCION TIPICA			
	1	10.000	77.600
	1	5.430	77.030
	2	5.250	77.150
	3	4.050	77.107
	4	4.050	76.780
	5	3.750	76.730
	6	3.140	76.790
	7	3.140	76.430
	8	2.500	76.620
	9	1.250	77.010
	10	0.0	77.140
	11	1.250	77.610
	12	2.500	76.940
	13	3.140	76.730
	14	3.140	76.790
	15	3.750	76.730
	16	4.050	76.770
	17	4.050	77.107
	18	5.250	77.180
	19	5.760	77.410

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DER.
COEFIC. DE PENDIENTE	77.090	77.050
ANCHO BANQUETAS	1	1
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES	1.50	1.50
	7.50 M.	

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL	1	4.050	77.000
	2	5.760	77.410

CALLE 6 CHIQUANINGO LADO
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL 0 - 00

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION CIVIL DEL PUNTO
LADO IZQUIERDO (TERRENO)	1	10.000	77.430
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERRENO)	0	0.0	77.400
SECCION TIPICA	1	10.000	77.900
	2	5.478	77.561
	3	3.250	77.730
	4	4.050	77.637
	5	4.050	77.370
	6	3.750	77.370
	7	3.140	77.370
	8	2.500	77.548
	9	1.250	77.591
	10	0.0	77.622
	11	1.250	77.559
	12	2.500	77.548
	13	3.140	77.510
	14	3.140	77.370
	15	3.750	77.370
	16	4.050	77.370
	17	4.050	77.667
	18	3.250	77.730
	19	3.250	77.901
	20	5.251	77.901
ELEVACION CUNETAS		LADO IZQ.	LADO DER.
CODIGO DE PENDIENTE		77.674	77.673
ANCHO BANQUETAS		1	1
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES		1.50	1.50
		7.50 M.	
PUNTOS DE INTERSECCION			
	1	4.050	77.638
LINEA CENTRAL	2	5.591	77.901

CALLE 67 EMPALMADO GRAB.
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NÚM.	DISTANCIA DE LA LÍNEA CENTRAL	ELEVACION NIVEL DEL PUNTO
LADE IZQUIERDA (TERRENO)	1	19.000	78.200
PUNTO CENTRAL LADE DERECHA (TERRENO)	0	0.0	78.600
SECCION TIPICA	1	10.000	78.300
	1	3.713	78.371
	2	5.250	78.425
	3	6.000	78.437
	4	6.050	78.437
	5	5.750	78.425
	6	3.140	78.320
	7	3.140	78.400
	8	2.500	78.470
	9	1.250	78.540
	10	0.0	78.620
	11	1.250	78.540
	12	2.500	78.470
	13	3.140	78.400
	14	3.140	78.320
	15	3.713	78.320
	16	4.050	78.320
	17	4.050	78.637
	18	5.250	78.600
	19	5.923	78.621
		LADO IZQ.	LADO DER.
ELEVACION CUNETAS		78.620	78.620
CODIGOS DE PLANIFORTE		1	1
ANCHO DE BANQUETAS		1.50	1.50
EL ANCHO DE LA CALLE ENTRE CUNETAS ES		7.50 M.	
PUNTOS DE INTERSECCION			
	1	4.050	78.438

CALLE 6 CHILPANCINGO GRU.
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION (NIVEL DEL PISO)
LADO TIGUERRO (TIGUERRO)	1	10.000	79.320
PUNTO CENTRAL	0	0.0	79.600
LADO OBACHE (TIGUERRO)	1	10.000	80.000
SECCION TIPICA	1	5.545	79.436
	2	3.250	77.632
	3	4.050	76.587
	4	4.050	76.270
	5	3.750	76.270
	6	3.140	76.270
	7	3.140	76.410
	8	2.500	76.448
	9	1.250	76.448
	10	0.0	76.523
	11	1.250	76.554
	12	2.500	76.448
	13	3.140	76.410
	14	3.140	76.270
	15	3.750	76.270
	16	4.050	76.270
	17	4.050	76.587
	18	5.250	76.630
	19	5.641	76.826

