



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

**PROYECTO DE UN FRACCIONAMIENTO, SECUELA
APLICADA AL MODULO SOCIAL FOVISSSTE,
EN LA CD. DE XALAPA, VER.**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ;
INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA**

P R E S E N T A :

GAUDENCIO LOPEZ BAÑOS



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.

PROYECTO DE UN FRACCIONAMIENTO, SECUELA
APLICADA AL "MODULO SOCIAL FOVISSSTE" EN
LA CIUDAD DE XALAPA, VER.

INDICE:

CAPITULO I. - ASPECTOS GENERALES	1
1-1 Antecedentes	1
1-2 Descripción del trabajo	9
CAPITULO II. - DESARROLLO Y DESCRIPCION DEL PROYECTO	11
2-1 Ubicación del "Módulo Social"	11
2-2 Levantamiento de los linderos del terreno y configuración to pográfica	13
2-3 Cálculo y plano para el trazo de ejes de vialidades y lotifi- cación	21
2-4 Cálculo y plano para el tra- zo de guarniciones y paramen- tos	33
2-5 Plano ejemplo de perfiles y - rasantes, secciones transver- sales y cálculos de volúmenes de terracerías	35
2-6 Proyecto y plano de platafor- mas de viviendas	42
CAPITULO III. - PROGRAMAS PARA EL CALCULO DEL MODULO EN UNA CALCULA DORA H.P.	45
CAPITULO IV. - CONCLUSIONES	68

INDICE DE PLANOS

Nombre del plano	Hoja No.
Plano topográfico	20-A
Plano de trazo de ejes viales	32-A
Plano de lotificación	32-B
Plano de guarniciones y paramentos	34-A
Plano ejemplo de perfiles y rasantes, secciones transversales y cálculo de volumen de terracerías	41-A
Plano de plataformas de viviendas	44-A

CAPITULO I. - ASPECTOS GENERALES

1-1 ANTECEDENTES

Los medios de sustentación del hombre del PALEOLITICO eran la caza, la pesca y la recolección de frutas, por lo tanto, vivía al aire libre a orillas de los lagos y de los ríos. Las condiciones adversas de la naturaleza lo obligaron a buscar refugio en las cavernas.

En el período NEOLITICO, hizo notables — progresos como la domesticación de animales y el cultivo de la tierra, progresos que lo convirtieron en sedentario. El hombre salió de las cavernas y con la necesidad de protegerse de las inclemencias del tiempo, del ataque de los animales y del hombre mismo, empezó a construir casas.

Las poblaciones consecuentemente se formaron cuando el hombre se agrupó en los lugares más propicios para el desarrollo de sus actividades.

En la época actual, debido al incremento de la población, la diversificación de actividades y a la industrialización, la necesidad de la vivienda se ha convertido en un gran problema que se agudiza sobre todo en el sector obrero, como consecuencia de su baja capacidad económica.

En la ciudad de México a principios de siglo la fábrica de cigarros El Buen Tono, S.A., — construyó varias manzanas de viviendas colectivas para sus trabajadores; pero las actividades de la — iniciativa privada en lo que se refiere a la construcción

ción de viviendas nunca han solucionado el problema.

Ya en el año de 1933 el Departamento del Distrito Federal emprendió proyectos de conjuntos habitacionales tales como San Jacinto, La Vaquita y Balbuena, como acción del Gobierno Federal, para aliviar el problema de la vivienda en el sector obrero.

Así mismo otras instituciones como Petróleos Mexicanos Comisión Federal de Electricidad, Secretaría de Salubridad y Asistencia, han construido unidades habitacionales pero dada la magnitud y lo complejo del problema, se han ido creando con este fin diferentes instituciones y organismos oficiales que a continuación se citan cronológicamente con sus objetivos principales.

1936. - Se creó el Banco Urbano y de Obras Públicas, S.A., teniendo como finalidad la construcción de la vivienda popular.

1943. - Instituto Mexicano del Seguro Social, creado para dar seguridad social a la clase obrera. Hasta 1953 se iniciaron los planes de vivienda, (servicios habitacionales en plan de renta).

1954. - Instituto Nacional de la Vivienda, creado para tratar de dotar de vivienda al sector de la población de ingresos más bajos.

1963. - FOVI. - Como organismo de promoción, orientación técnica de urbanismo y de arquitectu-

ra y problemas socioeconómicos de los proyectos de vivienda de la banca privada y de apoyo financiero, el Gobierno Federal instituyó en el Banco de México, el Fondo de Operación y Descuento Bancario de la Vivienda.

1971. - INDECO. - En este año el Instituto Nacional de la Vivienda pasa a ser el Instituto Nacional para el Desarrollo de la Comunidad Rural y de la Vivienda Popular, organismo descentralizado que realiza las investigaciones pertinentes para valorar las necesidades de las distintas zonas urbanas y rurales; propone planes, programas y sistemas de construcción y normas urbanísticas y arquitectónicas para la vivienda popular, procura la regeneración de zonas de tugurios y viviendas insalubres e inadecuadas, promueve directamente la construcción de vivienda popular y está facultado para comprar, fraccionar, vender y construir inmuebles por cuenta propia.
1972. - INFONAVIT. - Este Instituto se constituyó en virtud a las reformas al artículo 123 constitucional (fracción XII A), en el cual se instituía la obligación de los patrones con más de 100 trabajadores, proporcionar a los mismos habitación cómoda e higiénica, dichas reformas consistieron en establecer como obligación fiscal de los patrones, cotizar con el 5% de importe de sus nóminas de los salarios ordinarios de sus trabajadores. El Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores administra estas aportaciones.

1972. - FOVISSSTE. - Por lo que toca a los trabajadores Federales, se empezó a atender la necesidad de la vivienda a través de la Dirección General de Pensiones Civiles y de Retiro y se dió un paso decisivo en la creación del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado, ISSSTE, el 1o. de enero de 1960, que estableció -- como una prestación económica el otorga- - miento de préstamos hipotecarios para adqui- - rir en propiedad casas y terrenos, así como la construcción de conjuntos habitacionales - para asignarlos a los trabajadores en renta o venta. FOVISSSTE tiene su origen cuando se adiciona la fracción onceava inciso F, -- del apartado B al artículo 123 constitucional.

Por decreto Presidencial publicado el 20 de diciembre de 1972, se crea la Comisión Ejecutiva como órgano de gobierno del Instituto para operar el fondo de vivienda. En esa - misma fecha se reforma la Ley Federal de los Trabajadores del Estado. LEY DEL - - ISSSTE.

Art. 44. - El Instituto adquirirá habitaciones para ser vendidas a precios módicos a los - trabajadores beneficiados con la ley.

La enajenación de estas habitaciones podrá - hacerse por medio de venta a plazos con garantía hipotecaria, o con reserva de dominio o por medio de contratos de promesa de ven- - ta y con facilidades de pago.

Art. 45. - El Instituto está facultado igualmente, para adquirir y urbanizar terrenos destinados a formar unidades de habitación y servicios sociales en favor de los trabajadores.

El FOVISSSTE tiene por objeto.

1. - Establecer y operar un sistema de funcionamiento que permita a los trabajadores obtener crédito barato y suficiente para:

a). - La adquisición en propiedad de habitaciones cómodas e higiénicas, incluyendo a aquellas sujetas a régimen de condominio.

b). - La construcción, reparación, ampliación y mejoramiento de sus habitaciones.

c). - El pago de pasivos contraídos por los conceptos anteriores.

II. - Coordinar y financiar programas de construcción de habitaciones destinadas a ser adquiridas en propiedad de los trabajadores.

Quienes gozan de los beneficios.

Art. 54B - Los trabajadores que deberán disfrutar del beneficio que consagra el artículo anterior serán los que estén en servicio de los Poderes de la Unión; el Gobierno del Distrito Federal, de los Organismos Públicos que estén sujetos al régimen jurí

dico de la Ley Federal de los Trabajadores al Servicio del Estado y que además estén -- incorporados a los beneficios de esta ley, -- así como los trabajadores de confianza y -- eventuales de las mismas entidades y Orga-- nismos.

Los gobiernos de las Entidades Federativas podrán celebrar convenios con el Instituto -- para incorporar a sus trabajadores de los be-- neficios del fondo.

Art. 54C. - Los recursos del fondo se inte-- gran.

I. -Con las aportaciones que las entidades y organismos públicos aporten al Instituto por el equivalente a un 5% sobre los sueldos básicos de sus trabajadores.

El crédito operado a través del sistema de financiamiento FOVISSSTE es.

Barato porque debenga un interés del 4% -- anual sobre saldos insolutos, con plazos -- para la amortización que van de 10 a 15 -- años.

Art. 54V. - El Instituto deberá mantener en efectivo o en depósitos bancarios a la vista, las cantidades estrictamente necesarias para la realización de sus operaciones diarias, re-- lacionadas con el fondo de la vivienda. Los -- recursos del fondo, en cuanto se apliquen a -- los fines señalados en los artículos anterio--

res, deberán mantenerse en el Banco de México, S.A., invertidos en valores gubernamentales de inmediata realización.

Para cumplir con sus objetivos el Fondo cuenta con la siguiente organización.

ORGANIGRAMA FOVISSSTE

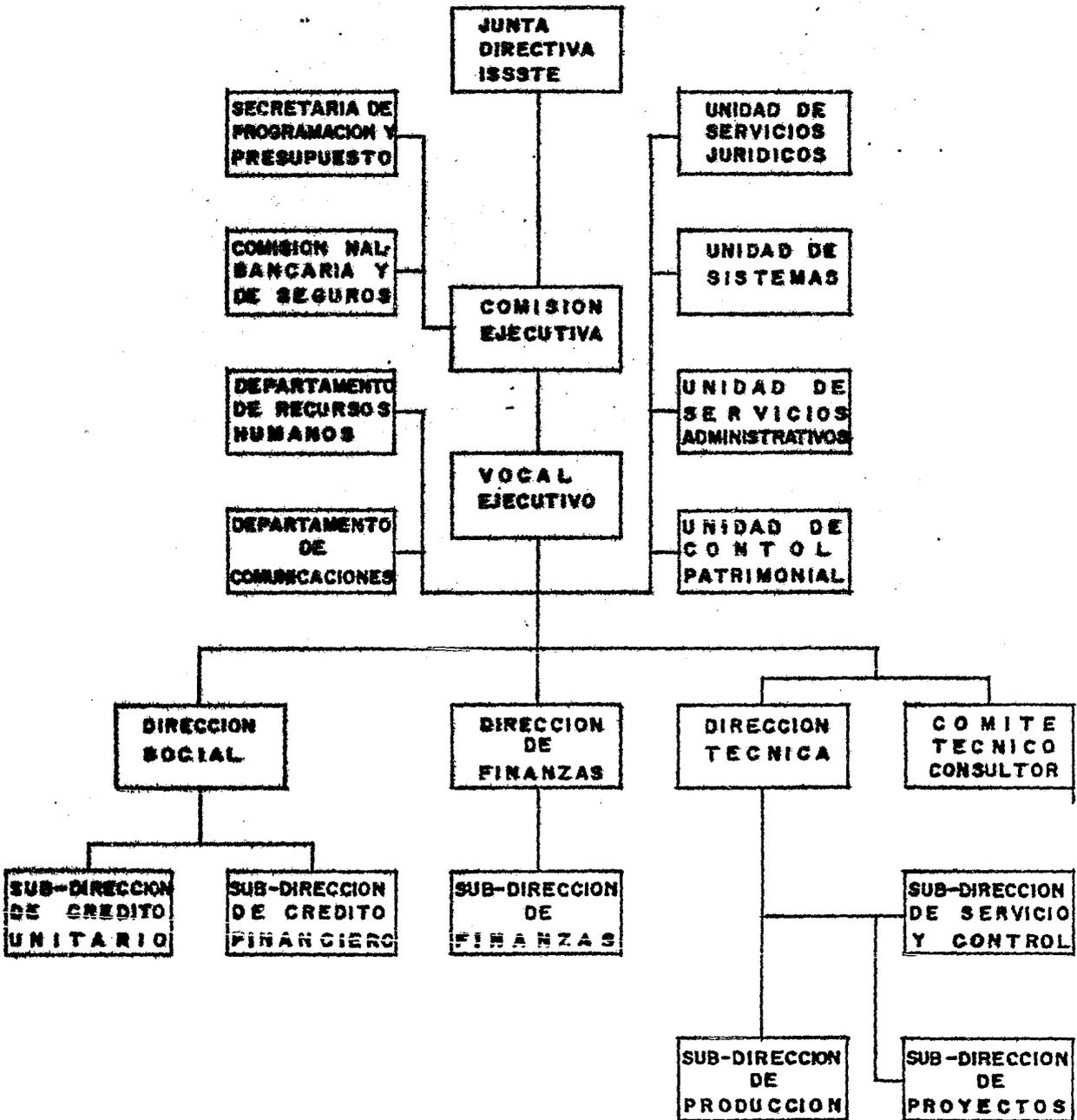


Fig. No. 1

1-2 DESCRIPCION DEL TRABAJO

Esta tesis tiene por objeto plantear la solución de un problema de vivienda por medio de un conjunto o "Módulo Social" y la disposición final adecuada.

Ante la imperativa escasez de la vivienda aparece el "Módulo Social" de vivienda, como una solución aplicable en la construcción masiva de vivienda, y que tiene las siguientes características.

- 1.- Se trata de obtener un "Habitat humanizante" - para sus moradores; es decir de dar los elementos necesarios para satisfacer las necesidades sociales de los usuarios. Para ello su concepción se basa en teóricos psicosociales, por lo pronto de naturaleza hipotética, que deben estar en constante revisión de acuerdo con los avances científicos.
- 2.- Está diseñado para proporcionar la seguridad, la identidad y la interacción social de sus habitantes.
- 3.- Se integra armónicamente al medio urbano.
- 4.- Contiene todos aquellos elementos de equipamiento o infraestructura social que requieren las necesidades sociales de sus habitantes y que son proporcionadas adecuadamente por el entorno urbano.
- 5.- En síntesis, ofrece un marco adecuado para el desarrollo personal, familiar y comunitario.

En estas obras de carácter social el ingeniero tiene un papel determinante, por la diversidad de problemas técnicos que hay que resolver y a todos se les debe dar la importancia que ameritan.

