

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

REORDENACION URBANA EN ZONAS MARGINALES DE LA
DELEGACION ALVARO OBREGON, D.F.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
INGENIERO CIVIL PRESENTA:

LUIS MANUEL VARGAR REYES

CD. UNIVERSITARIA

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

	página
INTRODUCCION	1
I. ANTECEDENTES	13
I.1 Situación Socio-económica.	15
I.2 Aspectos Legales.	20
II. ANALISIS TECNICO DEL PROBLEMA	27
II.1 Análisis Geotécnico	28
II.2 Topografía de la Zona	49
II.3 Impacto Social	52
III. SOLUCION TECNICA DEL PROBLEMA	56
III.1 Proyecto de Lotificación	57
III.2 Proyecto de Alcantarillado	63
III.3 Muros de Contención	68
CONCLUSIONES	72
Bibliografía	77

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El análisis de la demanda captada en la Delegación Alvaro Obregón, el seguimiento de sus procesos de asentamiento y urbanización y la evaluación de sus características físicas, sociales, económicas y políticas, muestran la existencia de grandes disparidades entre las zonas residenciales y las zonas populares en procesos de consolidación, que presentan notables rezagos en la atención de sus múltiples necesidades.

Esta área, que se ha desarrollado en zonas de topografía accidentada, es el escenario de un círculo vicioso en el que el riesgo físico de los asentamientos y la falta de consistencia en las políticas de desarrollo y la contención del crecimiento de la mancha urbana, hoy se expresan en el atraso existente en la regularización de la tenencia de la tierra y en la dificultad y encarecimiento de la introducción de los servicios urbanos básicos.

Ante este, que por su gravedad, magnitud y extensión constituye uno de los problemas prioritarios de la ciudad, el Departamento del Distrito Federal asume el compromiso de aportar soluciones definitivas que respondan a las demandas de la población de manera integral.

De lo expuesto anteriormente, se desprende la necesidad de crear un programa cuyos objetivos sean:

- 1. Regularizar la tenencia de la tierra y,
- 2. Mejorar las condiciones de vida de la población.

Dado que la solución de esta problemática es una tarea multidisciplinaria, el Ingeniero Civil debe involucrarse en el proceso político-social, en el cual participan profesionistas de diversas áreas, de entre los cuales destaca el mismo Ingeniero Civil como parte fundamental para cumplir el segundo de los objetivos planteados anteriormente, a su vez, el cumplimiento del primer objetivo corresponde principalmente, aún cuando también participa el Ingeniero Civil en esa tarea, a los profesionistas del área socio-humanística como son Abogados, Sociólogos, Trabajo Social, etc.

Por consiguiente, la labor del Ingeniero Civil en la Reordenación Urbana es "crear un proyecto Integral", el cual basado en levantamientos topográficos de la zona en cuestión, en estudios de mecánica de suelos (por tratarse de una zona minada y además de alto riesgo) y en datos proporcionados por los demás profesionistas que intervienen en el proceso, como pueden ser censos, delimitación jurídica del predio en proceso, etc., contemple un reordenamiento (proyecto de lotificación), proyectos de muros de contención para asegurar la

estabilidad de taludes, un proyecto de alcantarillado, así como la pavimentación de las calles.

En este sentido, las acciones que integran el presente programa parten del reconocimiento del trabajo invertido por las comunidades en la urbanización de sus colonias, así como el respeto a las formas de organización gestadas en este proceso. Por ello, son acciones concertadas que alientan la participación ciudadana como fórmula de corresponsabilidad que incorpora a los sujetos sociales en su definición, realización y evaluación, reafirma el derecho de los ciudadanos a la seguridad de un patrimonio familiar e impulsa sus prácticas solidarias.

El universo de atención del programa está constituido por 122 colonias que fueron seleccionadas con base en los siguientes criterios:

- Colonias en las que por el bajo nivel de ingresos de la población se hace necesaria una inversión complementaria a los programas normales de la Delegación;
- Colonias con un déficit de cinco o más servicios;
- Colonias que presentan problemas de riesgo físico por la existencia de asentamientos humanos en zonas de cavernas y/o taludes inestables;

- Colonias que incluyen asentamientos dentro de la zona de conservación ecológica;
- Colonias incluidas en el censo delegacional de lotes pendientes de regularización.