LADO IZQ. LADO DER.
ELEVACION CUNYAS 79.270 76.570
COTIZACION DE PENDIENTE 1 1
ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

1	4.050	76.416	
LINEA CENTRAL	2	5.641	76.826

CALLE 6 - CHILPANCIHU GUO
 PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO NO. DISTANCIA DE LA ELEVACION
 LINEA CENTRAL (NIVEL DEL PISO)

LADO SECCION (TERRAZO)	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION (NIVEL DEL PISO)
	1	10.000	80.200
PUNTO CENTRAL LADO BENECHO (TERRAZO)	0	0.0	80.750
SECCION TIPICA	1	10.000	81.000
	1	5.444	80.451
	2	5.250	80.500
	3	4.050	80.537
	4	4.050	80.570
	5	3.750	80.590
	6	3.140	80.620
	7	3.140	80.630
	8	2.500	80.640
	9	1.250	80.648
	10	0.0	80.675
	11	1.250	80.648
	12	2.500	80.618
	13	3.140	80.600
	14	3.140	80.570
	15	3.750	80.540
	16	4.050	80.520
	17	4.050	80.537
	18	5.250	80.590
	19	5.004	80.617

LADO IZQ. LADO DER.
 ELEVACION CUNETAS 80.520 80.520
 CODIGO DE PENDIENTE 1 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

1	4.050	80.527
LINEA CENTRAL		
2	5.004	80.617

CALLE 6 CHILPANCINGO UNO.
PUNTO DE LA SECCION TRANSVERSAL 0 + 143

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION CIVIL DEL PAVO
LADO IZQUIERDO (TERRENOS)			
	1	10.000	80.203
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TACANCO)	0	0.00	80.800
SECCION TIPICA	1	10.000	81.150
	2	9.604	80.444
	3	9.250	80.700
	4	8.950	80.657
	5	8.050	80.340
	6	7.750	80.340
	7	6.140	80.420
	8	5.140	80.518
	9	4.050	80.568
	10	3.000	80.573
	11	2.500	80.566
	12	2.500	80.518
	13	3.140	80.420
	14	3.140	80.340
	15	3.750	80.340
	16	4.050	80.340
	17	4.050	80.657
	18	9.250	80.700
	19	9.604	81.005

	LADO IZQ.	LADO DER.
ELEVACION CUNETAS	80.640	80.640
CORRIGOS DE PENDIENTE	1	1
ANCHO BANQUETAS	1.50	1.50
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.		

PUNTO DE INTERSECCION		
1	4.050	80.957

FIN DEL TRABAJO

CALLI O CHERANCINGO CANTON
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

J. O. V.

VERI DISTANCIA DE LA ELEVACION
PUNTO DE LA EN LOS PUNTO

LADO IZQUIERDO
(TEPENEUC)

1	10.000	73.200
2	7.000	74.000

PUNTO CENTRAL
LADO DERECHO
(TEPENEUC)

0	0.0	74.760
---	-----	--------

SECCION TIPICA

1	10.000	73.200
1	0.000	74.331
2	0.250	74.370
3	0.500	74.407
4	0.750	74.430
5	1.000	74.430
6	1.250	74.420
7	1.500	74.390
8	1.750	74.350
9	2.000	74.300
10	2.250	74.250
11	2.500	74.200
12	2.750	74.150
13	3.000	74.100
14	3.250	74.050
15	3.500	74.000
16	3.750	73.950
17	4.000	73.900
18	4.250	73.850
19	4.500	73.800

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DCHO.
CODIGOS DE PENDIENTE	74.930	74.930
ANCHO BANGULTAS	1	1
EL ANCHO DE LA CALLE ENTRE CUNETAS ES	1.90	1.90
		7.000 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL

1	2.315	74.816
2	4.050	74.602

CALLE B CHILPANCINGO GRUPO
 PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL 3 4 20