CAPITULO II. - DESARROLLO Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

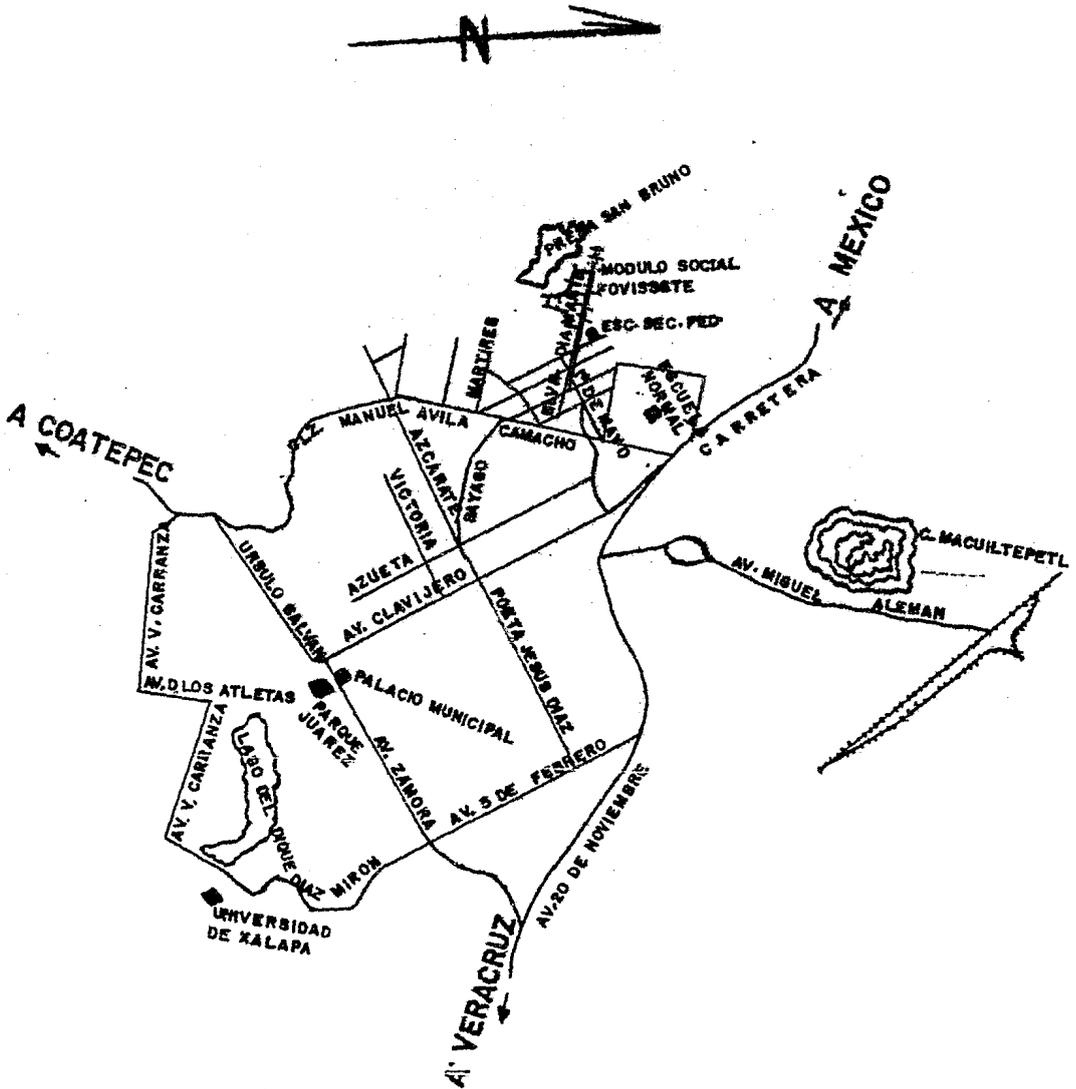
2-1 UBICACION DEL "MODULO SOCIAL"

El terreno propuesto por el FOVISSSTE está situado al N-W de la ciudad de Xalapa y al Ote. de la presa San Bruno, en el Estado de Veracruz. Tomando como límites al poniente la presa San Bruno, al Sur el casco de la Ex-Hacienda San Bruno, - al oriente las calles Valentín Gómez Farías, Lic. - Jorge Cerdán, Lic. Gonzalo Vazquez e instalaciones de la Escuela Secundaria Federal 24 de Agosto y al Norte el Rancho San Nicolás.

2-1a. Servicios Municipales.

No existen servicios municipales de los que por lo mínimo se requiere de los siguientes:

- a). - Fuente de abastecimiento de agua potable
- b). - Caseta de bombas
- c). - Tanque de almacenamiento
- d). - Red de agua potable
- e). - Red de alcantarillado
- f). - Sub-Estación de energía Eléctrica
- g). - Alumbrado Público.



CROQUIS DE LOCALIZACION
XALAPA VER. (SIN ESCALA)

Fig. No. 2

2-2 LEVANTAMIENTO DE LOS LINDEROS DEL TERRENO Y CONFIGURACION TOPOGRAFICA.

2. 2a. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

La teoría topográfica, se basa esencialmente en la aplicación de las ciencias tales, como la Geometría Plana y del Espacio, Geometría Analítica, Trigonometría Plana y Esférica, Matemáticas, Cosmografía y otras.

Por lo tanto debemos entender por levantamiento topográfico, como el conjunto de operaciones en el campo, y cálculos de gabinete, mediante la técnica topográfica para determinar en el terreno, las posiciones de los puntos, alturas y detalles en él, para posteriormente llevarlos gráficamente a un plano mediante una escala convenida; por lo mismo el levantamiento topográfico consistirá en la representación gráfica a escala de medidas longitudinales de superficies, volúmenes y alturas del terreno, -- mediante proyecciones horizontales y verticales llamados estos últimos perfiles.

Los levantamientos topográficos, entre otros, pueden ser aplicados a:

a). - Levantamientos de terrenos en general, en donde haya que señalar o localizar linderos; medir y dividir superficies, localizar terrenos en planos generales o ligas con levantamientos anteriores.

b). - Levantamientos para obras y construcciones.

c). - Levantamientos para vías de comunicación; sir

ven para estudiar, localizar y trazar caminos carreteros y ferrocarriles, canales, líneas de transmisión y acueductos, etc.

d). - Levantamientos topográficos de minas o subterráneos. En donde se liga el trabajo topográfico de superficie con el subterráneo.

e). - Levantamientos aéreos o fotogramétricos, los cuales se realizan mediante la toma de fotografías aéreas.

f). - Levantamientos catastrales, se realizan en zonas urbanas, o para proyecto de fraccionamientos.

2-2b. LEVANTAMIENTO DE TERRENOS PARA -- FRACCIONAMIENTOS

Los objetivos fundamentales de estos levantamientos, son poder contar con los elementos necesarios para poder elaborar los proyectos de urbanización, vialidad, edificación, rasante de calles, redes de agua potable, alcantarillado, instalaciones eléctricas, gas, teléfono, etc.

Para esto se requiere recabar los siguientes datos.

a). - Croquis o plano del lugar con todos los datos tanto de propietarios como de colindantes.

b). - Datos de su situación así como caminos existentes para llegar al mismo.

c). - Medios de comunicación.

- d). - Datos de clima-temperatura media, máxima y mínima, precipitaciones pluviales, períodos de lluvias, vientos reinantes y dominantes.
- e). - Costumbres de los habitantes aledaños.
- f). - Posibles fuentes de abastecimiento de agua potable (manantial, toma directa de un río, galería filtrante, pozo profundo, etc.).
- g). - Lugar de vertido para desalojar tanto las -- aguas negras como pluviales.
- h). - Croquis con áreas drenadas al terreno para -- preveer obras de defensa al mismo.
- i). - Posibilidades de energía eléctrica.

Lo anterior será necesario obtenerlo en el lugar donde se va a proyectar el fraccionamiento y mediante la investigación y el reconocimiento minucioso del terreno tanto para obtener los datos antes mencionados, así como para determinar el procedimiento a seguir para el levantamiento planimétrico y altimétrico del terreno, que según el caso podrá ser de la siguiente manera:

- 1). - Se deslindará el terreno procurando monumentar con sus referencias respectivas todos y cada -- uno de los vértices del polígono.
- 2). - El método de levantamiento puede ser por cualquiera de los métodos conocidos (ángulos exteriores, interiores, deflexiones, etc.).

3). - Deberá ejecutarse a base de tránsito y cinta, - procurando plomadas.

4). - Se deberá orientar astronómicamente el primer lado con objeto de tener un mejor control para los rumbos astronómicos de los demás lados y mejor - posibilidad de éxito a la hora de llevar a efecto el trazo.

5). - El cierre angular tendrá que caer dentro de la tolerancia (ángulos interiores = $180 (n-2)$; ángulos - exteriores = $180 (n+ 2)$; siendo n el número de vértices o ángulos medidos.

6). - El cierre lineal deberá ser tolerable y para -- este caso se considerará como correcto aquel error total que sea menor a $T = 1/5000$

7). - Deberá hacerse la compensación analítica hasta obtener tanto las coordenadas de los vértices como el área del predio.

Para la altimetría es conveniente correr una nivelación cerrada de perfil por toda la poligonal -- partiendo de un punto de cota conocida pudiendo ser arbitraria, o bien que le hayamos dado cota de -- otro banco referido al nivel del mar, con nivel fi-- jo y cuyo error no deberá exceder a la tolerancia - dada por

$$T = 0.01 \sqrt{k}$$

T = tolerancia en metros

k = distancia de recorrido expresada en kilómetros.

Por lo que se refiere a configuración, en terrenos sensiblemente planos, se trazará una cuadrícula de 20X20 mt., y se nivelarán los puntos de cruce por medio de nivel fijo, calculando las cotas de todos y cada uno de los cruzamientos para posteriormente interpolar por medios matemáticos o bien a base del método de liga para poder llevar a efecto el trazo de las curvas de nivel.

Tratándose de terrenos abruptos el procedimiento a utilizar deberá ser el taquimétrico y de ser posible radiando desde los vértices del polígono, o bien desde poligonales auxiliares ligadas al polígono principal.

En terrenos con poca inclinación será necesario configurar con equidistancias de 50 cm., no así cuando los terrenos sean abruptos en donde la equidistancia deberá ser de 1 mt.

Deberán detallarse en forma minuciosa todos los accidentes naturales, obras de arte, hidráulicas o sanitarias, caminos, ferrocarriles, ríos, canales, árboles, construcciones existentes, líneas de energía eléctrica, Bancos de Nivel, etc.

Los trabajos que deberán entregarse en este tipo de levantamientos serán.

- 1.- Los datos recabados en el reconocimiento.
- 2.- Libretas conteniendo todos los datos de campo.
- 3.- Cálculo analítico de la orientación astronómica.

4. - Plano dibujado a escala 1:500 ó 1:1000 (según se pida) sobre papel albanene o similar y que deberá contener.
 - a). - Polígono dibujado por medio de coordenadas a tinta y marcando todos y cada uno de los vértices debidamente acotados y las distancias entre ellos, marcando la cuadrícula de coordenadas; la dirección norte, croquis de localización así como las curvas de nivel con sus cotas respectivas y la equidistancia acordada y todos los detalles que existan dentro del predio.
 - b). - Deberán aparecer nombres de los propietarios de los terrenos colindantes y la planilla de cálculo analítico, con el cálculo tanto de coordenadas como del área respectiva.
5. - Con el objeto de facilidad y archivo, la industria ha adoptado para los planes el tamaño llamado carta 278x215 milímetros o sus múltiplos.
6. - Símbolos. - Los objetos se representan en un plano por símbolos, muchos de los cuales son convencionales. Un símbolo es un diagrama y dibujo, letra o abreviatura, que por convención o referencia a una leyenda se supone que representa una característica específica u objeto.

Cuando es posible, los datos mostrados en los planos topográficos se hacen diferentes por los colores con los que se imprimen los símbolos. El negro se usa para los detalles artificiales, como los caminos, edificios nombres de linderos; el azul se usa para el agua o detalles hidrográficos como -

lagos, ríos, canales; el sepia se usa para representar el relieve de la configuración de la superficie - de la tierra representados por líneas de nivel o rayados; el verde se usa para los bosques u otro tipo de cubierta vegetal como malesa, viñedos o huertos. El rojo hace resaltar los caminos importantes, las subdivisiones de los terrenos públicos y las zonas urbanas construídas. Cuando no se tienen colores - o cuando el plano se va a reproducir sacando copias de contacto o fotografías se hacen con un solo color, siendo el negro el único que se usa; las formas convencionales de los símbolos son las mismas que cuando se usan colores.

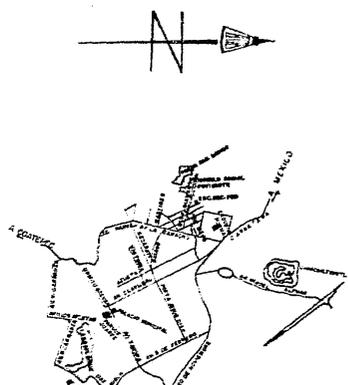
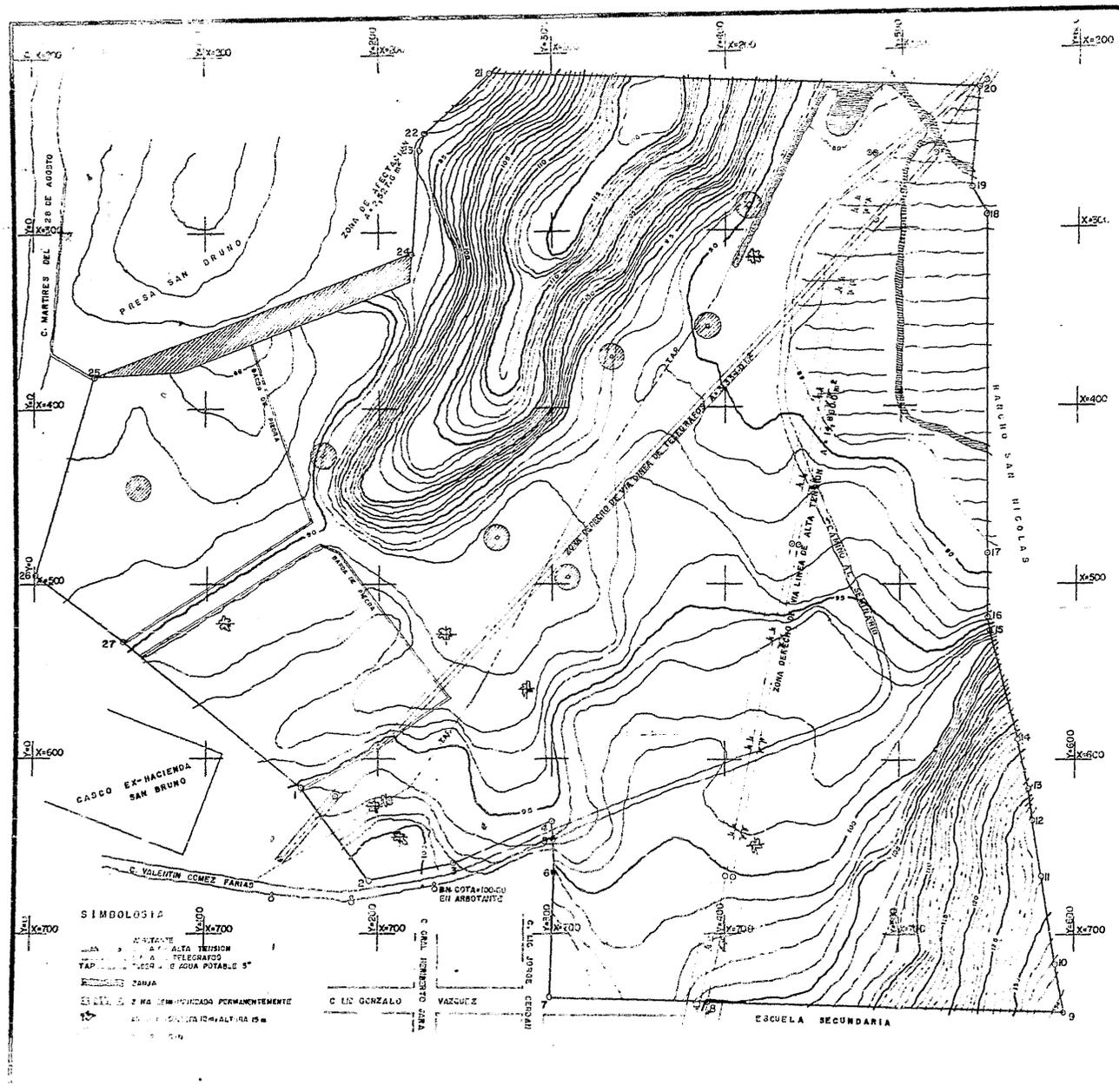
El tamaño de los símbolos deberá ser en cierta forma proporcional a la escala del plano.

En la siguiente hoja se ilustran los símbolos, algunos de ellos más usuales tanto en planos topográficos como en mapas, en nuestro país.