Las colonias atendidas son las que a continuación se enuncian:

ACUILOTLA

ALPES 2a AMPLIACION

ARTURO GAMIZ

ARTURO MARTINEZ

ARVIDE

AVE REAL

AVE REAL AMPLIACION

BARRIO NORTE

BATAN

BEJERO

BELEM DE LAS FLORES

BONANZA

CANUTILLO

CANUTILLO 3a SECCION

CORPUS CHRISTY

CORPUS CHRISTY 1er REACOMODO

CORPUS CHRISTY 2o REACOMODO

CORPUS CHRISTY AMPLIACION XOCOMECATLA

DESARROLLO URBANO ALVARO OBREGON

DOS RIOS

DOS RIOS AMPLIACION

EL BOSQUE AMPLIACION 2a SECCION

EL CAPULIN

EL CUERNITO REACOMODO

EL ENCINO

EL MIRADOR

EL PIRU "SANTA LUCIA"

EL PIRUL

EL PIRUL 1a AMPLIACION

EL PIRUL 2a AMPLIACION

EL POCITO

EL RODEO

EL RUEDO
FRANCISCO VILLA

GARCIMARRERO
GOLONDRINAS 1a SECCION
GOLONDRINAS 2a SECCION

HIDALGO AMPLIACION
HOGAR Y REDENCION
HOGAR Y REDENCION AMPLIACION
HUEYTLALE
JALALPA
JALALPA AMPLIACION
JALALPA CALZADA
JALALPA EL GRANDE
JALALPA TEPITO

LA ARAÑA
LA CAÑADA 1a Y 2a SECCION
LA CAÑADA AMPLIACION
LA CONCHITA
LA JOYA

LA MARTINICA
LA MEXICANA 2a AMPLIACION
LA MILAGROSA
LA PERA REACOMODO (JURISTAS)
LA PERA (PONCIANO ARRIAGA)
LA POLVORA
LA PRESA
LA PRESA SECCION HORNOS
LADERA GRANDE
LAS AGUILAS AMPLIACION
LAS AGUILAS AMPLIACION 1o , 2o Y 3er PARQUE
LAS AGUILAS SECCION HORNOS
LIBERALES DE 1857
LLANO REDONDO
LOMAS DE BECERRA
LOMAS DE CAPULA
LOMAS DE CHAMONTOYA
LOMAS DE LA ERA
LOMAS DE LO CEDROS
LOMAS DE PUERTA GRANDE
LOMAS DE PUERTA GRANDE REACOMODO
LOMAS DE SANTO DOMINGO

LOMAS DEL CAPULIN
LOS CEDROS

MIGUEL GAONA ARMENTA
MILPA DEL CEDRO
MOLINO DE SANTO DOMINGO

OCOTILLOS
OLIVAR DEL CONDE 1a SECCION AMPLIACION Y REACOMODO
OLIVAR DEL CONDE 2a SECCION AMPLIACION
OLIVAR DEL CONDE 2a SECCION REACOMODO
OLIVAR DEL CONDE 3a SECCION AMPLIACION
OLIVAR DEL CONDE 4a SECCION PALMAS
OLIVOS

PALMAS AXOTITLA
PARAISO
PARAJE EL CABALLITO
PILOTO ADOLFO LOPEZ MATEOS
PILOTO ADOLFO LOPEZ MATEOS AMPLIACION
PRESIDENTES 2a AMPLIACION
PRIMERA VICTORIA

PRIMERA VICTORIA SECCION BOSQUES

PUENTE COLORADO

PUENTE COLOR

PUNTA DE CEHUAYO AMPLIACION

RINCON DE LA BOLSA

SAN BARTOLO AMEYALCO

SAN CLEMENTE

SAN GABRIEL

SANTA FE CASCO

SANTA LUCIA

SANTA LUCIA REACOMODO

SANTA ROSA XOCHIAI

TECALCAPA

TEJOCOTE

TEPEACA

TEMPRANILLO

TEXOCOTLA

TLACOYAQUE

TLACOYAQUE AMPLIACION

TLACOYAQUE BARRIO

TLACUITLAPA

TLACUITLAPA 2o REACOMODO

TLACUITLAPA AMPLIACION

TLAPECHICO 1a SECCION "LA HUERTA"

TLAPECHICO 2a SECCION "LA PLATAFORMA"

TLAPECHICO 3a SECCION

TLAPECHICO 4a SECCION "LA ESPERANZA"

TLAPECHICO "LADERA"

TORRES DE POTRERO

VALENTIN GOMEZ FARIAS REACOMODO

Independientemente del criterio de selección anterior se deduce que la problemática de regularización que presenta cada una de las colonias es semejante, por lo que *para los fines de nuestro estudio, el análisis y solución de la citada problemática se enfocará específicamente en la colonia Lomas de Becerra (Mz. 3A, 10A y 20A)* sirviendo ésta como ejemplo de las acciones previstas para la solución integral de los problemas originados por los asentamientos irregulares. (Fig. 1)