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION EN METROS (M.)
LADO IZQUIERDO (TERRENO)			
	1	10.000	72.600
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERRENO)	0	0.0	72.950
	1	1.000	73.000
	2	4.000	74.000
	3	7.000	75.000
SECCION TIPICA			
	1	8.402	72.633
	2	5.250	73.130
	3	4.050	73.067
	4	4.050	74.770
	5	3.750	74.170
	6	3.140	74.770
	7	3.140	74.910
	8	2.500	74.140
	9	1.250	74.950
	10	0.0	75.025
	11	1.250	74.908
	12	2.500	74.948
	13	3.140	74.910
	14	3.140	74.170
	15	3.750	74.710
	16	4.050	74.710
	17	4.050	75.067
	18	5.250	75.130
	19	8.402	74.633

ELEVACION CUNETAS LADO IZQ. LADO DERECHO
 75.070 75.070
 CODIGOS DE PAVIMENTO 1 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL		
1	3.503	74.134

CALLE 8 CHILPANCIINGO D.M.T.
 PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NÚM.	DISTANCIA DE LA LÍNEA CENTRAL	ELEVACION EN VERTICAL CURVA
LADO IZQUIERDO (INTERFAZ)	1	10.000	75.100
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERMINO)	0	0.0	75.300
LADO DERECHO (TERMINO)	1	10.000	75.700
SECCION TÍPICA			
	1	3.042	75.192
	2	3.250	75.200
	3	4.050	75.257
	4	4.050	74.940
	5	3.750	74.940
	6	3.140	74.940
	7	3.140	75.050
	8	2.500	75.110
	9	1.250	75.100
	10	0.0	75.100
	11	1.250	75.160
	12	2.500	75.110
	13	3.140	75.040
	14	3.140	74.940
	15	3.750	74.940
	16	4.050	74.940
	17	4.050	75.257
	18	3.250	75.300
	19	3.707	75.520

ELEVACION CUNETAS LADO IZQ. LADO DERECHO
 75.240 75.240
 COEFICIENTE DE FRICCION 1 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.90 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

1	4.050	75.210
---	-------	--------

CALLE B CHILPANCINGO C.B.T.
 PUNTES DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA CINTA CENTRAL	ELEVACION (Metros)
LADO IZQUIERDO			
	1	10.000	75.900
	2	6.000	76.000
PUNTO CENTRAL			
	0	0.0	76.000
LADO DERECHO			
	1	10.000	76.390
SECCION TIPICA			
	1	6.000	76.000
	2	3.250	75.620
	3	4.050	75.577
	4	4.050	75.260
	5	3.750	75.260
	6	3.140	75.260
	7	3.140	75.400
	8	2.500	75.438
	9	1.250	75.400
	10	0.0	75.513
	11	1.250	75.488
	12	2.500	75.438
	13	3.140	75.400
	14	3.140	75.260
	15	3.750	75.260
	16	4.050	75.260
	17	4.050	75.577
	18	3.250	75.620
	19	6.000	76.042

ELEVACION CUNETAS 75.500
 CODIGOS DE PENDIENTE 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.00 M.

NO HAY PUNTES DE INTERSECCION

CALLE 9 CHILPANGICHON GRO.
 PUNTES DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINDA CENTRAL	ELEVACION (NIVEL DEL PUNTO)
LADO IZQUIERDO (TERRENO)	1	10.000	76.500
	2	3.000	77.000
	3		
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERRENO)	0	0.0	77.100
SECCION TIPICA	1	10.000	77.200
	1	6.404	76.757
	2	5.250	76.191
	3	4.050	76.137
	4	4.050	75.820
	5	3.750	75.120
	6	3.140	75.320
	7	3.140	75.660
	8	2.900	75.990
	9	1.250	76.040
	10	0.0	76.073
	11	1.250	76.040
	12	2.500	75.990
	13	3.140	75.960
	14	3.140	75.820
	15	3.750	75.120
	16	4.050	75.820
	17	4.050	76.137
	18	5.250	76.191
19	7.235	77.172	

ELEVACION CUNETAS LAUDO IZQ. LAUDO DER.
 76.120 76.120
 CODIGOS DE PENDIENTE 1 1
 ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
 EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