S I M B O L O S

Linderos internacionales	+++++++
Linderos estatales	-----
Linderos municipales	-----
Linderos ejidales	-----
Poste de electricidad	oel
Poste de telégrafos	otg
Poste de teléfonos	ote
Torre de alta tensión	--- ---
Brocales	oan
Caladera de piso	am a
Alcantarilla	--- ---
Puente	--- ---
Iglesia	o
Cementerio	o o o o
Carreteras de cuota	=====
Caminos federales	=====
Caminos pavimentados	=====
Caminos de terracería	=====
Camino en construcción	-----
Vereda	-----
Ferrocarriles	--- ---
Túnel	--- ---
Pantano (ciénaga)	o o o o
Ríos	~~~~~
Arroyos	~~~~~
Presa	o o o o

Zona arqueológica	
Fuente	
Tanque elevado	
Viveros	
Pastizales	
Trigales	
Médanos	
Arboles	
Corte	
Terraplén	
Barda de piedra	
Vértice de triangulación	
Punto de poligonal auxiliar	
Banco de nivelación	
Oleoducto	
Gasoducto	
Acueducto	
Mina	
Petróleo	
Curva de nivel	
Vaguada y curva de nivel	
Ciudad	
Cerca de alambre de púas	+++++
Cerca de alambre liso	o-o-o

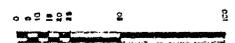


CROQUIS DE LOCALIZACION
XALAPA VER.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO	AN	C.M	COORDENADAS	VER			
1	2	287.30	65648	194.0221662-563	2		
2	3	349.43	48379	243.4466059-5223	3		
3	4	356.27	66079	300.3007628-313	4		
4	5	86.04	33	6.332	304.1177184-2270	5	
5	6	68.51	05	13-205	301.4987668-2252	6	
6	7	31.59	30	71.456	299.0123	736.4429	7
7	8	01.27	58	90.085	351.0674	1736.7368	8
8	9	01.28	00	205.855	594.8351	744.0123	9
9	10	225.18	28.863	509.0261	116.3298	10	10
10	11	262.44	27	53.696	581.1769	605.0262	11
11	12	281.32	30	31.452	570.2026	634.3359	12
12	13	288.21	24	18.147	573.9196	616.9030	13
13	14	257.48	43	28.164	567.3376	580.4225	14
14	15	225.00	15	83.469	550.8627	506.5018	15
15	16	237.08	22	8.298	649.0157	518.8820	16
16	17	270.18	56	36.057	549.1933	482.7955	17
17	18	253.42	94	19.102	548.2627	231.4575	18
18	19	240.31	49	17.103	430.0891	276.7074	19
19	20	274.09	40	56.112	543.0046	27.3822	20
20	21	182.08	22	80.031	303.4442	210.3855	21
21	22	156.48	35	49.275	227.4892	44.5948	22
22	23	173.34	32	9.978	323.030	235.04	23
23	24	95.38	31	20.043	290.352	132.4462	24
24	25	158.19	48	107.011	150226	38.0970	25
25	26	124.30	07	118.030	3.6567	495.5935	26
26	27	36.09	85	65.402	51.8520	932.2635	27
27	1	58.03	2	133.331	355.5089	616.2782	1

S = 218,463.22 m²



SIMBOLOGIA

- LINEA DE ALTA TENSION
- LINEA TELEGRAFICA
- LINEA DE AGUA POTABLE 5"
- CANCHA
- CANCHA DEMARCADA PERMANENTEMENTE
- CANCHA DE AGUA POTABLE 5"

- C. LIC. GONZALO
- C. LIC. JORGE ESCOBAR
- C. LIC. JUAN DE LOS RIOS

ESC. 1:1000

UNAM TESIS PROFESIONAL
 PROYECTO DE UN FRACCIONAMIENTO
 DE TIERRA APLICADA AL "MUNDO
 SOCIAL FORTISSE" XALAPA, VER.
 FACULTAD DE PLANO TOPOGRAFICO
 DE INGENIERIA GAUDENCIO LOPEZ BAÑOS

2-3 CALCULO Y PLANO PARA EL TRAZO DE EJES DE VIALIDADES Y LOTIFICACION

2-3a. PROYECTO DE VIALIDAD Y LOTIFICACION

Para la distribución de las calles y manzanas, así como el planteamiento general del fraccionamiento, se hizo necesario realizar un estudio cuidadoso de la topografía del terreno ya que, como se mencionó anteriormente dicho terreno cuenta con grandes pendientes, lo que impide aprovechar íntegramente toda su superficie.

En primer término se definieron geométricamente las calles, para lo cual se estableció un alineamiento horizontal, la sección transversal y el alineamiento vertical; las dimensiones y formas de estos elementos dependerán de las especificaciones de proyecto, basadas en las características de tránsito y topográficas.

De lo anterior para este modelo, las secciones transversales que se propusieron fueron básicamente, cumpliendo con el requisito de ancho mínimo de avenidas, calles y andadores, establecido por la ley de fraccionamientos del Estado.

Las pendientes máximas que se consideraron en avenida fueron de un 10%, en calle principal hasta de un 12% y en calle secundaria, retornos y andadores hasta de un 15%.

El acceso principal se localizó por la zona federal, dejando camellón para la protección de los postes que conducen cables de alta tensión y zona

verde al mismo tiempo. Continuando por las calles denominadas Esmeralda -Estalactita y Jade, que corren a lo largo del Módulo y con entrada a los multifamiliares hasta comunicar con la calle Lic. Jorge Cerdán.

De estas calles parten las calles secundarias buscando siempre aprovechar la mayor superficie posible para la ubicación de lotes.

2-3b DISEÑO DEL MODULO SOCIAL DE VIVIENDA

Las ideas básicas para la implementación de la teoría son las siguientes:

1. - Promover la creación de zonas de influencia territorial mediante el diseño del entorno físico, que incluye diversos mecanismos de subdivisión y articulación de los espacios del "Módulo Social" de vivienda para reforzar la capacidad de los usuarios en el desarrollo de las actividades de privilegio territorial.
2. - Estimular la vigilancia del conjunto por parte de los usuarios a través del diseño del entorno físico, incluye mecanismos para cultivar la capacidad de vigilancia de los usuarios, enfocada a áreas no-privadas (interiores y exteriores) del Módulo.
3. - Influir por medio del diseño, en la percepción que los usuarios tengan del módulo en cuanto a su singularidad y significado.

VIVIENDA UNIFAMILIAR

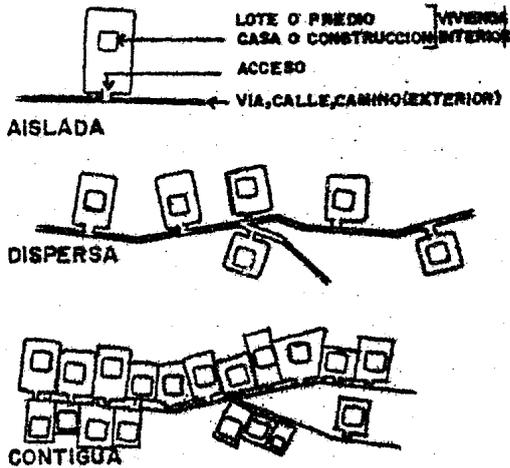


FIG. No. 3

VIVIENDA MULTIFAMILIAR



FIG. No. 4

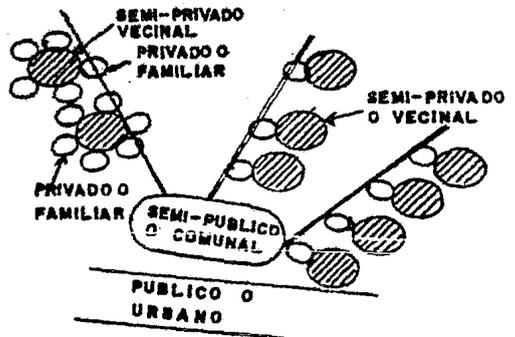
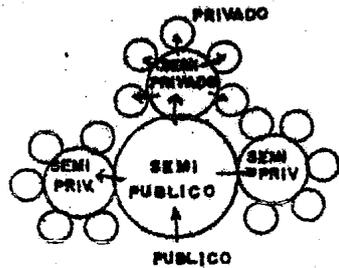
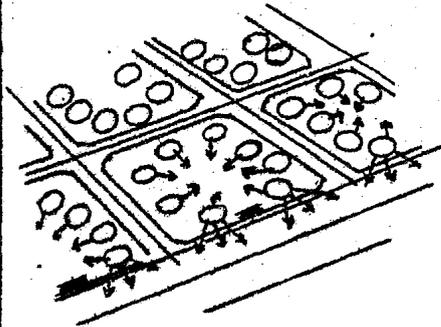


FIG. No. 5

4. - Ponderar los efectos de la yuxtaposición geográfica y de los "Módulos Sociales" de vivienda con zonas urbanas de diferentes grados de seguridad.

Es necesario que se restrinja, pero no se excluya el movimiento de vehículos, pues es un medio de control y participación social. Al efecto se pueden utilizar vías de muy baja velocidad, puertas simbólicas, etc.

Como resultado de la aplicación de todas estas medidas tendríamos una jerarquía de espacios que evolucionaría desde el nivel privado hasta el público, desde la vivienda hasta la vía urbana, aplicable tanto a Módulos de baja densidad, como a aquellos que posean densidad media o alta.

Estos niveles de espacio son: Fig. No. 5

1. - Espacio familiar o privado
2. - Espacio vecinas o semiprivado
3. - Espacio comunal o semipúblico
4. - Espacio urbano o público.

Se dan como números ideales de 2 a 4 familias por corredor y nivel; 6 a 12 familias por acceso.

2-3c TRAZA. - La traza se define en base a las vías de circulación.

Existen cinco patrones básicos en los núcleos urbanos: Anular radial, reticular, lineal, curvilineal e irregular estos patrones se combinan con diversos

modalidades en la ubicación y densidad de la población; además rara vez se encuentran en estado puro; lo mas común es que se encuentren mezclados. fig. No. 6

En caso de que adopte un plan de manzanas rectangulares, es muy conveniente trazar calles en dirección diagonal respecto a aquellas para que vengan a unir al centro de la población con lugares de importancia situados en los suburbios. Estas — cuando son lo bastante anchas reciben el nombre de avenidas; y es conveniente trazarlas por los talwegs naturales del terreno para que se pueda con facilidad llevar por ellas las atargeas de saneamiento.

2-3e NORMAS SOBRE MANZANAS Y LOTES

Las manzanas deberán diseñarse para obtener las siguientes condiciones:

- a). - Proveer espacio adecuado para la edificación y sus anexos de acuerdo a la destinación de la urbanización.
- b). - Buscar la mayor economía en las áreas de vías.
- c). - Aprovechar las condiciones topográficas.
- d). - Obtener eficiente drenaje en las aguas de lluvias.
- e). - No exceder una longitud de 350 mt. entre vías.

f). - Localizar caminos de peatones a distancias máximas de 120 mt.

g). - En zonas industriales, comerciales y comunales, proveer el espacio necesario para estacionamiento de vehículos.

En términos generales en un buen proyecto se tomará en cuenta las medidas y normas para el trazo del lote siguiente y según el tamaño de las manzanas, así como la zona en la que se pretende construir.

Una vez localizadas las calles y el tamaño de las manzanas que generalmente tendrán como longitud el doble del ancho se procede a la lotificación.

Los lotes deberán reunir las siguientes características:

- a). - Tener acceso inmediato desde una vía pública.
- b). - Posibilidad de conexión de servicios.
- c). - Formas regulares y fácilmente deslindables.
- d). - Orientación determinada por: Asoleación máxima dominio del paisaje y aprovechamiento de las características topográficas.
- e). - Dimensiones mayores de los lotes de esquina para permitir el antejardín sobre las vías.
- f). - La superficie del lote tipo será tal que satisfaga

ga las necesidades mínimas de una familia de seis personas, en cuanto a espacio, condiciones necesarias de higiene, con las siguientes medidas.

6x15	8x15	6x16	20x20	22x22
7x15	9x15	7x16		

g). - Las normas para trazar la subdivisión de lotes será como se indica en la fig. No. 7

Los parámetros que se han tomado como punto de referencia son:

1. - Densidad bruta: 350 habitantes por hectárea.
2. - Vivienda multifamiliar en cinco niveles con cuatro departamentos por piso.
3. - Habitantes por vivienda 5.6

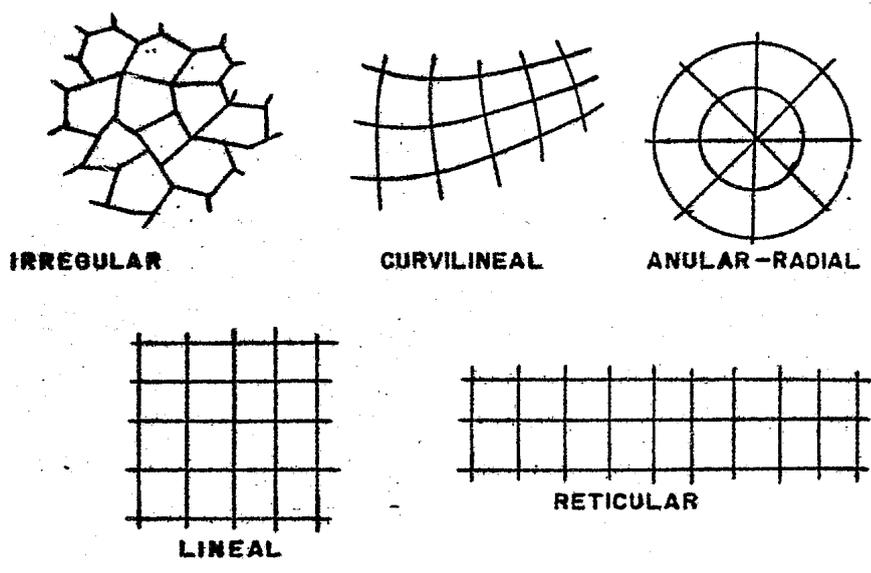


FIG. No. 6

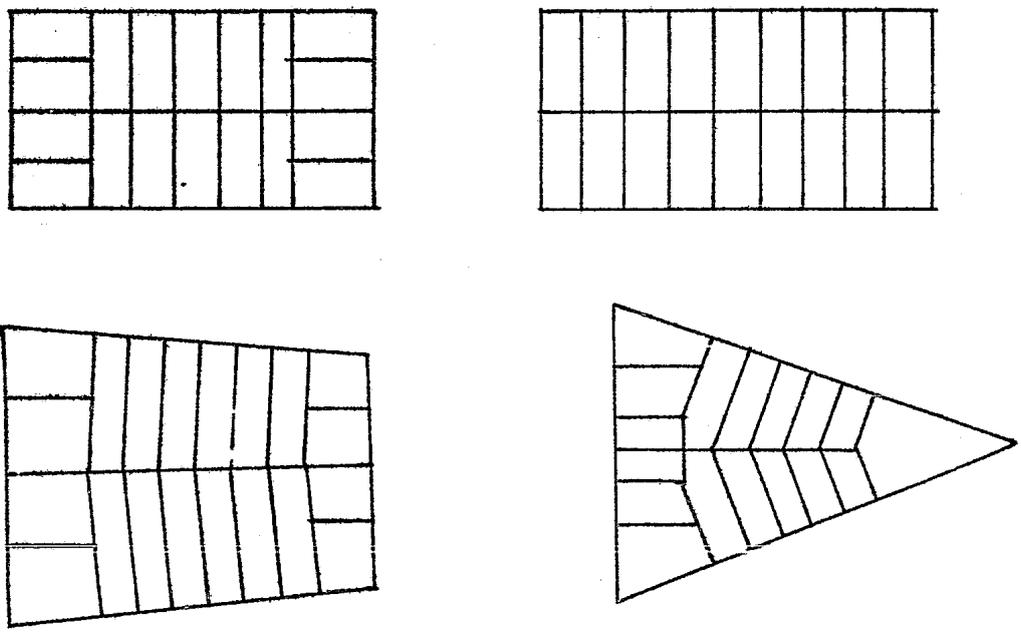


FIG. No. 7

2-3e TABLA TOTALIZADORA DE AREAS DENTINADAS A LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

A continuación se presenta una tabla en la que se concentran los totales de las áreas estimadas para el funcionamiento de cada uno de los subsistemas que componen la infraestructura social del "Módulo Social".