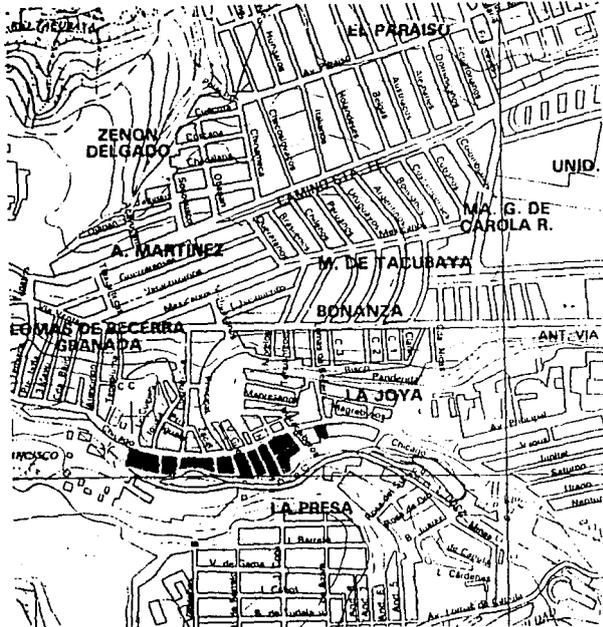


Fig. 1

I. ANTECEDENTES

I. ANTECEDENTES

Alvaro Obregón, por sus características físicas, sociales, económicas y políticas es un mosaico de disparidades, a veces contradictorias, en el cual lo mismo existen pueblos, barrios y asentamientos irregulares carentes de servicios, que colonias residenciales bien consolidadas o colonias de clase media en las cuales sus moradores habitan en casas solas o en grandes edificios multifamiliares que a su vez colindan con extensas o pequeñas colonias populares que van en camino a su desarrollo urbano.

En los últimos años, las colonias del sur-poniente de la ciudad, particularmente las de desarrollo bajo o medio de Alvaro Obregón, han sido objeto de una gran demanda para habitación, lo que ha redundado en un uso intensivo de la Infraestructura y equipamiento urbano, también en una tendencia a violar los usos del suelo estipulados en el programa parcial de desarrollo.

De ser una Delegación limítrofe con las áreas verdes rurales, y destino final, se ha venido convirtiendo en un área de paso, en cuanto que alberga más de 500 mil habitantes flotantes, que solo permanecen en el desarrollo de su actividad económica. Lo anterior hace que la Infraestructura y los servicios actuales sean deficitarios especialmente entre semana.

I.1 SITUACION SOCIO-ECONOMICA

La Delegación Alvaro Obregón ubicada al poniente de la ciudad de México (Fig. I.1), cuenta con una superficie de 94.5 Km², de los cuales cerca del 43% corresponden a áreas verdes y zonas de reserva ecológica y 57% constituyen la superficie utilizada para habitación y servicios urbanos. En esta, se ubican 270 colonias con una población permanente de alrededor de 1'200,000 habitantes, y una población flotante estimada en otros 500,000.

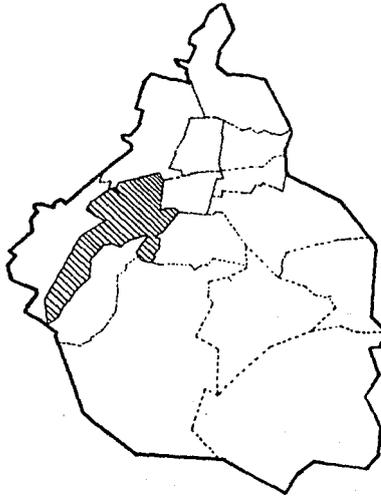


Fig. I.1

Uno de los efectos de la rápida expansión de la mancha urbana registrada a partir de la década anterior, es la ocupación de las zonas no previstas para el desarrollo de usos habitacionales, que hoy se expresa en la existencia de 560,000 habitantes asentados en zonas de conservación ecológica; 32,000 lotes irregulares censados y un déficit de servicios que afecta a cerca de medio millón de habitantes.

A continuación se presenta un desglose de los principales indicadores que establecen la dimensión de los problemas que envuelven dichas zonas.

Las estimaciones que siguen reflejan situaciones estudiadas cuyos alcances se han cuantificado con parámetros de carácter general.

ZONAS DE RIESGO.

La definición de esta área se fundamenta en estudios realizados por la propia Delegación que reportan un sensible incremento en la percepción social del riesgo de vivir en zonas de cavernas y taludes inestables, y en la demanda de soluciones correspondiente, y en las investigaciones que realizan la Dirección de Yacimientos Pétreos perteneciente a la Dirección General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica (DGRUPE) y, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, que confirman esta tendencia al establecer la existencia de problemas de

este tipo, en por lo menos el 60% de la superficie de la Delegación, esto es, asentamientos en zonas de alto riesgo.

Las zonas de riesgo podrían clasificarse en:

CAVERNAS: 3'100,000m² distribuidos en 134 colonias que afectan a 560,000 habitantes.

TALUDES

INESTABLES: 78 colonias afectadas, con un impacto en 325,000 habitantes.

TENENCIA DE LA TIERRA

Uno de los efectos del desordenado y rápido poblamiento del área de barrancas de la Delegación fue la proliferación de asentamientos en predios que se incorporaron clandestinamente al mercado de vivienda. La Delegación cuenta con un censo de cerca de 32,000 lotes pendientes de regularización, los cuales muestran la siguiente distribución:

REZAGO DE LA REGULARIZACION EN ZONA URBANA:

25,000 lotes, con una población aproximada de 150,000 habitantes.

REZAGO DE LA REGULARIZACION EN ZONAS DE PROPIEDAD SOCIAL:

7,000 lotes, con una población estimada
de 42,000 habitantes.