NO HAY PUNTES DE INTERSECCION

CALLE 8 CHIEMPANGENCO C.A.S.
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION ENVEZ DEL PUNTO
LADO IZQUIERDO (TERRENO)			
	1	10.400	76.200
PUNTO CENTRAL			
	0	0.0	76.050
LADO DERECHO (TERRENO)			
	1	5.000	77.000
	2	10.000	77.200
SECCION TIPICA			
	1	5.000	76.400
	2	4.250	76.750
	3	4.050	76.707
	4	4.050	76.390
	5	3.750	76.390
	6	3.140	76.390
	7	3.140	76.510
	8	2.500	76.500
	9	1.250	76.610
	10	0.0	76.640
	11	1.250	76.610
	12	2.500	76.500
	13	3.140	76.390
	14	3.140	76.390
	15	3.750	76.390
	16	4.050	76.200
	17	4.050	76.707
	18	5.250	76.750
	19	5.000	77.000

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DER.
	76.400	76.650
CODIGOS DE PENDIENTE	1	1
ANCHO BANQUETAS	1.50	1.50
EL ANCHO DE LA CALLE CENTRAL CUNETAS LS	7.90 M.	

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL	1	4.050	76.987
	2	9.810	77.033

CALLE A CHIEMPANCIHO GRUPO
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL 9 - 129

TIPO	NUM.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL (EN MTS. 0-1000)	ELEVACION
LADO ICHIEROC (TERRENO)	1	10.000	76.904
	2	8.000	77.000
PUNTO CENTRAL LADO DEAFCHC (TERRENO)	0	0.0	77.200
SECCION TIPICA	1	10.000	77.000
	2	9.626	77.050
	3	9.250	77.110
	4	8.875	77.167
	5	8.500	76.950
	6	8.125	76.950
	7	7.750	76.950
	8	7.375	77.120
	9	7.000	77.170
	10	6.625	77.200
	11	6.250	77.170
	12	5.875	77.120
	13	5.500	77.070
	14	5.125	76.950
	15	4.750	76.950
	16	4.375	76.950
	17	4.000	77.200
	18	3.625	77.310
	19	3.250	77.543

LADO DEAFCHC LADO DEAFCHC
ELEVACION CUNETAS 77.250 77.250
CODIGOS DE PENDIENTE 1 1
ANCHO BANQUETAS 1.50 1.50
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 1.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION

LINEA CENTRAL	1	4.050	77.077
	2	1.800	77.153
	3	0.642	77.201
	4	0.716	77.843

CALLE 3 CHILPANCINGO LIND.
 PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL 3 • 143

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION (EN METROS SOBRE EL MAR)
LADO IZQUIERDO (TERRENO)			
	1	10.000	77.5001
PUNTO CENTRAL	3	0.0	77.900 /
LADO DERECHO (TERRENO)			
	1	3.400	78.273
	2	10.000	78.250
SECCION TIPICA			
	1	5.537	77.678
	2	5.250	77.673
	3	4.950	77.627
	4	4.650	77.510
	5	3.750	77.510
	6	3.140	77.513
	7	3.140	77.453
	8	2.500	77.668
	9	1.250	77.734
	10	0.0	77.763
	11	1.250	77.734
	12	2.500	77.668
	13	3.140	77.650
	14	3.140	77.510
	15	3.750	77.510
	16	4.650	77.510
	17	4.950	77.627
	18	5.250	77.670
	19	5.683	78.086

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DER.
	77.610	77.610
CODIGOS DE PENDIENTE	1	1
ANCHO BANQUETAS	1.50	1.50
EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES	7.50 M.	