El objeto de esta tabla es facilitar la apreciación del diseñador acerca de los requerimientos de área para infraestructura social en "Módulos Sociales" a diversas escalas, aunque las cifras que se presentan tienen un carácter puramente orientativo. De ninguna manera se pretende darle valor de normas técnicas.

TABLA No. 1 CONCENTRADA DE AREA POR SUBSISTEMA (M²)

No. de habitantes	1680	3360	5040	6720	8400	10080	11200
No. de viviendas	300	600	900	1200	1500	1800	2000
Salud pública	27	54	81	108	134	161	179
Circulación peatonal	El área necesaria depende del diseño particular del emplazamiento						
Estacionamientos	10925	21850	32750	43765	54600	65500	72800
Organización cívica	184	370	554	739	924	1109	1233
Piazas	112	195	267	336	394	464	504
Festejos	60	60	60	120	120	120	120
Culto religioso	500	500	750	750	1200	1200	1200
Correos	a partir de 2000 viviendas utilizará el área del subsistema de comercios						
Escuelas	2838	3729	5591	7064	12294	14744	16396
Areas deportivas	1161	1562	2358	3165	3981	4798	5342
Jardines	6300	12600	18900	25200	31500	37800	42000
Juegos infantiles	435	870	1345	1780	2170	2600	2910
Comercios	150	300	450	600	750	900	1000
Suma de áreas de los subsistemas	22492	42190	63256	83987	108367	129996	144484

En esta forma se cuenta con los criterios y elementos necesarios para realizar el cálculo de -- trazo y lotificación del Módulo.

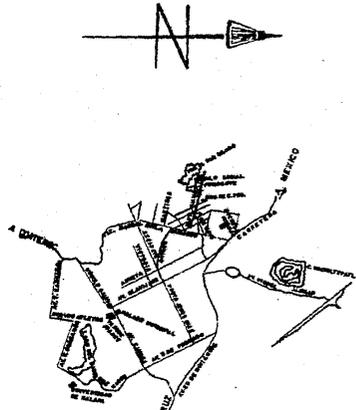
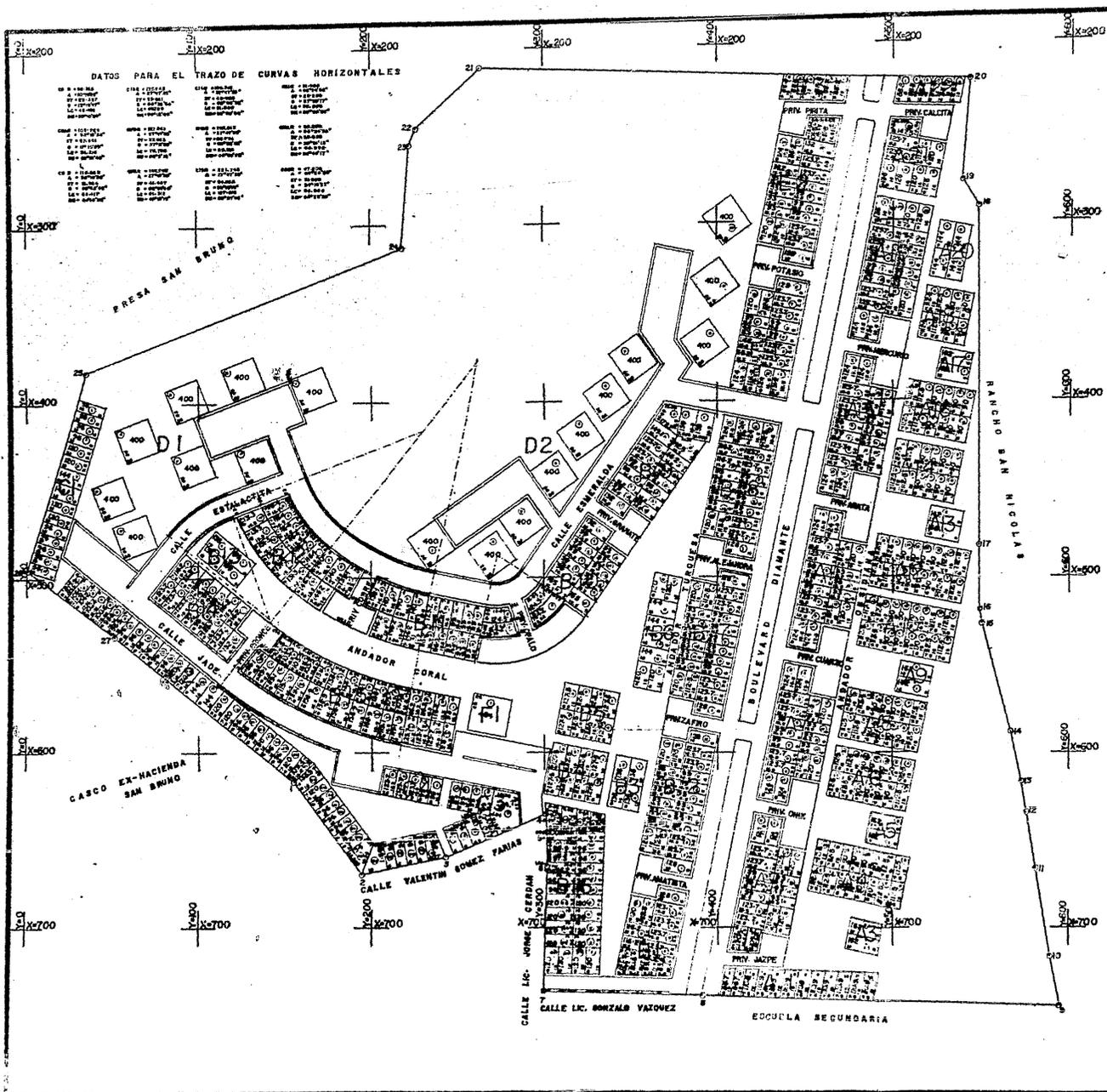
2-3f CALCULO DEL TRAZO DE VIALIDAD Y LOTIFICACION

Teniendo establecido el planteamiento general del fraccionamiento, el cálculo del trazo de vialidad se realiza en forma analítica, tomando como referencia las coordenadas de los vértices del lindero del terreno, con los cuales se forman las ecuaciones de las rectas que integran el perímetro del terreno y de las ecuaciones de las rectas de los ejes geomé--tricos de las calles, la intersección de dichas rec--tas son los puntos de intersección o puntos de in--flexión, con las distancias entre ellos, la deflexión correspondiente; y con el cálculo de las características de las curvas se establecen todos los datos ne--cesarios para poder llevar a cabo el trazo física--mente en el terreno.

Los datos son: Ligas de los ejes con la poligonal de apoyo; puntos de intersección de calles; - determinando también las igualdades de kilometra--jes; y por otra parte se requieren los datos geométricos de curvas tales como: deflexión total, radio, subtangentes, longitudes de curva deflexión por metro y kilometrajes del P.C. P.I. y P.T. todos estos datos son transferidos en el plano general a escala 1 : 1000

El cálculo matemático de una lotificación - se elabora en base al proyecto definitivo de lotificación y los datos obtenidos en el cálculo del trazo; - también en forma analítica se determinan las coordenadas geométricas de los vértices de los linderos de cada lote y se calculan las distancias de los linderos y su superficie.

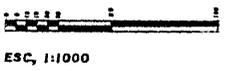
Se elabora con ellos, el plano definitivo de lotificación a escala 1 : 1000 que contendrá todas - las acotaciones del lindero y superficies de cada lote, así como la nomenclatura de lotes, de manzanas y de calles además de una tabla de usos del -- suelo.



CROQUIS DE LOCALIZACION
XALAPA VER.

TABLA DE USOS DEL SUELO

AREA UNIFAMILIAR	69,292.20 m ²
AREA CONDOMINIAL	7,200.00 m ²
AREA DE DONACION	98,679.09 m ²
AREA DE VIALIDAD	44,281.93 m ²
AREA TOTAL	219,453.22 m ²



UNAM	TESIS PROFESIONAL
	PROYECTO DE UN FRACCIONAMIENTO SEDELA APLICADA AL MÓDULO - SOCIAL FOMISSTE [®] XALAPA, VER.
FACULTAD DE INGENIERIA	PLANO DE LOTIFICACION
	GAUDENCIO LOPEZ DAROS

TABLA TOTALIZADORA DE LOTIFICACION

MZ	LOTES																		SUMA DE		AREA DE		SUMA DE							
	15X6	15X7.5	15X8	15X8.5	15X9	15.5X6	15.5X7.5	15.5X8	15.5X8.5	15.5X10	16X6	16X7.5	16X8	16X8.5	16X9	16.5X6	16.5X7.5	16.5X8	16.5X10	18X9	20X20	22X22	IRREG.	LOTES	LTS.	IRREG.	LTS.	REGLRS.	AREAS	
A1																								12	12	1286.4		1286.4		
A2		2	2			3		2							3	4							2	18	229.5	1784.0		2013.5		
A3																						2		2		324.0		324.0		
A4	8	8																					16		1620.0		1620.0			
A5																						2	2		324.0		324.0			
A6	8	6				3		4							3	4							14		1395.0		1395.0			
A7		2	2			3		4															18		2032.0		2032.0			
A8	8	6																					14		1395.0		1395.0			
A9																						2	2		324.0		324.0			
A10	8	8																					16		1620.0		1620.0			
A11		2	2			3		4							3	4							18		2032.0		2032.0			
A12	8	8																					16		1620.0		1620.0			
A13																						2	2		324.0		324.0			
A14	8	4																					12		1170.0		1170.0			
A15		2	2			3		4							3	4							18		2032.0		2032.0			
A16	8	4																					12		1170.0		1170.0			
A17																						2	2		324.0		324.0			
A18	4	4																					8		810.0		810.0			
A19		1	1			3	2	2				1	2	1	4	3	4						20		2296.0		2296.0			
A20																							4		576.0		576.0			
A21		1	1									1	2	1	4		2						1	9	147.5	932.0		1139.5		
A22																							6	6	532.8		532.8			
B1		1	1					2															4	13	421.4	1088.0		1509.4		
B2		2	2			6							1	2		6	4						22		2368.0		2368.0			
B3					4																		4		540.0		540.0			
B4		4		4																			8		960.0		960.0			
B5		4		4																			8		960.0		960.0			
B6														4									8		1056.0		1056.0			
B7		2	2			6							2		6	4							22		2368.0		2368.0			
B8		1	1			4		2	1				1		4	4							21		2352.0		2352.0			
B9						4	2						1		4	2							5	18	837.6	2213.8		2213.8		
B10						5				1					5					1			2	15	288.5	1408.0		1696.5		
B11						3	2								3	2							9	19	1285.2	1056.0		2341.2		
B12																							17	17	2196.7		2196.7			
B13				4																			4		540.0		540.0			
B14						2	5								2	5	1						15		1716.0		1716.0			
B15						1	3								1	3							23	31	2936.7	912.0		3848.7		
B16			4								8	8											8	28	837.8	2200.0		3037.8		
C1											9	4			2								15		1632.0		1632.0			
C2											22	6			2								12	42	1413.5	3120.0		4533.5		
C3											2	1				4							2	9	467.2	708.0		1175.2		
C4															2	3							5		569.2		569.2			
D1																						8		8		3200.0		3200.0		
D2																						10		10		4000.0		4000.0		
E1		1	1			2	3	2	1						2	4								17		1668.0		1668.0		
E2		1	1			4	2	1							4	4	1						2	21	213.3	2112.0		2325.3		
E3																							6	6	532.8		532.8			
F1																							1	1		484.8		484.8		
SUMADE																														
LOTES	60	74	26	8	8	52	24	21	2	1	41	21	14	2	12	58	61	2	1	10	18	1	111	628						
SUMADE																														
AREAS	5400.0	8325.0	3120.0	1020.0	1080.0	4836.0	2790.0	2604.0	263.5	155.0	3936.0	2520.0	1792.0	272.0	1728.0	6742.0	7548.7	204.0	168.0	1620.0	7200.0	484.8	3627.1	70482.2	95027.1	62800.2		76492.2		

SUMA TOTAL DE LOTES 628
 AREA MULTIFAMILIAR(MZ-DIYD2) 7200.0 M²
 AREA UNIFAMILIAR 69292.8M²
 AREA TOTAL 76492.2M²

2-4 CALCULO Y PLANO PARA EL TRAZO DE GUARNICIONES Y PARAMENTOS

Una vez teniendo los planos de trazo de ejes de vialidad y el de lotificación, así como el ancho de aceras, se procede al cálculo y elaboración del plano de guarniciones y paramentos.

Entendiéndose por guarnición el murete, generalmente de concreto hidráulico que se coloca entre el cajón de concreto hidráulico, alfáltico, boleado o terracería que sirve para la circulación vehicular y la acera que es realmente la orilla realzada de la vía pública y que sirve para la circulación peatonal.

Los paramentos son las caras de las paredes de las casas hacia la calle o sea el lindero de cada manzana.