DEFICIT DE SERVICIOS URBANOS

Las acciones previstas en este renglón, buscan introducir (en zonas carentes del servicio), completar, mejorar y regularizar todos aquellos servicios que han sido introducidos mediante mecanismos informales en las zonas tanto regularizadas como en las no regularizadas.

Un panorama general de la situación que presenta la Delegación en cuanto a servicios se refiere es el siguiente:

AGUA POTABLE: 25,700 m lineales de red secundaria, distribuidos
en 108 colonias y que afectan a 37,000 habitantes.

DRENAJE Y

ALCANTARILLADO: 29,200m lineales de red secundaria en 107 colonias,
que afectan a 50,000 habitantes.

PAVIMENTO: 5'140,800 m² en 107 colonias, que afectan a
185,500 habitantes.

ALUMBRADO

PUBLICO: 2,737 luminarias, para servicio de 296,000 habitantes.

CONSERVACION ECOLOGICA.

Las acciones propuestas dentro de este ámbito, cubren dos objetivos principales: por un lado, la preservación de los límites de la zona de conservación ecológica de acuerdo con las normas establecidas por DGRUPE y COCODER, y por otro, la recuperación y mejoramiento de las áreas verdes en zonas de barranca. La problemática se esquematiza con los siguientes datos:

ASENTAMIENTOS EN

AREA DE RESERVA: 600 lotes, con una población de 3,600 habitantes.

BASURA EN LADERAS

Y BARRANCAS: 16,000 toneladas, que impacta directamente a una población de 566,700 personas en 136 colonias.

I.2 ASPECTOS LEGALES

Se estima que en la ciudad de México existen 500 mil lotes irregulares: 300 mil originados en propiedad privada y 200 mil pertenecientes al Departamento del Distrito Federal. Si se considera que en 1990 se calculaba que en la ciudad de México vivíamos 8.24 millones de habitantes,⁽¹⁾ podemos considerar que el medio millón de familias que residen en estos predios irregulares significan la cuarta parte de las familias residentes en la ciudad de México.

En el Distrito Federal se realiza un trabajo constante para responder a las demandas de regularización de la tenencia de la tierra, sin embargo en los últimos años esta demanda no se ha solucionado, entre otros, por los siguientes factores:

- Por lentitud con la que se ha desarrollado el proceso.
- Por los mecanismos verticales y desafortunadamente en ocasiones viciados a través de los cuales se han operado los programas.

La comunicación con la población se establece por medio de Intermediarios, los cuales en algunos casos no logran comunicarse suficientemente con sus representados o bien, manejan la información con intereses distintos al de lograr la regularización.

(1) Dato según censo de 1990 para habitantes mayores de 5 años

La dependencia del proceso de regularización de factores externos, tales como la voluntad del fraccionador, cambios operados en virtud de sentencias judiciales que invalidan actos consumados de escrituración, así como la falta de información al colono sobre los procedimientos de consolidación de propiedad en vías administrativas como la inmatriculación, han propiciado gran desconfianza ya que después de largos y complicados trámites no se logra otorgar la seguridad jurídica que el colono demanda. En base a ésta problemática y para la atención de los asentamientos humanos irregulares ubicados en predios de propiedad particular, y que constituyen actualmente la mayoría en el Distrito Federal, el gobierno de la ciudad ha dispuesto que los sistemas tradicionales de regularización de la tenencia de la tierra sean actualizados y enriquecidos en la perspectiva de ofrecer una atención integral al problema de suelo y servicios que se traduzca en un mejoramiento de los núcleos de población.

Para una operación ágil y con el fin de obviar tramitaciones, el jefe del Departamento del Distrito Federal emitió un acuerdo el 5 de abril de 1989, mediante el cual instruye a las seis dependencias del Departamento que concurren en la regularización, a simplificar procedimientos y coadyuvar a los logros y objetivos del programa.

Por otra parte, el jefe del Departamento celebró un convenio con el Colegio de Notarios del D. F., el 28 de abril de 1989, mediante el cual el notariado se compromete a facilitar todos los trámites de escrituración, fijando el costo más

bajo a través de una cuota mínima de doce salarios mínimos y la participación del número necesario de notarios para agilizar el programa.

De tal manera se impulsa el Programa Integral de Regularización de Suelo y Servicios (PROGRESSE) como alternativa para otorgar a gran escala, y en menor tiempo, la seguridad jurídica sobre el suelo a los pobladores de asentamientos irregulares.

Son cuatro los aspectos fundamentales que constituyen la base de operación del programa, a saber:

- 1 / Un método de trabajo basado en la concertación, información y trato directo y permanente con la población afectada, que permita el establecimiento de una relación sin intermediarios, continua y comprometida con los colonos.

- 2 / La simplificación de procedimientos a partir de acuerdos de facilidades firmados con las dependencias que intervienen en la regularización, y con el Colegio de Notarios de la ciudad de México. Dentro de este mismo orden se ubica la definición de la manzana como unidad de trabajo para la realización de cada uno de los pasos que componen el proceso de regularización de PROGRESSE, materializada en el plano manzanero.