PUNTOS DE INTERSECCION

1	4.050	77.730
LINEA CENTRAL		
2	5.683	78.086

CALLE 8 CHILPANCINGO GDO.
PUNTOS DE LA SECCION TRANSVERSAL U = 101

TIPO	NO.	DISTANCIA DE LA LINEA CENTRAL	ELEVACION (NIVEL DEL MAR)
LADO IZQUIERDO (TERRENO)			
	1	10.000	77.500
PUNTO CENTRAL LADO DERECHO (TERRENO)			
	0	0.0	77.950
	1	2.500	78.000
	2	10.000	78.300
SECCION TIPICA			
	1	5.500	77.700
	2	5.250	77.800
	3	4.000	77.847
	4	4.000	77.930
	5	3.750	77.930
	6	3.140	77.930
	7	3.140	77.670
	8	2.500	77.700
	9	1.250	77.750
	10	0.0	77.750
	11	1.250	77.750
	12	2.500	77.700
	13	3.140	77.670
	14	3.140	77.930
	15	3.750	77.930
	16	4.000	77.930
	17	4.000	77.847
	18	5.250	77.800
	19	5.720	78.120

ELEVACION CUNETAS	LADO IZQ.	LADO DER.
CODIGO DE PAVIMENTO	77.000	77.000
ANCHO CUNETAS	1	1
	1.50	1.50

EL ANCHO DE LA CALLE (ENTRE CUNETAS) ES 7.50 M.

PUNTOS DE INTERSECCION			
	1	4.000	77.760

FIN DEL TRABAJO

CALLE 6 EMPLANCINGO GMS.
CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN CIUDAD

KMS SIG.	MONTAÑA N ESTACION	DATOS DE ESTACADO Y PENDIENTE						DATOS DE CORTES Y RELLENOS				
		DISTANCIAS DE LA LINEA CENTRAL IZQUIERDA			DERECHA			CORTES		RELLENOS		
		CP	DIST	C-R	CP	DIST	C-A	CCATE	RELLENO	CCATE	RELLENO	C/B
1	0 + 4	1	5.97	-1	1	5.42	1	0.14	1.94	0.00	0.00	0
2	0 + 20	1	5.91	-1	1	5.36	-1	0.23	1.38	3.13	26.58	0
3	0 + 40	1	5.80	-1	1	5.43	-1	0.20	1.34	4.31	27.75	0
4	0 + 60	1	5.43	-1	1	5.77	1	2.13	0.11	4.28	1.00	0
5	0 + 80	1	5.47	-1	1	5.59	1	2.23	0.13	4.52	2.27	0
6	0 + 100	1	5.71	-1	1	5.53	1	1.12	0.24	11.49	0.00	0
7	0 + 120	1	5.54	-1	1	5.64	1	1.69	0.21	20.12	0.00	0
8	0 + 140	1	5.44	-1	1	5.68	1	3.20	0.00	40.00	2.54	0
9	0 + 160	1	5.60	-1	1	5.66	1	2.03	0.23	8.74	0.47	0
		TOTALES		CORTES		173.47		RELLENO		85.63		

FIN DEL TRABAJO

CALLE 6 CHEMPANCINGO GRU

CALCULO DE LA CURVA VASA

TIPO DE TERRENO

NO. SEC.	ESTACION	F.C.	VOLUMEN		VOLUMEN TRANSFORMADO		SUMA AL GRADIENTE		ORDENADAS
			CORTE	TERREPLEN	CORTE	TERREPLEN	CORTE	TERREPLEN	
1	0 + 4	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10000.00
2	0 + 21	1.20	3.13	26.50	3.76	26.50	26.50	22.52	9577.16
3	0 + 41	1.20	4.13	27.73	5.20	27.73	27.73	22.52	7150.64
4	0 + 63	1.20	23.28	14.99	27.94	14.99	12.95	22.52	4967.98
5	0 + 83	1.20	47.52	2.37	32.22	2.37	45.85	22.52	10017.44
6	0 + 111	1.20	33.49	4.90	40.19	4.90	39.29	22.52	10452.72
7	0 + 127	1.20	24.12	5.66	37.75	5.66	28.09	22.52	10200.00
8	0 + 143	1.20	49.95	2.94	50.62	2.94	33.68	22.52	10136.48
9	0 + 143	1.20	8.74	0.47	10.49	0.47	10.02	22.52	10146.50