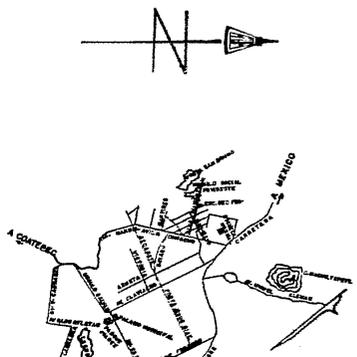
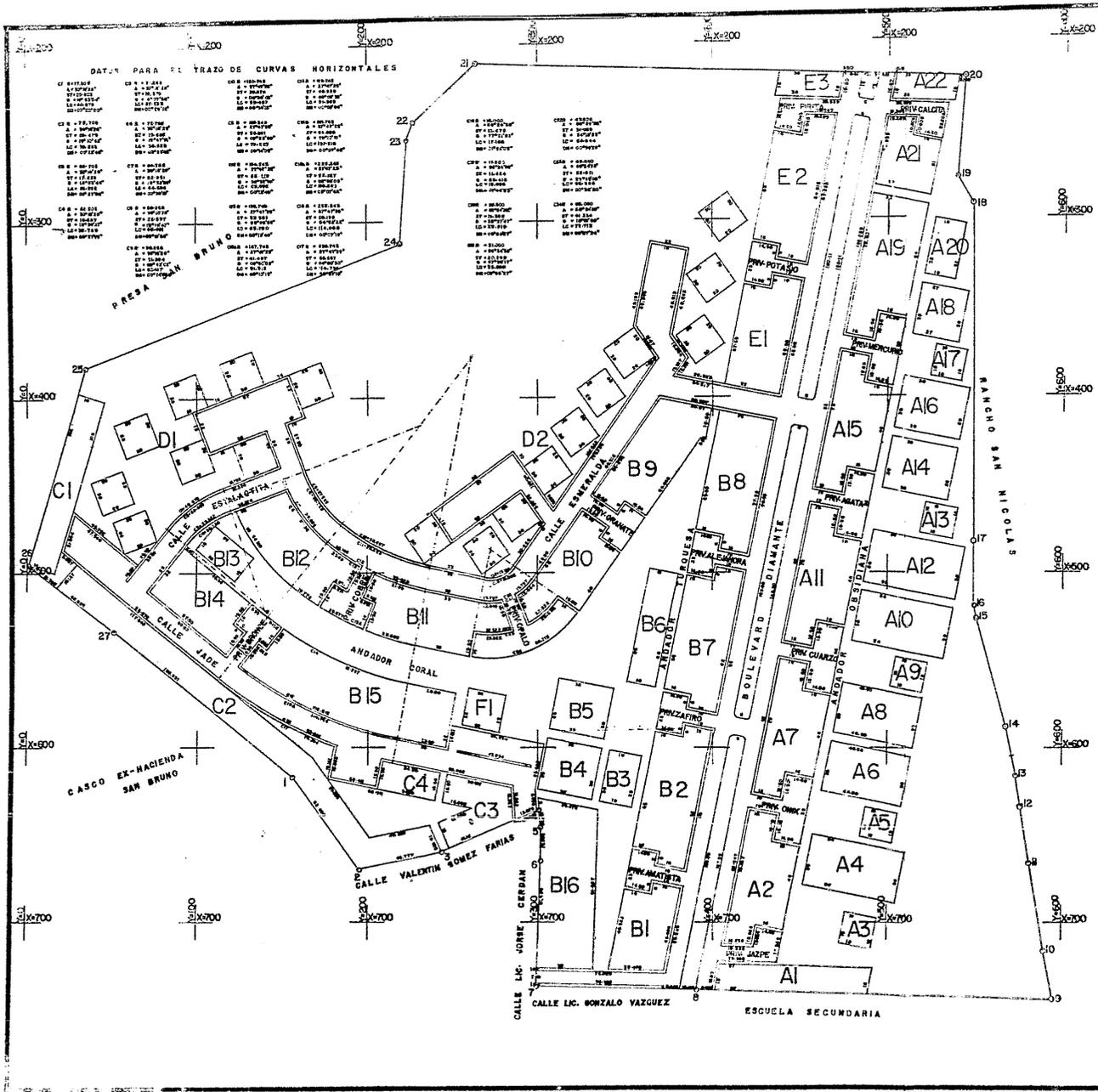
Las líneas de guarniciones en primer término se definen geoméricamente, para lo cual se establece su alineamiento horizontal; las dimensiones y formas de estos elementos dependen de las especificaciones de proyecto y que se basan en las características de tránsito de la zona en que se ubican.

El cálculo de trazo de guarniciones se realiza en forma analítica tomando como referencia las coordenadas de los vértices de lindero del terreno, las coordenadas de los puntos de intersección de los ejes de vialidad y los anchos de cada una de las calles que forman el módulo; a continuación se obtie-

nen las ecuaciones de las rectas que forman el perímetro del terreno y las ecuaciones de las rectas de los ejes geométricos de las guarniciones; la intersección de dichas rectas son los puntos de intersección, o puntos de inflexión; la distancia, deflexión correspondiente y las características de las curvas que las unen se calculan posteriormente; con ello se establecen todos los datos necesarios para llevar a cabo su trazo físico en el terreno.

El cálculo matemático de los paramentos se elabora en base al proyecto de cálculo de la lotificación, sumando los anchos de lotes; por cada lado de manzanas, se tiene el total de los paramentos existentes en todos los alineamientos que forman las manzanas del Módulo; con estas distancias y ligándose se a los datos del cálculo en la lotificación, también en forma analítica se deben determinar las coordenadas geométricas de los vértices de los linderos de cada manzana. Con lo anterior se obtienen los datos suficientes para el trazo de cada una de las esquinas de las manzanas que forman el Módulo.

Con todo ello se elabora el plano definitivo de guarniciones y paramentos a escala 1:1000 que contendrá todas las acotaciones del lindero, y guarniciones, de éstas, todos sus datos geométricos de curvas horizontales, donde sean necesarios. De igual forma se representa el polígono de paramentos de cada una de las manzanas con sus acotaciones correspondientes.



CROQUIS DE LOCALIZACION XALAPA VER.

NOTA- EN LAS ESQUINAS QUE FORMAN LAS GUARNICIONES SE RECOMIENDA EL TRAZO DE CURVAS HORIZONTALES CON ST=2.00M.



ESC. 1:1000

UNAM	TESIS PROFESIONAL
	PROYECTO DE UN FRACCIONAMIENTO SECCION APLICADA AL "MODULO SOCIAL FOVISSSTE" XALAPA, VER.
FACULTAD DE INGENIERIA	PLANO DE GUARNICIONES Y PARAMENTOS
GAUDENCIO SANCHEZ BANDON	GAUDENCIO SANCHEZ BANDON

2-5 PLANO EJEMPLO DE PERFILES Y RASANTES, SECCIONES TRANSVERSALES Y CALCULO DE VOLUMENES DE TERRACERIA

2-5a PROYECTO EN PLANTA DEL EJE DE UNA VIA.- Para esto se requiere de los siguientes pasos:

- 1.- Perfil del eje proyectado, deducido del plano topográfico del proyecto.
- 2.- Proyecto de la rasante del perfil deducido.
- 3.- Secciones transversales de construcción, también deducidas del plano topográfico del proyecto.
- 4.- Area de secciones de construcción y cálculo de volúmenes de terracería.
- 5.- Curva masa de proyecto.

1.- DEDUCCION DEL PERFIL DEL EJE PROYECTADO

Sobre la planta con el eje trazado por tangentes y curvas circulares simples, a partir del punto inicial de la línea, se corre un cadenamiento de estación en estación a cada 20 mt. con el auxilio de un escalímetro para las tangentes y un compás de punta para las curvas.

Teniendo ya cadeneada la línea, se procede a obtener los datos necesarios para poder construir un perfil deducido, para lo cual se procede de la -

siguiente manera.

Se toman lecturas de sus distancias horizontales y sus respectivas elevaciones de todos aquellos puntos que nos permitan posteriormente construir con la mayor exactitud posible el perfil de la línea que se desea; estos puntos son estaciones cerradas, puntos de cruce de la línea proyectada con curvas de nivel, fondos de escurrideros, ci^umas, etc.

El perfil se dibuja en papel milimétrico.

Como los datos para calcular espesores son las diferencias de cotas entre puntos del terreno y la rasante, los volúmenes se obtienen gráficamente de este mismo dibujo; para poder tener mayor aproximación en las medidas, se exageran los desniveles por una escala vertical 10 veces mayor que la horizontal, ejem.

E.H. 1:1000

E.V. 1:100

2. - PROYECTO DE RASANTE SOBRE EL PERFIL.

Pendiente Gobernadora. - Es la pendiente del eje de un camino que se puede sostener indefinidamente y que sirve de base para fijar las longitudes máximas que se deben dar a pendientes mayores que ella para una velocidad de proyecto dada.

Pendiente máxima. - Es la mayor pendiente del eje de un camino que se podrá usar en una long

gitud determinada.

Rasante. - Es el perfil de la superficie de rodamiento y la forman una serie de líneas rectas en sus respectivas pendientes según el caso y unidas de una pendiente a otra por curvas verticales tangentes a ellas. Las pendientes siguiendo el sentido del cadenamamiento serán de signo (+) en curvas ascendentes o de signo (-) en partes descendentes. En la elección de las rasantes se debe tener muy en cuenta lo siguiente:

a). - Tratar de buscar una compensación entre los volúmenes de corte y los volúmenes de terraplén.

b). - Que las pendientes que formen los diferentes tramos de la misma rasante, de preferencia sean menores que el valor de la pendiente gobernadora y solo por razones de fuerza mayor alcancen valores que puedan ser como máximo los valores de la pendiente máxima.

c). - Aquellos lugares donde sea necesario alojar una obra de drenaje, se deberá preveer la altura suficiente para poder alojar dicha obra incluyendo espesores de colchón cuando se requieran.

d). - Al tratar de buscar compensación en las terracerías, se deberán tener en cuenta los datos de los estudios de mecánica de suelos, los datos de los estudios topohidráulicos y además se deberá consultar constantemente la planta topográfica para tener una idea más exacta de la variación de los volúmenes tanto de corte como de terraplén.

3. - SECCIONES TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION

Estas son secciones o perfiles del terreno, normales al eje proyectado en planta y se obtiene cada 20 mt. y siguiendo el kilometraje.

Las secciones se dibujan en papel milimétrico a escala horizontal y vertical 1:100 y sirven para dibujar en cada una la sección que deberá construirse. Así como para poder calcular los volúmenes de corte y terraplén y formar la curva de masas deducida, que propiamente indica lo económico o antieconómico del proyecto de la línea. Estas condiciones serán en corte o terraplén según lo indiqué el perfil en el punto correspondiente, en el cual se mide la diferencia de cotas o espesor de cada una. Habrá secciones en que al mismo tiempo tengan corte y terraplén (secciones en balcón), las cuales se producen cerca y en los puntos de paso, que son los lugares donde la rasante cruza el perfil del terreno al pasar de corte a terraplén o viceversa.

4a. - AREAS DE LAS SECCIONES DE CONSTRUCCION.

Una vez dibujadas las secciones, se procede a calcular sus áreas por cualquiera de los siguientes métodos.

a). - Por el método del planímetro

b). - Contar materialmente los cuadros del papel milimétrico comprendido dentro de la sección.

c). - Dividir las superficies verticalmente en fajas - del mismo ancho con líneas verticales separadas entre sí una cantidad constante(k), mientras más cer-canas estén estas líneas la aproximación aumentará; entonces el área de la sección se calcula por medio de la fórmula siguiente.

$A = k(\#L)$ en donde:

k = constante de separación de líneas verticales.

#L = suma de longitudes de líneas verticales.

Practicamente se puede facilitar el problema con el uso de una tira de papel a la cual se le va marcando sucesivamente las longitudes de las líneas y al acabar se mide toda la longitud acumulada que será (#L).

4b. - CALCULO DE VOLUMENES DE TERRACE- RIAS

Conocidas las áreas de todas y cada una de las secciones, se anotan ordenadamente en una ta--bla y se procede a calcular los volúmenes de terra--cerías. Ya sea en corte o en terraplén, el volu--men de material se calcula por tramos entre sec--ciones consecutivas. Este cálculo se puede hacer --por medio de la fórmula siguiente:

$$V = \left(\frac{A1 + A2}{2} \right) d \quad \text{en donde:}$$

A1 , A2 son las áreas de dos secciones consecutivas

d es la distancia entre las dos secciones.

Debe tenerse especial cuidado en observar la sección que resulte en los puntos de paso, pues cuando el terreno es inclinado, aunque en el eje no haya movimiento de material, sí existe área de corte y terraplén en ese punto; una se promediará con la sección de atrás y la otra con la de adelante.

Abundamiento. - Al excavar el material de un corte y extraerse experimenta un cambio de volumen, al pasar de su estado natural a formar parte del terraplén, siendo esencial el conocimiento de este cambio para la correcta determinación de los volúmenes y de los movimientos de tierra correspondientes.

Se llama coeficiente de abundamiento a la relación que existe entre el peso volumétrico del material en su estado natural, y el peso volumétrico que ese mismo material tiene al formar parte del terraplén, este coeficiente se aplica al volumen de material en su estado natural para obtener el volumen en el terraplén.

Para saber el volumen de corte necesario en corte hay necesidad de igualar la solidez de este en el terraplén; para lo cual se multiplica el volumen de corte por el coeficiente de abundamiento de materiales y son los siguientes:

Tabla No. 3. - Porcentajes de abundamientos para diferentes clases de materiales.

Material	Abundamiento por ciento.
Arena o grava	14 - 16
Suelo superficial	10 - 25

material	abundamiento por ciento.
Lama	16 - 25
Tierra ordinaria	20 - 30
Arcilla densa	25 - 40
Roca sólida	50 - 75
Roca suelta	20 - 40

5. - CURVA MASA DE PROYECTO

Una vez que se han hecho las cubicaciones, - se construye la curva de las masas o curva masa, cuyo diagrama se constituye por: abscisas que son las mismas distancias horizontales del perfil; y en cuyas ordenadas se representan volúmenes acumulativos y reducidos de terracerías dando el signo (+) a los volúmenes de excavaciones y el signo (-) a -- los volúmenes de terraplenes.

Es un método gráfico que permite determinar la distribución económica de los volúmenes excava-- dos y calcular el costo para llevar a cabo dicha dis-- tribución. Cuando el trazo está obligado, como el caso que nos ocupa, este método no es de utilidad. Obligan al trazo; estructuras del camino, regiones - pantanosas o inundables, pasos por acantilados de - pendiente fuerte con terraplenes inestables con ne-- cesidad de muros de contención, o cuando por eco-- nomía se localiza la ruta sobre algún camino conti-- guo, niveles al cruzar poblaciones, por proyectos - de alcantarillados, etc.

2-6 PROYECTO Y PLANO DE PLATAFORMAS DE VIVIENDAS

Entendiéndose por plataforma de vivienda, - el nivel de piso terminado de una vivienda y ésta - como una morada o habitación; o también una estancia algo prolongada en un lugar. Y habitación se define como edificio o parte de él que se destina - para habitarse y con un acceso independiente.

Estamos de hecho ante el urbanismo completamente social que además de contribuir a dar digna morada al que lo posee, debe velar creando viviendas sanas, alegres y cómodas, pues este es el camino hacia el mejoramiento del medio ambiente - del que los habita, cuyo proceder y reacciones dentro de la sociedad, serán muy distintas al que solo conoce la penuria y tristeza del suburbio tugurial. - Ello es un factor decisivo en la vida de un hombre y aún más en el desarrollo del niño, que arrastrando durante toda su existencia las consecuencias derivadas de una crianza miserable.

Contra estos males, se trazó un plan general de viviendas, edificando en su lugar ejemplares grupos vecinales.

En el aspecto técnico-higiénico-urbanístico en el que intervienen, árboles, jardines, céspedes, áreas de circulación vehicular y peatonal, viviendas, etc. Se requiere de una adecuada distribución y zonificación de cada una de ellas, además de darles la importancia que necesitan.