- 3 / Una desconcentración de los trámites de escrituración mediante la instalación de módulos en los predios a regularizar en donde su personal se responsabiliza del proceso de regularización de principio a fin.
- 4 / Un mecanismo de recuperación que permite ampliar la cobertura de PROGRESSE a partir del cobro a los colonos participantes del costo de escrituración cotizado a valor social.

De esta forma, las familias incorporadas a "PROGRESSE", asumen el costo del programa, que en lo individual esta relacionado con la superficie que detentan, este costo incluye el pago de derechos registrales, impuestos, honorarios notariales y gastos administrativos.

Para que los colonos realicen este pago de manera institucional y sin arriesgar la desviación de recursos, se constituyó con una Institución nacional de crédito, un fideicomiso de administración que garantiza a través del recibo correspondiente que la suma entregada queda en calidad de depósito, para que a partir de la fecha en que el titular de cada lote firme su escritura se canaliza el pago a los notarios y el entero a la Tesorería del Distrito Federal, si por alguna causa el depositante no llegara a firmar escritura, el Fideicomiso le devuelve su dinero más los intereses correspondientes.

Enfocándonos especialmente a la situación jurídica de los habitantes de la colonia Lomas de Becerra, hagámos una breve reseña de la problemática del predio en cuestión, la cual comienza en el año de 1960 aproximadamente que es cuando se establecen sin alguna planeación los primeros pobladores. De ésta manera es como el asentamiento toma una forma irregular y desordenada, lo que contrajo problemas principalmente de sanidad y todos aquellos relacionados con una Infraestructura.

Ante esa situación, la Dirección General de Obras Públicas del Departamento del Distrito Federal realizó los estudios pertinentes y se llegó a la conclusión que para resolver dichos problemas era necesario expropiar los terrenos en que se estableció la COLONIA LOMAS DE BECERRA GRANADA, a fin de abrir, ampliar y alinear calles, embellecer y sanear dicho centro de población, construir escuelas, parques, jardines, mercados y ejecutar cualquier obra destinada a prestar servicios de beneficio colectivo, lo que permitiría que las personas que en esos lugares viven tengan todos los servicios municipales y urbanísticos de que carecen.

Como resultado de lo anterior, con fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el Código Civil, en la ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal y en la Ley de Expropiación, el 24 de abril de 1970 se tuvo a bien expedir el DECRETO DE EXPROPIACION, el cual se cita parcialmente:

"...PRIMERO.- Se declara de utilidad pública el mejoramiento del CENTRO DE POBLACION CONOCIDO CON EL NOMBRE DE LOMAS DE BECERRA GRANADA, DE LA DELEGACION VILLA ALVARO OBREGON, DISTRITO FEDERAL, tanto en el orden jurídico para legalizar la posesión de los terrenos ubicados en este centro, como para dotarlos de los servicios públicos de que carece actualmente, construir en él mercados, escuelas, parques y Jardines públicos, abrir, ampliar y alinear vías públicas en el mismo y completar su urbanización;

SEGUNDO.- Para la realización de los fines de utilidad pública a que se refiere el punto anterior, se expropia una superficie de terreno de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE METROS CUADRADOS, CUARENTA Y CINCO DECIMETROS..."

"...CUARTO.- Se autoriza al Departamento del Distrito Federal para que mediante las normas reglamentarias y técnicas aplicables, lleve a cabo la planificación y lotificación de los terrenos expropiados, los urbanice y les introduzca los servicios públicos necesarios y para que venda fuera de subasta los lotes de dichos terrenos..."

De esta forma se le da procedimiento a la escrituración de los lotes en cuestión, sin dejar de tomar en cuenta lo señalado en párrafos anteriores.

Pese al decreto emitido por las autoridades del D.D.F, a fin de regularizar el asentamiento de referencia, un número considerable de familias quedaron fuera

de la poligonal marcada en dicho Decreto. En consecuencia, y como solución a tal problemática, el Departamento determinó la reubicación de esas familias en predios propiedad del mismo.

II. ANALISIS TECNICO DEL PROBLEMA

II . ANALISIS TECNICO DEL PROBLEMA

II.1 ANALISIS GEOTECNICO.

Uno de los problemas actuales más serios y que seguramente durante los próximos años tendrá que afrontar un sector importante de la población y en particular las autoridades del Departamento del Distrito Federal, lo constituye la inestabilidad de terrenos minados localizados en los lomeríos del poniente del área metropolitana de la Ciudad de México.

Estos terrenos, que se caracterizan por la presencia de antiguas minas subterráneas que dejó el hombre al explotar materiales para la construcción, abarcan una gran extensión (tan solo en el Distrito Federal se estima en 100 Km²), parte de la cual está habitada por cientos de miles de personas. Su falla por hundimiento ha cobrado varias vidas y daños materiales, generando graves problemas de índole social, económicos, políticos y, desde luego técnicos.