TRABAJO TERMINADO

CALLE 8 CHIEMPANGCO CRD.
CORTES Y RELLENOS PARA CALLES EN CIUDAD

SEC.	ESTACION	DATOS DE ESTACADO Y PENDIENTE						DATOS DE CORTES Y RELLENOS					
		CP	DIST	C-R	CP	DIST	C-R	ANILAS (m ²)		VOLUMENES (m ³)		PB	
								CORTE	RELLENO	CORTE	RELLENO		
1	0 + 4	1	6.67	1	1	5.29	-1	0.26	2.43	0.0	0.0	0	
2	0 + 20	1	8.69	-1	1	5.96	-1	0.0	23.18	2.13	208.64	0	
3	0 + 40	1	5.41	1	1	5.71	1	2.06	0.64	2.06	212.44	0	
4	0 + 60	1	6.01	1	1	6.00	1	6.24	0.0	43.01	0.0	0	
5	0 + 80	1	4.40	1	1	7.35	1	12.24	0.0	18.78	0.0	0	
6	0 + 100	1	9.65	-1	1	5.42	1	2.91	0.27	147.50	2.05	0	
7	0 + 120	1	5.65	1	1	5.72	1	1.23	0.30	27.76	5.68	0	
8	0 + 140	1	5.94	1	1	5.63	1	2.04	0.19	31.29	4.90	0	
9	0 + 141	1	5.33	-1	1	5.73	1	2.22	0.48	2.13	0.10	0	
		TOTALES						CORTE	511.35	RELLENO	492.42		

FIN DEL TRABAJO

CALLE 8 CHILPANCIINGO G.M.

CALCULO DE LA CURVA MASA

TIPO DE TERRENO

NO. SEC.	ESTACION	P.C.	VOLUMEN		VOLUMEN TRANSFORMADO		SUMA A. GEMPAIA		CADENAS
			CORTE	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	CORTE	TERRAPLEN	
1	0 + 4	1.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10000.00	
2	0 + 25	1.20	2.10	208.64	2.52	208.64	200.12	9799.88	
3	0 + 45	1.20	20.62	212.44	24.74	212.44	207.70	9592.18	
4	0 + 60	1.20	83.01	0.94	79.41	0.94	98.07	7684.85	
5	0 + 80	1.20	104.78	0.0	221.74	0.0	221.74	6980.59	
6	0 + 100	1.20	147.50	2.65	177.00	2.65	174.35	10600.53	
7	0 + 120	1.20	37.56	5.63	45.55	5.63	35.87	10120.30	
8	0 + 140	1.20	33.25	4.90	34.90	4.90	35.00	10199.80	
9	0 + 161	1.20	2.13	0.18	2.50	0.18	2.30	10198.18	

TRABAJO TERMINADO

CAPITULO V

CONCLUSIONES.

Son varias ventajas las que se tienen con el empleo de estas nuevas técnicas en comparación con el método tradicional.

El tiempo, factor que muchas veces es de primer orden en el desarrollo del proyecto, es abatido de gran importancia con el uso de la computadora y aún más si se toma en cuenta que de esta forma se pueden efectuar varias alternativas para escoger de entre ellas la que presente los menores movimientos de terracerías.

Debido a la gran importancia que tiene el terreno, es decisivo darle el cuidado y la atención debida a los métodos que garanticen la cuantificación exacta de los volúmenes de terracerías. Indudablemente esto redundará en el abatimiento del costo en la construcción al presupuestar con datos más confiables.

También, el poder desarrollar varias alternativas de rasantes, sin tener que dibujar cada una de las secciones para poder calcular los volúmenes, es una gran ventaja ya que se ahorrarán esfuerzos y sobrecostos en el estudio de gabinete.

BIBLIOGRAFIA

- INSTRUCTIVOS Y APUNTES.
Procesos y Sistemas de Información S.A.

- MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL
TRANSITO EN CALLES Y CARRETERAS.
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras
Públicas.

- MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS.
Secretaría de Asentamientos Humanos y Otras
Públicas.

- INGENIERIA DE TRANSITO.
Caly Mayor.