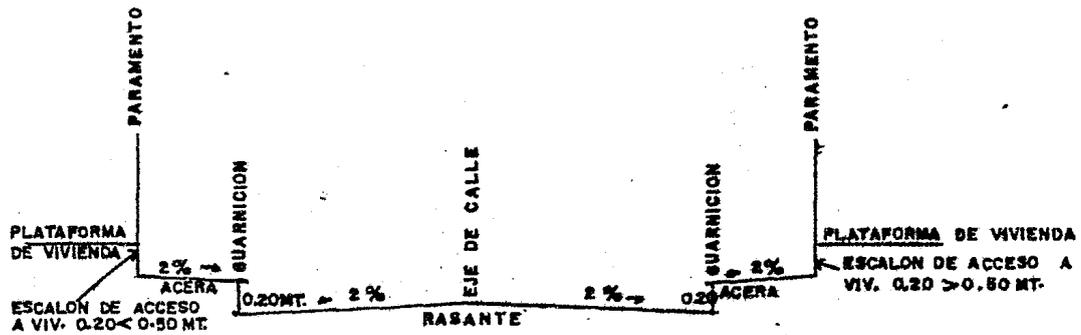


FIG. No. 8 SECCION TRANSVERSAL DE AVENIDA, CALLE O ESTACIONAMIENTO

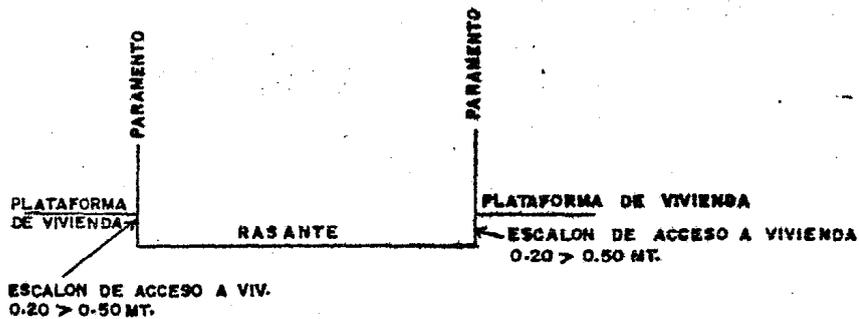


FIG. No. 9 SECCION TRANSVERSAL EN ANDADORES

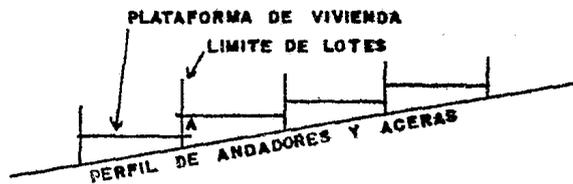
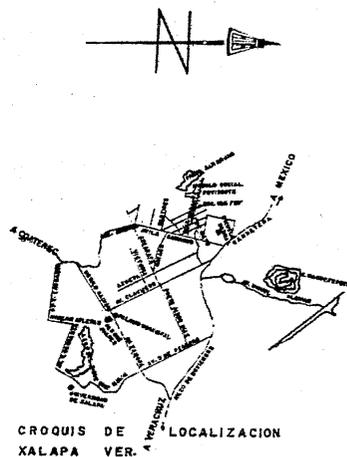


FIG. No. 10 LA DIFERENCIA DE NIVEL A ENTRE DOS LOTES O PLATAFORMAS CONSECUTIVAS SERA SIEMPRE MAYOR DE 0.20 PERO MENOR DE 0.50 MT., SI ENTRE DOS PLATAFORMAS NO HAY 0.20 MT. LAS DOS O MAS TENDRAN EL MISMO NIVEL., PARA ESTOS NIVELES SOLAMENTE SE TOMARA EN CUENTA EL PERFIL DEL LADO DE ACCESO A LAS VIVIENDAS.

Por cuestiones urbanísticas y a partir de los proyectos de rasantes, se deben tener en cuenta los parámetros siguientes. fig. 8, 9 y 10, para los niveles de piso terminado. Entendiéndose por piso terminado como la superficie nivelada horizontalmente, considerándose el mismo nivel para todo el lote.

En los terrenos con gran diferencia de nivel adquiere un lugar predominante el factor urbanístico, lo que habrá de tomarse muy en cuenta muchas veces por encima de la economía.

Con todo lo anterior se elabora el plano definitivo de plataformas de viviendas a una escala - - 1:1000 y que deberá contener, la pligonal envolvente del Módulo con sus curvas de nivel, datos de perfiles y rasantes con sus indicaciones y pendientes de proyecto, así como la traza y nomenclatura de manzanas y lotes y sobre estos el nivel de piso terminado.



CROQUIS DE LOCALIZACION
XALAPA VER.

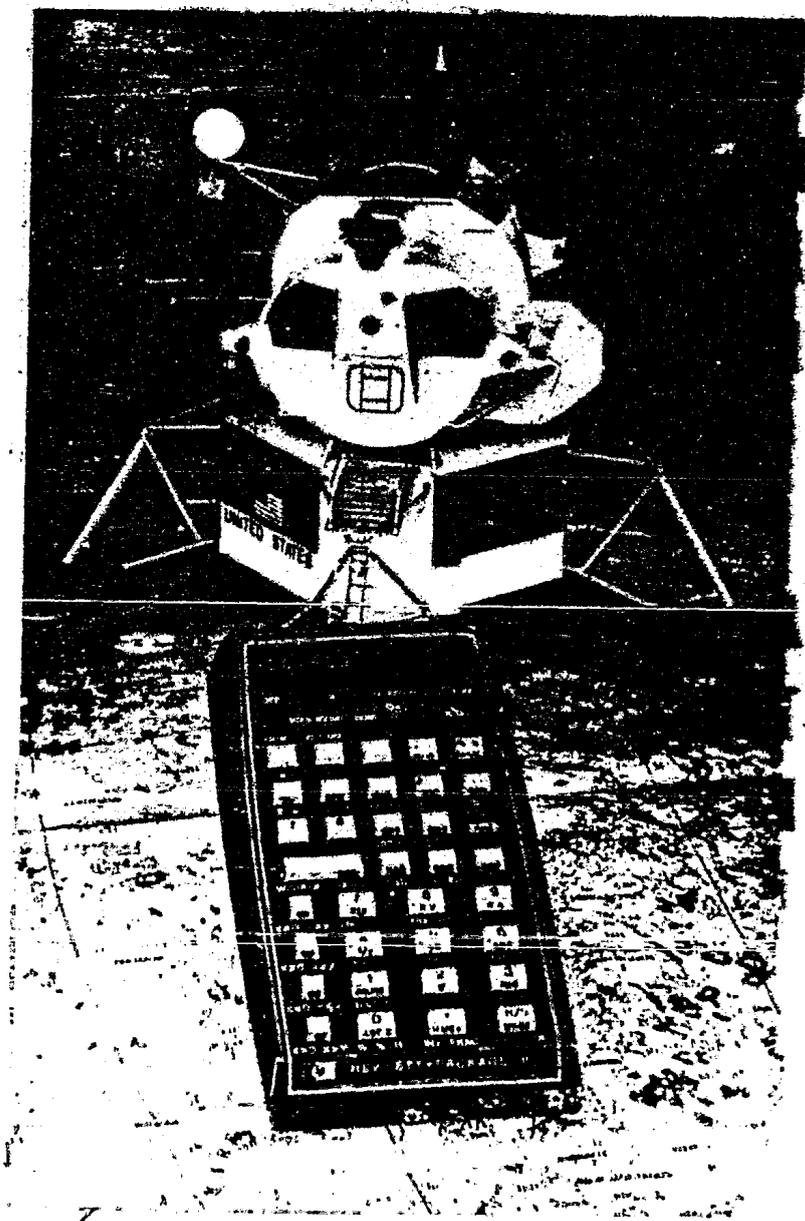
PROYECTO DE UN FRAGMENTO
DE LA ESCUELA SECUNDARIA



ESC. 1:1000

UN AM	TESIS PROFESIONAL
	PROYECTO DE UN FRAGMENTO DE LA ESCUELA SECUNDARIA
	SOCIAL FORENSIS, XALAPA, VER.
	PLANO DE PLATAFORMAS DE VIVIENDA
FACULTAD DE INGENIERIA	GAUCENIO LOPEZ CANO

CAPITULO III.-PROGRAMAS PARA EL CALCULO DEL MODULO EN UNA
CALCULADORA HP-67



La calculadora programable de bolsillo HP-67 constituye un instrumento de precisión desarrollado para resolver problemas y efectuar una amplia variedad de cálculos con rapidez y confianza. Usando el sistema de lógica RPN (Reverse Polish Notation (Notación Polaca Inversa) de Hewlett Packart, permite el ingreso de cantidades siguiendo un método claro y directo que no requiere el uso de paréntesis y resuelve con facilidad las ecuaciones más complicadas.

La HP-67 ofrece la característica de tener un teclado de entrada múltiple, controlando con cada una de sus 35 teclas hasta cuatro operaciones separadas, asegurando así la máxima capacidad de cálculo en un instrumento de bolsillo.

Entendiendo por programa como una serie de pulsaciones de teclas de la calculadora que habría que efectuar para resolver un problema en forma normal. Se usan dos operaciones adicionales, un carácter y una operación volver para definir el comienzo y el fin del programa; pues la calculadora recuerda estas pulsaciones de teclado cuando se las ingresa, luego las ejecuta en forma ordenada cuando se pulsa una sola tecla. Si se quiere efectuar el programa una y otra vez, sólo hay que pulsar la tecla correspondiente una y otra vez.

Así pues, cualquiera que esté en condiciones de seguir simples instrucciones, paso a paso, puede usar tarjetas magnéticas previamente registradas para resolver problemas comunes a la ingeniería, en forma inmediata.

Características de programación de la HP-67

1. - Tarjetas magnéticas que registran los datos o los programas en forma permanente.
2. - 26 registros de almacenamiento de datos.
3. - 224 pasos de la memoria del programa.
4. - Teclas de prefijo y función totalmente combinadas, lo que significa más programación por paso.
5. - Características de corrección fáciles de usar - para corregir y modificar programas.
6. - Potente bifurcación incondicional y condicional.
7. - Tres niveles de subrutinas, cuatro señales indicadoras 20 caracteres de fácil acceso.

Y además la HP-67 puede operarse en cualquier parte por medio de su batería recargable, que le confiere la propiedad de ser totalmente portátil.

En las páginas siguientes se presenta el grupo de programas utilizados en el cálculo del "Módulo Social". La aplicación de los mismos, permitió en forma rápida y precisa el objetivo de todos y -- cada uno de los pasos que forman este trabajo.

I N D I C E

Programa	Pág.
1. - Determinación del Azimut Astronómico de una línea.	49
2. - Cálculo de una Poligonal cerrada	52
3. - Cálculo de la distancia y azimut -- entre dos puntos de coordenadas conocidas y cálculo simultáneo del área de un polígono cerrado.	55
4. - Cálculo de las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas que pasan por un punto de coordenadas conocidas y una dirección dada.	59
5. - Cálculo de una curva horizontal	61
6. - Cálculo de una curva vertical	63
7. - Cálculo de las coordenadas de las radiaciones.	66

PROGRAMA 01 -- DETERMINACION DEL AZIMUT ASTRONOMICO DE UNA LINEA
POR OBSERVACIONES AL SOL EN UN MOMENTO CUALQUIERA O METODO
DE DISTANCIAS ZENITALES ABSOLUTAS

PASO	TECLA	COMENTARIOS
000		
001	f LBL A	
002	f H←	ALMACENA
003	STO 0	LATITUD EN M.0
004	h R↓	V.H.D. EN M.1
005	f H←	DS12H.TC. EN M.2
006	STO 1	H.P.S.M.90WG- M,3
007	h R↓	
008	f H←	
009	STO 2	
010	h R↓	
011	f H←	
012	STO 3	RESULTADO PARCIAL
013	h RTN	PRESENTA HPSM90WG.
014	f LBL B	DISTANCIA ZENITAL =
015	f H←	DISTANCIA ZENITAL APA
016	h X↔Y	RENTE+REFRACCION
017	f H←	MEDIA - PARALAJE
018	-	
019	h X↔Y	Z = Z' + R - P
020	f H←	
021	+	
022	STO 4	ALMACENA Z EN M 4
023	h R↓	
024	f H←	ALMACENA ANGULO
025	STO 5	HORIZONTALSEÑAL-SOL
026	h RTN	EN M5
027	f LBL C	ALMACENA HORA DE
028	f H←	OBSERVACION EN M6
029	STO 6	
030	RCL 3	Intervalo de Horas =
031	h X↔Y	HPSM90WG - H.O.
032	-	
033	RCL 1	Corrección por Intervalo
034	X	= LH x V.H.D.
035	CHS	
036	RCL 2	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
037	+	Declinación = DS12TC--
038	STO 8	C.I. ALMACENA M8
039	f SIN	
040	RCL 0	
041	f SIN	
042	RCL 4	
043	f COS	
044	X	
045	-	
046	RCL 0	
047	f COS	
048	RCL 4	
049	f SIN	
050	X	
051	÷	
052	g COS ⁻¹	
053	STO 7	ALMACENA A.S. EN M7
054	g HMS	
055	f -X-	
056	RCL 7	PRESENTA A.S. ° ' "
057	RCL 5	
058	g X↔Y	COMPARA ANGULO HORI
059	GTO 1	SONTAL LINEA-SOL -
060	h X↔Y	CON AZ-SOL
061	3	
062	6	Azmut Linea = Az-Sol
063	0	+ 360 - Ang. Hz. Linea
064	+	Sol
065	h X↔Y	
066	-	
067	g HMS	
068	h RTN	PRESENTA AZ. LINEA
069	f LBL 1	Az. Linea = Az. Sol -
070	-	Ang. Hz. Linea Sol
071	g HMS	
072	h RTN	PRESENTA AZ. LINEA

PROGRAMA 01.- DETERMINACION DEL AZIMUT ASTRONOMICO DE UNA LINEA

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1.- METER PROGRAMA

2.- METER DATOS:

Hora Paso Sol Meridiano 90 W.G.	ENTER†	en	h. m. s.	x
Declinación Sol (2 Horas Tiempo Civil)	ENTER†	en	° ' "	x
Variación Horaria Declinación	ENTER†	en	° ' "	x
Latitud Del Lugar	A	en	° ' "	xx
Angulo Horizontal Señal-Sol	ENTER†	en	° ' "	xxx
Z (Distancia Zenital Aparente)	ENTER†	en	° ' "	xxx
P (Corrección por Paralaje)	ENTER†	en	° ' "	x
R (Corrección por Refracción Media)	B	en	° ' "	x
Hora de Observación	C	en	° ' "	xxx

3.- PRESENTARA

a.- Azimut del Sol	en	° ' "
b.- Azimut de la Linea	en	° ' "

x ESTOS DATOS SE OBTIENEN DEL ANUARIO ASTRONOMICO NACIONAL
 xx PUEDE OBTENERSE DEL ANUARIO O POR INTERPOLACION DE UN MAPA
 xxx OBTENIDOS POR LA OBSERVACION

LA CORRECCION POR REFRACCION MEDIA PARA OBSERVACIONES EN LA MAÑANA
 SERA DE SIGNO POSITIVO Y EN LA TARDE DE SIGNO NEGATIVO

PROGRAMA 01- DETERMINACION DEL AZIMUT ASTRONOMICO DE UNA LINEA

EJEMPLO-- DETERMINAR EL AZIMUT DE LA LINEA A-B

LUGAR DE OBSERVACION--CD. VALLES S.L.P.