Como se vió en capítulos anteriores, nuestra zona de estudio se localiza en la "zona de lomas", la cual como se conoce, está catalogada como la mejor de las tres zonas en que se ha dividido el subsuelo de la Ciudad, en lo que a Ingeniería de Cimentaciones se refiere, dada la ausencia de formaciones arcillosas lacustres de alta compresibilidad y de baja resistencia al corte y, hasta hace poco ajena a los efectos del hundimiento regional.

Sin embargo, este panorama dista mucho de la realidad en ciertas áreas de la zona de lomas, debido a la presencia de minas subterráneas que en forma de galerías y salones se desarrollan al azar como verdaderos laberintos, a veces dispuestas en varios niveles, que no obedecen a leyes naturales ni a un proceder lógico, sino tan sólo a la facilidad y modo de explotar los mayores volúmenes posibles de materiales granulares, principalmente pumíticos, para la construcción. Las áreas minadas son herencia del hombre que en el pasado y hasta hace pocos años horadó irracionalmente el subsuelo, cuando los límites de la Ciudad se encontraban retirados de ellas, sin siquiera pensar que algún día, no muy lejano por cierto, serían habitadas e incluso rebasadas.

La explotación desmedida de materiales para la construcción y edificación de su propia ciudad, hecha por el hombre sin control ni previsión alguna -y hasta puede decirse que sin responsabilidad-, se convirtió en un bumerán que a él mismo afectaría en el futuro. Esto es un ejemplo muy claro de la forma en que el hombre altera o contamina el medio ambiente en que vive y de las consecuentes repercusiones en la Ingeniería Geotécnica.

La ocupación de las áreas minadas, errática en todos sentidos, incluyendo fraccionamientos residenciales y *asentamientos humanos irregulares*, subestimó o pasó inadvertida por ignorancia o intencionalmente, la presencia de cavidades en el subsuelo, de forma tal que en el presente constituyen un grave peligro en potencia que tiende a acentuarse con el tiempo, dada la influencia por ejemplo,

del Intemperismo, de la acción del mismo hombre que erige sobre ellas y modifica al terreno, y de otros agentes. Las consecuencias se vienen manifestando por el gran número de fallas de techos de minas, causando daños materiales y pérdidas de vida, con incidencia comparable o mayor que las producidas por otros fenómenos.

El problema se agrava aún más debido a que en la actualidad buena parte de las áreas minadas se encuentran pobladas, y a que su estudio y solución requieren de acciones inmediatas que además de complejas son muy costosas. Se ha intentado poner remedio, unas veces con éxito y otras de modo deficiente, debido a que las soluciones han sido ingenuamente inapropiadas, ya sea por sólo representar paliativos o por generar otros problemas que también se traducen en daños.

Lo expuesto es más que suficiente para advertir la importancia del problema y justificar su estudio desde el comienzo, con el objeto de contribuir a su mejor entendimiento y solución.

Todo se remonta a fines del siglo pasado, cuando se explotaban los materiales para construcción con el auxilio de herramientas manuales y por métodos rudimentarios, ya que no se conocía aún el equipo pesado que ahora se utiliza.

Las razones anteriores obligaban a realizar túneles de explotación en los lomeríos del poniente de la Ciudad de México, precisamente en materiales de la zona que ahora se conoce como *Formación Tarango*. De estos túneles se extraía pómez que en aquel tiempo se denominaba alegría o tepetate ligero.

Por lo fácil que era explotar ese material y la fuerte demanda que de él había para el tipo de construcción de esa época, el número de túneles aumentó en gran forma, originándose así un verdadero enjambre de túneles en el subsuelo, que si bien entonces no resultaban peligrosos, en la actualidad lo son en gran forma, a causa del intemperismo que han sufrido.

Ahora bien por razones socio-económicas y humanas en la mayor parte de las áreas en las que se explotaron minas subterráneas, surgieron asentamientos humanos casi todos irregulares, y algún fraccionamiento de tipo residencial.

A la fecha y desde 1968 ya no se permite en el Distrito Federal la explotación a base de túneles, y debido a la constante ocurrencia de derrumbes, las autoridades del Departamento del Distrito Federal (D.D.F.) tuvieron a bien formar la Comisión de Zonas Minadas, con el propósito de efectuar las investigaciones necesarias encaminadas a determinar en una forma precisa los posibles puntos de colapso, consecuencia de antiguas minas de explotación subterránea, en los que existan construcciones en estado peligroso con objeto de proceder a tomar las precauciones necesarias para salvaguardar a sus ocupantes,

o en terrenos minados susceptibles de ser destinados en un futuro para fines habitacionales.

A partir de febrero de 1974 en que se constituyó, la Comisión de Zonas minadas ha realizado diversas visitas de campo de las que se ha generado dictámenes sobre las condiciones del subsuelo en 86 colonias de distintas delegaciones; de ese número, 77 se relacionan con minas subterráneas, de las que un 72% (55 colonias) se localizan en la *Delegación Alvaro Obregón*, que es la más afectada. En cada caso se señalaron las medidas que deben adoptarse para mejorar la estabilidad del propio subsuelo, y cuando se detectó peligro inminente, se han recomendado los desalojos indispensables, mismo que las autoridades están atendiendo.