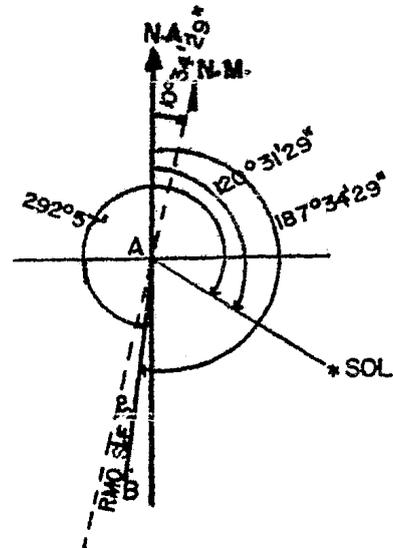
LATITUD DEL LUGAR = $21^{\circ} 59' 04''$ N

FECHA DE OBSERVACION 20-FEB-1968

HPSM90WG $12^{\text{h}} 13^{\text{m}} 48^{\text{s}}$ DSHPM90WG $-11^{\circ} 03' 30''$ V.K.D. $00^{\circ} 00' 53.93''$

SERIE	EST.	PO.	INS.	ANG. HZ.	Z'	HORA T.C.	OBSERVACIONES
a	A	B	D	$00^{\circ} 00'$			BRUJULA SE 3°
		SOL*	D	$293^{\circ} 03'$	$57^{\circ} 48'$	9h 31m	ANGULOS MEDIDOS
		SOL*	I	$112^{\circ} 51'$	$56^{\circ} 26'$	9h 35m	A LA DERECHA 
		B	I	$180^{\circ} 00'$			
PROMEDIOS				$292^{\circ} 57'$	$57^{\circ} 07'$	9h 33m	

CORRECCION POR REFRACCION $00^{\circ} 01' 30''$
 CORRECCION POR PARALAJE $00^{\circ} 00' 07.5''$

AZIMUT DEL SOL $120^{\circ} 31' 29''$ AZIMUT LINEA A-B $187^{\circ} 34' 29''$ RUMBO ASTRONOMICO SW $07^{\circ} 34' 29''$ RUMBO MAGNETICO SE 03° DECLINACION MAGNETICA $10^{\circ} 34' E$ 

PROGRAMA 02.— CALCULO DE UNA POLIGONAL CERRADA — COMPENSACION ANGULAR, AZIMUTES, PROYECCIONES, PRECISION, CORRECCIONES Y COORDENADAS DE LOS VERTICES A PARTIR DE ANGULOS INTERIORES DERECHOS Y DISTANCIAS HORIZONTALS

PASO	TECLA	COMENTARIOS
000		
001	f LBL A	
002	DSP 4	
003	GTO 1	
004	f LBL 1	
005	f H+	SUMA DE ANGULOS INTERIORES
006	STO+1	
007	RCL 0	
008	I	
009	STO+2	
010	h R ↓	
011	RCL 2	
012	g X ≠ Y	
013	h RTN	PRESENTA n
014	RCL 1	
015	g HMS	PRESENTA SUMA DE ANGULOS INTERIORES
016	f -X-	
017	RCL 0	
018	2	
019	-	$A = 180(N-2) - \text{SUMA DE ANGULOS INTERIORES}$
020	I	
021	8	
022	0	
023	X	
024	f -X-	PRESENTA $180(N-2)$
025	RCL 1	
026	-	
027	0	
028	g X ≤ Y	
029	GTO 2	
030	h R ↓	ALMACENA EL VALOR A NEGATIVO EN M5
031	STO 5	
032	GTO 3	
033	f LBL 2	
034	h R ↓	ALMACENA EL VALOR A POSITIVO EN M4
035	STO 4	
036	GTO 3	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
037	f LBL 3	
038	RCL 0	TOLERANCIA ANGULAR
039	f \sqrt{X}	= APROXIMACION DEL APARATO POR LA RAIZ CUADRADA DEL NUMERO DE ANGULOS
040	.	
041	0	
042	I	
043	f H-	$T = A\sqrt{N}$
044	X	
045	STO 6	
046	RCL 4	
047	f X=0	DECIDE EL CALCULO PARA A = 0 +
048	GTO 4	
049	RCL 6	
050	RCL 4	SI NO ES TOLERABLE
051	g X ≤ Y	CALCULO PARA A POSITIVO
052	GTO 5	
053	RCL 4	
054	g HMS	PRESENTA EL ERROR
055	h RTN	
056	f LBL 5	
057	RCL 4	
058	GTO 6	CALCULA CORR. ANG.
059	f LBL 4	
060	RCL 6	
061	RCL 5	
062	h ABS	CALCULO PARA A NEGATIVO
063	g X ≤ Y	
064	GTO 7	
065	RCL 5	
066	g HMS	SI NO ES TOLERABLE
067	h RTN	PRESENTA EL ERROR
068	f LBL 7	
069	RCL 5	
070	f LBL 6	
071	RCL 0	
072	÷	

PROGRAMA 02 -- CALCULO DE UNA POLIGONAL CERRADA

PASO	TECLA	COMENTARIOS
073	STO 7	CALCULA LA CORR.
074	g HMS	ANGULAR
075	h RTN	Y LA PRESENTA
076	g LBL f a	
077	f H ←	CALCULA EL NUEVO
078	RCL 7	ANGULO YA COMPEN-
079	+	SADO Y
080	g HMS	
081	h RTN	LO PRESENTA
082	f LBL B	
083	f CL REG	BORRA LAS MEMORIAS
084	f H ←	
085	h X ≥ Y	
086	f H ←	
087	I	CALCULA LOS AZIMUTES
088	8	DE LOS LADOS
089	0	
090	+	
091	+	
092	3	
093	6	
094	0	
095	g X ← Y	
096	GT0 B	
097	h R +	
098	g HMS	
099	h RTN	
100	f LBL B	
101	-	
102	g HMS	
103	h RTN	LO PRESENTA
104	f LBL C	CALCULA LAS PROYEC
105	f H ←	CIONES POR TRANSFOR
106	h X ≥ Y	MACION DE COORDENA
107	STO + 3	DAS POLARES A REC
108	f R ←	TANGULARES
109	f -X-	PRESENTA PROJ. Y
110	STO + 4	
111	h X ≥ Y	

Z = AZIMUTH + 180 TANG. DER. + 360°

PASO	TECLA	COMENTARIOS
112	STO + 5	
113	h RTN	PRESENTA PROJ. X
114	f LBL D	
115	RCL 4	CALCULO DE LA PRE
116	g x ²	CISION
117	RCL 5	
118	g x ²	
119	+	$P = \frac{\sum D.H}{\sqrt{\sum PROJ.X^2 + \sum PROJ.Y^2}}$
120	f √ X	
121	RCL 3	
122	÷	
123	h I/X	
124	f -X-	PRESENTA LA PRECISION
125	RCL 4	CALCULA LAS CORREC
126	RCL 3	CIONES
127	÷	$KY = \frac{\sum PROJ. Y}{\sum D.H}$
128	STO 6	
129	RCL 5	
130	RCL 3	$KX = \frac{\sum PROJ. X}{\sum D.H}$
131	÷	
132	STO 7	
133	h RTN	PRESENTA KX
134	f LBL E	
135	STO 0	NUVA COORDENADA Y
136	RCL 6	= {COORDENADA Y + PRO
137	X	YECCION Y - (KY x DH)}
138	-	
139	RCL 1	
140	+	
141	STO 1	
142	f -X-	PRESENTA COOR. Y
143	h X ≥ Y	
144	RCL 0	NUEVA COORDENADA X
145	RCL 7	= {COORDENADA X + PRO
146	X	YECCION X - (KX x DH)}
147	-	
148	RCL 2	
149	+	
150	STO 2	
151	h RTN	PRESENTA COOR. X

PROGRAMA 03- CALCULO DE LA DISTANCIA Y AZIMUT ENTRE DOS PUNTOS DE COORDENADAS CONOCIDAS Y CALCULO SIMULTANEO DEL AREA DE UN POLIGONO CERRADO

PASO	TECLA	COMENTARIOS
000		
001	f LBL A	
002	f LBL 4	
003	STO 0	$AZ = \text{ANG.TG} \left(\frac{X_n - X_1}{Y_n - Y_1} \right)$
004	h X \rightarrow Y	
005	STO 1	
006	h RTN	$D.H. = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$
007	f LBL B	
008	STO 2	
009	h R \downarrow	
010	STO 3	
011	h X \rightarrow Y	
012	-	$(Y_{n-1} - Y_n)$
013	h R \downarrow	
014	-	$(X_{n-1} - X_n)$
015	h X \rightarrow Y	CALCULA EL AZ. Y D.H.
016	h R \downarrow	POR TRANSFORMACION
017	h X \rightarrow Y	DE COORDENADAS REC
018	g \rightarrow P	TANGULARES A POLARES
019	f -X-	PRESENTA LA D.H.
020	h X \rightarrow Y	
021	f X<0	SI EL AZIMUT ES
022	GTO 1	POSITIVO
023	g HMS	
024	f -X-	PRESENTA EL AZ.
025	GTO 2	
026	f LBL 1	SI EL AZIMUT ES MA
027	3	YOR DE 360° LE RES
028	6	TA 360° Y
029	0	
030	†	
031	g HMS	
032	f -X-	PRESENTA EL AZ.
033	GTO 2	
034	f LBL 2	
035	RCL 1	
036	RCL 2	
037	X	
038	STO+4	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
039	RCL 3	
040	RCL 0	
041	X	
042	STO-4	
043	1	
044	STO+6	
045	RCL 7	
046	RCL 6	
047	g X=Y	
048	GTO 3	
049	RCL 3	
050	RCL 2	
051	GTO 4	
052	f LBL 3	
053	RCL 4	
054	h ABS	
055	2	
056	÷	
057	h RTN	PRESENTA EL AREA
058	f LBL C	
059	-	
060	X	
061	STO+1	
062	1	
063	STO+3	
064	RCL 3	
065	RCL 0	
066	h X \rightarrow Y	
067	g X=Y	
068	GTO 5	
069	RCL 3	
070	h RTN	
071	f LBL 5	
072	RCL 1	
073	h ABS	
074	2	
075	÷	
076	h RTN	PRESENTA EL AREA

CALCULO DEL AREA POR PRODUCTOS CRUZADOS

$$2S = \sum \text{PROD} - \sum \text{PROD}$$

PRESENTA EL AREA

CALCULO DEL AREA POR LA 1a. FORMULA TRAPEZIAL

$$2S = Y_2((X_3 - X_1) + \dots + Y_n((X_{n+1}) - (X_{n-1}))$$

PRESENTA EL AREA

PROGRAMA 03--CALCULO DE LA DISTANCIA, AZIMUT DE LOS LADOS Y
 AREA DE UN POLIGONO CERRADO

PASO	TECLA	COMENTARIOS
077	f LBL D	
078	-	
079	X	
080	STO+2	
081	I	
082	STO+4	
083	RCL 4	
084	RCL 0	
085	h X≥Y	
086	g X=Y	
087	GTO 6	
088	RCL 4	
089	h RTN	
090	f LBL 6	
091	RCL 2	
092	h ABS	
093	2	
094	÷	
095	h RTN	PRESENTA EL AREA

CALCULO DEL AREA POR LA 2a
 FORMULA
 TRAPEZIAL

$$2S = X_2(Y_3 - Y_1) + \dots + X_n(Y_{n+1} - Y_{n-1})$$

PROGRAMA 03--CALCULO DE LA DISTANCIA, AZIMUT DE LOS LADOS Y
 AREA DE UN POLIGONO CERRADO

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1.- METER EL PROGRAMA

2.- ALMACENAR EL No. N DE LADOS EN LA MEMORIA 7

TECLAR Y_{n-1} ENTER ↑

X_{n-1} A

Y_n ENTER ↑

X_n B

PRESENTA DISTANCIA HORIZONTAL [DEL LADO $n-n-1$]
 AZIMUT

SE CONTINUA TECLANDO Y_{n+1} ENTER ↑

X_{n+1} B

Y PRESENTARA SU CORRESPONDIENTE D.H. Y AZ. AL LLEGAR A N
 LADOS PRESENTARA EL AREA POR PRODUCTOS CRUZADOS

3.- PARA CHECAR EL AREA CALCULAMOS POR LA 1a. FORMULA TRAPEZIAL

TECLAMOS f CL REG PARA BORRAR LAS MEMORIAS
 NSTOO SIENDO N EL No. DE VERTICES

a.- Y_n ENTER ↑

b.- X_{n+1} ENTER ↑

c.- X_{n-1} C

PRESENTA EL No. n DEL VERTICE

SE REPITEN LOS PASOS a, b y c AL LLEGAR A N PRESENTA EL AREA

4.- O POR LA 2a. FORMULA TRAPEZIAL

TECLAMOS f CL REG PARA BORRAR LAS MEMORIAS
 NSTOO SIENDO N EL No. DE VERTICES

a.- X_n ENTER ↑

b.- Y_{n+1} ENTER ↑

c.- Y_{n-1} D

PRESENTA EL No. n DEL VERTICE

SE REPITEN LOS PASOS a, b y c AL LLEGAR A N PRESENTA EL AREA

EJEMPLO.- PARA LOS PROGRAMAS 02 Y 03

EST	P.V.	ANGULO SIN CORR.	ANGULO COMPEN.	AZ.	D.H.	PROYECCIONES		COORDENADAS		CALCULADOS	
						Y	X	Y	X	D.H.	AZ.
1	2	85°40'12"	85°40'17"	282°53'16"	284.91	63.5469	-277.7328	600.0000	400.0000	284.9104	282°53'19"
2	3	99 10 01	99 10 06	202 03 22	413.37	-383.1182	-155.2264	216.8888	244.7741	413.3662	202 03 23
3	4	56 55 21	56 55 26	78 58 48	362.06	69.2084	355.3838	286.0997	600.1584	362.0614	78 58 46
4	1	118 14 06	118 14 11	17 12 59	262.09	250.3467	77.5737	536.4495	677.7324	262.093	17 12 58

SUMA 359 59 40 36000 00
P = 81,608
S = 99 934.44 M² POR PRODUCTO CRUZ
S = 99 934.44 M² POR TRAPECIAL UNO
S = 99 934.44 M² POR TRAPECIAL DOS
S = 9-99-34.44 HS

PROGRAMA 04-- CALCULO DE LA PENDIENTE m , LA CONSTANTE b Y EL PUNTO DE INTERSECCION ENTRE DOS RECTAS QUE PASAN POR DOS PUNTOS DE COORDENADAS CONOCIDAS O POR UN PUNTO Y UNA DIRECCION DADA.

PASO	TECLA	COMENTARIOS
001	f LBL A	ALMACENA
002	STO 0	x, y
003	h $X \geq Y$	
004	STO 1	
005	h RTN	
006	f LBL B	
007	STO 2	
008	h R ↓	
009	STO 3	$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$
010	—	
011	h R ↓	
012	h $X \geq Y$	
013	—	
014	h $X \geq Y$	
015	h R ↓	
016	÷	
017	f -X-	PRESENTA m
018	GTO 1	
019	f LBL C	
020	f H ←	$m = \cot \cdot AZ = 1 / \tan \cdot AZ$
021	f TAN	
022	h 1/X	
023	f -X-	PRESENTA m
024	GTO 1	
025	f LBL I	
026	RCL 0	$b = -mX + Y$
027	CHS	
028	X	
029	RCL 1	
030	+	
031	h RTN	PRESENTA b
032	f LBL D	
033	STO 0	
034	—	
035	h ABS	
036	h R ↓	
037	STO 1	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
038	—	
039	h ABS	$x = \frac{ b_2 - b_1 }{ m_1 - m_2 }$
040	h $X \geq Y$	
041	h R ↓	
042	÷	
043	STO 2	
044	RCL 1	
045	X	$Y = m_2 X + b_2$
046	RCL 0	
047	+	
048	f -X-	PRESENTA COOR. Y
049	RCL 2	
050	h RTN	PRESENTA COOR. X

$$Y_1 = m_1 X_1 + b_1 \quad Y_2 = m_2 X_2 + b_2$$

$$\text{PARA } Y_1 = Y_2 ; \quad X_1 = X_2$$

$$0 = m_1 X_1 - m_2 X_2 + b_1 - b_2$$

$$= X(m_1 - m_2) + (b_1 - b_2)$$

$$\therefore X = \frac{-b_1 + b_2}{m_1 - m_2}$$

$$Y = m_1 X + b_1$$

PROGRAMA 04--CALCULO DE LA PENDIENTE m , CONSTANTE b Y EL PUNTO DE INTERSECCION ENTRE DOS RECTAS

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1-- METER EL PROGRAMA

2a.-SI TENEMOS COMO DATOS DOS PUNTOS DE COORDENADAS CONOCIDAS CONOCIDAS PARA UNA RECTA. TECLAMOS PRESENTA

Y2	ENTER†	
X2	A	Y2
Y1	ENTER†	
X1	B	m (PENDIENTE)
		b (CONSTANTE)

CON ESTO FORMAMOS LA ECUACION DE LA RECTA $Y = mX + b$

2b.-SI TENEMOS COMO DATOS UN PUNTO DE COORDENADAS CONOCIDAS Y UN AZIMUT DE DIRECCION PARA UNA RECTA. TECLAMOS PRESENTA

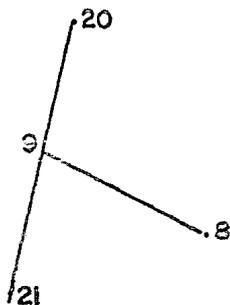
Y	ENTER†	
X	A	Y
AZ	C	m
		b

CON ESTO FORMAMOS LA ECUACION DE LA RECTA $Y = mX + b$

3--CALCULAMOS LAS COORDENADAS DEL PUNTO DE INTERSECCION ENTRE DOS RECTAS TECLAMOS PRESENTA

m1	ENTER†	
m2	ENTER†	
b1	ENTER†	
b2	D	COOR. Y
		COOR. X

EJEMPLO.-ENCONTRAR EL PUNTO DE INTERSECCION DE DOS RECTAS CONFORME A LOS SIGUIENTES DATOS.



DATOS

EST.	Y	X
20	543.8846	220.7922
21	263.4492	210.3155
B	391.0674	730.7008
AZ. 9-B = 101° 15' 56"		

RESULTADO

EC. 20-21.	$Y = 26.7575X - 5366.1776$
EC. 9-B	$Y = -0.1992X + 538.2317$
9(B)	$Y = 494.665$
	$X = 218.9519$

PROGRAMA 05--CALCULO DE UNA CURVA HORIZONTAL

PASO	TECLA	COMENTARIOS
001	f LBL A	
002	f H←	ALMACENA.
003	STO 0	CAD. PI., DEF., GRADO
004	h R ↓	
005	f H←	
006	STO 1	1er. CASO
007	h R ↓	
008	STO 2	
009	RCL 0	
010	2	RADIO DE CURVA
011	÷	
012	f SIN	$R = \frac{20}{2 \text{SEN. } I/2 G}$
013	2	
014	X	
015	2	
016	0	
017	h X↔Y	
018	÷	
019	STO 9	
020	f -X-	<u>PRESENTA RADIO</u>
021	GTO 3	
022	f LBL B	ALMACENA
023	STO 9	CAD. PI., DEF., RADIO
024	h R ↓	
025	f H←	2º CASO
026	STO 1	
027	h R ↓	
028	STO 2	
029	RCL 9	GRADO DE CURVAT.
030	2	
031	X	$G = 2 \text{ANG. SEN}(\frac{20}{R})$
032	2	
033	0	
034	h X↔Y	
035	÷	
036	g SIN ⁻¹	
037	2	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
038	X	
039	STO 0	
040	g HMS	
041	f -X-	<u>PRESENTA G.</u>
042	GTO 3	
043	f LBL 3	SUBTANGENTE
044	RCL 1	
045	2	
046	÷	ST = RTAG. $\Delta/2$
047	f TAN	
048	RCL 9	
049	X	
050	STO 4	
051	f -X-	<u>PRESENTA ST.</u>
052	RCL 1	LONGITUD DE CURVA
053	2	
054	0	$LC = \frac{\Delta 20}{G}$
055	X	
056	RCL 0	
057	÷	
058	STO 5	
059	f -X-	<u>PRESENTA L.C.</u>
060	RCL 1	DEFLEXION POR METRO
061	2	
062	÷	$D.M. = \frac{\Delta/2}{L.C.}$
063	h X↔Y	
064	÷	
065	g HMS	
066	f -X-	<u>PRESENTA D.M.</u>
067	RCL 2	CAD. PC = CAD. P.I. -
068	RCL 4	ST.
069	=	
070	f -X-	<u>PRESENTA CAD. P.C.</u>
071	RCL 5	CAD. P.T. = CAD. P.C. + L.C.
072	+	
073	h RTN	<u>PRESENTA CAD. P.T.</u>

PROGRAMA 05.- CALCULO DE UNA CURVA HORIZONTAL

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1.- METER PROGRAMA

2a.-1er CASO. SE DAN COMO DATOS.- CADENAMIENTO DE P.I., DEFLEXION Y GRADO DE CURVATURA

TECLAMOS
CAD.PI. ENTER†
DEF. ENTER†
GRADO A

PRESENTA

RADIO
SUBTANGENTE
LONGITUD DE CURVA
DEFLEXION POR METRO
CADENAMIENTO P.C.
CADENAMIENTO P.T.

2b.-2o CASO SE DAN COMO DATOS.- CADENAMIENTO DE P.I. DEFLEXION Y RADIO DE LA CURVA

TECLAMOS
CAD.PI. ENTER†
DEF. ENTER†
RADIO B

PRESENTA

GRADO DE CURVATURA
SUBTANGENTE
LONGITUD DE CURVA
DEFLEXION POR METRO
CADENAMIENTO P.C.
CADENAMIENTO P.T.

EJEMPLO.-CALCULAR LOS DEMAS ELEMENTOS DE LA CURVA DE ACUERDO CON LOS SIGUIENTES DATOS.

DATOS	RESULTADO
CAD. P.I. 2+226.00	R = 191.07
DEF. 60° 30'	ST = 111.43
GRADO 6°	LC = 201.67
	DM = 00° 09'
	CAD. P.C. = 2+114.57
	CAD. P.T. = 2+316.24

PROGRAMA 06-- CALCULO DE UNA CURVA VERTICAL

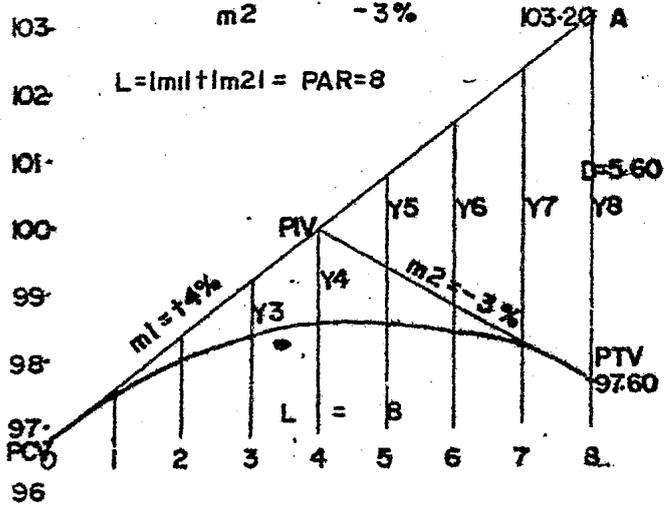
PASO	TECLA	COMENTARIOS
001	f LBL A	ALMACENAMIENTO DE
002	STO 0	DATOS
003	h R ↓	CADENAMIENTO P.I.V.
004	STO 1	COTA. P.I.V.
005	h R ↓	PENDIENTE m1
006	STO 2	PENDIENTE m2
007	h R ↓	
008	STO 3	
009	h RTN	
010	f LBL B	
011	STO 4	ALMACENA L
012	0	
013	STO 5	
014	RCL 4	LONGITUD DE LA
015	2	SUBTANGENTE
016	÷	$= \frac{20L}{2}$
017	2	
018	0	
019	X	
020	RCL 3	CADENAMIENTO PCV.
021	h X² Y	= CAD. P.I.V. - LONG. SUBT
022	-	
023	STO 9	
024	RCL 9	
025	f -X-	PRESENTA CAD PCV.
026	RCL 5	
027	f -X-	PRESENTA n
028	g X²	
029	f -X-	PRESENTA n²
030	STO 6	
031	RCL 5	
032	f X ≠ 0	
033	GTO 2	
034	RCL 4	
035	2	
036	÷	LONG. SUBT = $\frac{20L}{2}$
037	2	
038	0	
039	X	
040	RCL 1	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
041	X	COTA PCV = COTA P.I.V.
042	RCL 2	- (m1 LONG. SUBT.)
043	h X² Y	
044	-	
045	STO 7	
046	f -X-	PRESENTA COTA PCV.
047	RCL 4	
048	2	LONG. SUBT = $\frac{20L}{2}$
049	÷	
050	2	
051	0	
052	X	
053	RCL 1	
054	X	A = COTA P.I.V. +
055	RCL 2	LONG. SUBT.
056	+	
057	STO 8	ALMACENA VALOR A
058	RCL 4	
059	2	LONG. SUBT = $\frac{20L}{2}$
060	÷	
061	2	
062	0	
063	X	
064	RCL 0	COTA P.T.V. = COTA P.I.V.
065	X	+ m2 LONG. SUBT.
066	RCL 2	
067	+	
068	RCL 8	
069	h X² Y	D = COTA A - COTA P.T.V.
070	-	
071	RCL 4	
072	g X²	CONSTANTE K = $\frac{D}{L^2}$
073	÷	
074	STO 8	ALMACENA K
075	RCL 6	ORDENADA Y = K n²
076	X	
077	f -X-	PRESENTA VALOR Y
078	RCL 7	COTA DE CURVA =
079	h X² Y	COTA ST - Y
080	-	

PROGRAMA 06 CALCULO DE UNA CURVA VERTICAL

PASO	TECLA	COMENTARIOS
081	f -X-	PRESENTA COTA DE CUR.
082	2	
083	0	
084	STO+9	NVO. CADENAMIENTO
085	1	
086	STO+5	NVO. n
087	GTO 2	
088	f LBL 2	
089	RCL 9	
090	f -X-	PRESENTA CADENAM.
091	RCL 5	
092	f -X-	PRESENTA n
093	g X ²	
094	f -X-	PRESENTA n ²
095	STO 6	
096	RCL 1	
097	2	
098	0	
099	X	
100	STO+7	COTA TG. ENTRADA
101	RCL 7	
102	f -X-	PRESENTA TG. ENT.
103	RCL 6	
104	RCL 8	ORDENADA Y = K n ²
105	X	
106	f -X-	PRESENTA Y
107	-	
108	f -X-	PRESENTA COTA CURVA
109	RCL 5	
110	RCL 4	
111	g X=Y	
112	h RTN	
113	2	SUMA 20 AL CADE-
114	0	NAMIENTO Y IA n
115	STO+9	
116	1	
117	STO+5	
118	GTO 2	

EJEMPLO- CAD. PIV 0+500
 COTA PIV 100.00
 m1 +4%
 m2 -3%



CAD	PCV	n	n ²	COTA TG		CURVA
				ENT.	Y	
420		0	0	96.80	0	96.80
440		1	1	97.60	0.087	97.513
460		2	4	98.40	0.350	98.050
480		3	9	99.20	0.789	98.411
500	PIV	4	16	100.00	1.400	98.600
520		5	25	100.80	2.185	98.615
540		6	36	101.60	3.150	98.450
560		7	49	102.40	4.290	98.110
580	PTV	8	64	103.20	5.600	97.600

PROGRAMA 06 CALCULO DE UNA CURVA VERTICAL

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1- METER EL PROGRAMA

2- TECLAR CADENAMIENTO PIV ENTER †
 COTA PIV ENTER †
 PENDIENTE m1 EN MILLARES Y SIGNO ENTER †
 PENDIENTE m2 EN MILLARES Y SIGNO
 A

3- CALCULAMOS MANUALMENTE LA LONGITUD DE LA CURVA $L=|m1|+|m2|$ SI
 EL NUMERO N DE ESTACIONES CERRADAS DE 20 METROS NO ES PAR —
 TOMESE EL PAR SUPERIOR AL CALCULADO

4- TECLAMOS PRESENTA
 L B CADENAMIENTO
 n
 n2
 COTA TANGENTE DE ENTRADA
 Y
 COTA DE LA CURVA

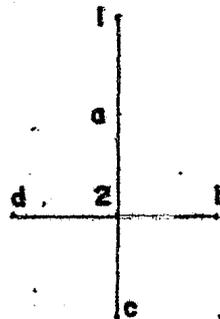
AL SER $L=N$ SE TERMINA EL CALCULO, PARA CADA NUEVA CURVA SE
 REPITEN LOS PASOS 2,3 Y 4.

PROGRAMA 07. CALCULO DE LAS COORDENADAS DE LAS RADIACIONES

PASO	TECLA	COMENTARIOS
001	f LBL A	
002	STO 2	ALMACENA
003	h R↓	X INICIAL
004	STO 1	Y INICIAL
005	h R↓	AZ INICIAL
006	f H←	
007	STO 0	
008	h RTN	
009	f LBL D	
010	STO 3	
011	h X≥Y	
012	f H←	AZIMUT= AZ. INC+ 180+ANGULO DER.
013	RCL 0	
014	1	
015	8	
016	0	
017	+	
018	+	
019	3	
020	6	
021	0	
022	g X≤Y	
023	GTO 1	
024	h R↓	
025	g HMS	
026	f -X-	PRESENTA AZIMUT
027	GTO 2	
028	f LBL 1	
029	-	
030	g HMS	
031	f -X-	PRESENTA AZIMUT
032	GTO 2	CALCULA PROY Y. y
033	f LBL 2	PROY. X POR TRANS-
034	f H←	FORMACION DE COOR.
035	RCL 3	POLARES A RECTANG.
036	f R←	
037	RCL 1	Y=Y INIC+ PROY Y
038	+	
039	f -X-	PRESENTA COOR. Y
040	h X≥Y	

PASO	TECLA	COMENTARIOS
041	RCL 2	X=X INC+PROY X
042	+	
043	h RTN	PRESENTA COOR. X

EJEMPLO



					COORDENADAS	
EST	PV.	ANG-DER	DH	AZ	Y	X
	2				100.00	100.00
2	1			180° 00'		
	a	00° 00'	15.00	00 00	115.00	100.00
	b	90 00	15.00	90 00	100.00	115.00
	c	180 00	15.00	180 00	85.00	100.00
	d	270 00	15.00	270 00	100.00	85.00

PROGRAMA 07 CALCULO DE LAS COORDENADAS DE LAS RADIACIONES

SECUENCIA DE PROGRAMACION

1- METER PROGRAMA

2- TECLAR AZIMUT INICIAL ENTER ↑
 COORDENADA Y INICIAL ENTER ↑
 COORDENADA X INICIAL A

3- TECLAMOS PRESENTA
 ANG. HOR. DER ENTER ↑
 DIST. HOR. B NUEVO AZIMUT
 COORDENADA Y
 COORDENADA X

PARA CADA NUEVA RADIACION DE LA MISMA ESTACION SE REPITE EL PASO No. 3.

CAPITULO. - CONCLUSIONES

El éxito de la solución adoptada para resolver un problema cualquiera y en especial cuando se trata de uno relacionado con la topografía, radica en el óptimo empleo de los métodos de campo y cálculo que se haya tenido a disposición; y en la mas acertada interpretación de los resultados obtenidos.

Por lo que respecta al "Módulo Social" -- FOVISSSTE de Xalapa, Ver. en general se trató de seguir un criterio lógico desde su fase de anteproyecto, para obtener finalmente la solución mejor, a los problemas de tan diversa índole que se ven involucrados, el estrato social que seguramente colonizará este lugar, es muy celoso de la independencia familiar y de la privacidad de sus hogares, aspecto que se procuró mantener incólume con objeto de no provocar el desquiciamiento de las demás especificaciones que se adoptaron.

Las áreas para el establecimiento de edificaciones, plazas, comercios, estacionamientos, andadores y avenidas se han proporcionado con magnanimidad en beneficio de los usuarios, para proporcionarles el máximo de comodidad y atractivo.

Cualquier cambio, pues, en el criterio original, INVALIDARA el presente estudio, ya que la presencia de algo no previsto, como el de zonas indeseables o indebidas, modificará radicalmente las bases en que se fundó el proyecto, que se llevó a feliz realización en ésta su primera etapa.

B I B L I O G R A F I A

- Topografía Ing. Alvaro Torres N.
Ing. Eduardo Villate B.
- Topografía Ing. Alfredo Salazar Torres
- Topografía Ing. Miguel Montes de Oca
- Urbanismo José Boix Gene
- Norma FOVISSSTE
- Fondo de la Vivienda Issste (Objetivos, Estructura
y Funcionamiento)
- HP-67 Manual del Usuario y Programación.
- HP-67 Conjunto Básico de Programación.