Derivado de las visitas realizadas por la Comisión de Zonas Minadas, hasta ahora se ha estudiado, dentro de los límites del Distrito Federal, un área de más o menos 100 Km².

Es conveniente asentar que en la mayoría de los casos, las acciones del Departamento tendientes a solucionar el problema de esas zonas, tiene por parte de los colonos respuestas *negativas*, al no aceptarlas aun a costa de sus vidas.

En la Fig. II.1 se muestra la zona de los lomeríos del poniente de la ciudad de México, en donde existen muchas probabilidades de encontrar cavidades subterráneas producto de antiguas explotaciones. Como se mencionó en el

Es interesante hacer notar el grado de peligro de algunas de las colonias mencionadas en el capítulo anterior, de entre las cuales destacan las siguientes:

- *** 1. Barrio Norte
- *** 2. Golondrinas
- *** 3. Jalalpa
- *** 4. Olivar del Conde
- ** 5. Las Águilas
- *** 6. *Lomas de Becerra*
- *** 7. Adolfo López Mateos
- *** 8. Garcimarrero
- *** 9. Belem de la Flores
- ** 10. Presidentes
- ** 11. La Mexicana
- * 12. El Pirú

donde,

- * Grado de peligro BAJO
- ** Grado de peligro MEDIO
- *** Grado de peligro ALTO

Como puede apreciarse, nuestra zona de estudio está clasificada con un grado de peligro ALTO, lo que nos lleva a investigar un poco más a fondo los estudios de mecánica de suelos de dicha región.

Para entender mejor el tipo de suelo que predomina en la zona, es necesario hacer una pequeña reseña del aspecto geológico de la región.

Las lomas que se elevan al oeste de la Ciudad de México constituyen los abanicos volcánicos de la Sierra de las Cruces. Comprenden la potente acumulación de materiales piroclásticos que se depositaron a los pies de los distintos aparatos volcánicos durante la vida explosiva de éstos.

En 1948 los depósitos de las lomas se estudiaron por primera vez con cierto detalle. En ese año se definió la Formación Tarango, basándose en materiales que procedían precisamente de la Barranca de Tarango al oeste de la Ciudad de México, donde existían las clásicas minas de "arena azul" en explotación, que ofrecían buenos cortes. Aquí fue descrito el afloramiento típico (Fig. II.2) con división en tres formaciones.

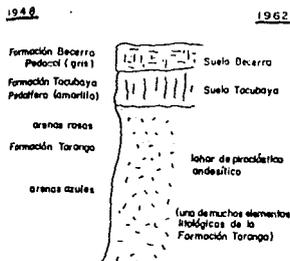


Fig. II.2

En los años subsiguientes, el conjunto del afloramiento se interpretó subsiguientemente como parte de la Formación Tarango *sensu lato*, la cual representa la suma de los productos piroclásticos de las Sierras mayores depositados a los pies de ellas. Por consiguiente se eliminaron las "formaciones" Tacubaya y BECERRA, interpretándolas como horizontes tobáceos en la cima de la Formación Tarango, que fueron erosionados, redepositados en hondanadas y sometidos a distintos grados de meteorización, consecuencia de condiciones climáticas. Así el color gris de suelo fósil tobáceo, conteniendo capas de caliche, se interpreta en la actualidad como consecuencia de un clima tendiente a árido (Meteorización Becerra). El color amarillo de otro horizonte tobáceo alterado en general subyacente al anterior, se interpreta como consecuencia de un clima más bien húmedo (Meteorización Tacubaya).

En cuanto al contenido litológico, la Formación Tarango representa un conjunto estratificado a veces regular, a veces irregular y hasta lenticular, ligeramente inclinado (4°), compuesto de los seis siguientes elementos litológicos:

- a) Horizontes de cenizas volcánicas de muy distintas granulometrías.
- b) Capas de erupciones pumíticas.
- c) Lahares.
- d) Ignimbritas.
- e) Depósitos fluviales.
- f) Suelos.

Todos estos elementos, con excepción de los suelos, son producto de erupciones por lo general violentas, emitidas por las chimeneas de grandes volcanes andesíticos estratificados.

Es interesante la formación de dos tipos litológicos especiales: lahares y avalanchas ardientes; los lahares son acumulaciones caóticas de material piroclástico arrastrado en corrientes lubricadas por agua. A la hora de las grandes erupciones al formarse importantes acumulaciones de material fragmentado al pie de un cono volcánico puede suceder que una lluvia torrencial impregne su masa con agua, induciendo y provocando así su movimiento lento como "corriente de lodo". *Tales lahares rellenan a menudo las barrancas erosionadas en los abanicos volcánicos* y forman los depósitos de **arenas y gravas azules** tan conocidos en las lomas.

Al estudiar la estructura de la Formación Tarango se obtuvo que alcanza espesores de 300 a 400 m y, además que ésta se compone de la superposición de varios abanicos volcánicos, cada uno terminando con su superficie estructural. Por lo general cada abanico corresponde a la vida activa de un volcán. Cuando éste se apaga surge otro volcán, el cual produce su propio abanico volcánico que se sobrepone al abanico anterior. Así resulta que la Formación Tarango se compone de varios abanicos superpuestos o entrelazados, según la secuencia o contemporaneidad de las erupciones de distintos volcanes.

Es importante también señalar la tectónica de la zona, para lo cual citaremos algunos datos al respecto. En el Mioceno Superior la Cuenca de México sufrió un tectonismo en bloques a lo largo de fracturas dirigidas al NW. Este tectonismo fue sustituido en el Plioceno por otro que se desarrolló a lo largo de fracturas dirigidas al NE. Este último tectonismo que rigió la vida volcánica de las Sierras Mayores, afectó al mismo tiempo los depósitos de los abanicos volcánicos Tarango, fracturándolos y fallándolos principalmente al NE.

La mayoría de las barrancas que surcan las lomas mantienen esta dirección, dictada por tectonismo.

Resumiendo, y sin apartarnos de lo expuesto anteriormente, al oeste de la Ciudad de México se elevan las lomas, que constituyen el producto de las erupciones piroclásticas originadas en el volcán complejo del Cerro de San Miguel, siendo que este último se edificó a través de distintos ciclos de erupciones tal y como se desprende de su morfología compleja, sin dejar a un lado, que también es posible demostrarlo estudiando la superposición de los distintos elementos integrantes de su abanico volcánico correspondiente.

Así, en este abanico, ha sido posible subdividir en dos partes a la Formación Tarango, que se extiende desde San Angel, al sur, hasta la Barranca del Río Hondo, hacia el norte. La Tarango Inferior representa la acumulación de piroclásticos esencialmente cineríticos y pumílicos, aunque contiene también algunos lahares con fragmentos andesíticos. Todo forma un abanico potente, que

sufrió durante un período prolongado tectonismo y erosión, cortándose, por consiguiente, barrancas profundas dirigidas al NE en su cuerpo. Subsecuentemente en un período final de actividad renovada, ligada a la formación de una gran caldera, se produjeron magnas erupciones de pómez y piroclásticos de andesita azul.

Las capas de pómez cubrieron una topografía ondulada sobre grandes distancias; los piroclásticos rellenaron las barrancas profundas, sobre todo la de SANTA FE, con lahares potentes que hoy constituyen las Minas de Arenas Azules (Fig.II.3). Estos depósitos se definieron como Tarango superior.

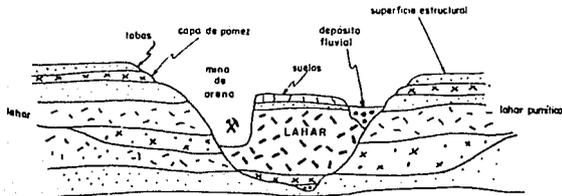


Fig. II.3

No es posible extender la anterior división en dos, a los demás abanicos volcánicos de la Formación Tarango en la cuenca de México.

Del análisis de los estudios del subsuelo realizados en la zona de tomas (por tanto también nuestra zona de estudio) se desprende que, desde un punto de vista estricto de la Ingeniería de Suelos, la estratigrafía que predomina es errática, dado que con gran frecuencia una misma formación geológica adquiere, indistintamente, diversas clasificaciones en el Sistema Unificado (SUCS). Sin embargo, resulta obvio que el estudio estratigráfico debe fundamentarse en el origen de los actuales problemas de las zonas minadas, más que en ligeras variaciones en la composición granulométrica o en la plasticidad de los suelos, que en última instancia sólo representan lineamientos geotécnicos. Por tales razones y persiguiendo fines ilustrativos más que estratigráficos, a continuación se presenta el perfil de suelo de nuestra zona de estudio.

En este caso, todos los depósitos corresponden a la Formación Tarango, salvo los 1.80 m superiores de relleno. Hasta una profundidad aproximada de 24.0 m se definen las tobas volcánicas, compuestas por arenas arcillosas o limosas (SP, SP-SC, SM), con gravas, parcialmente cementadas, intercaladas entre dos horizontes pumíticos: el superior entre 10.4 y 15.0m y el inferior entre 22.5 y 23.5 m. A continuación y con espesor indefinido, mayor de 5.3 m, se tienen las gravas y arenas de colores rojizo y azul (SM).

Recordando, como se mencionó anteriormente, que una misma formación geológica adquiere, indistintamente, diversas clasificaciones en el SUCS, se desprende que las anomalías estratigráficas de la zona en cuestión están representadas por la ausencia de alguna formación, ya sea por efecto de agentes erosivos o por la acción del hombre, más que por la heterogeneidad en la distribución granulométrica o en la plasticidad de los suelos que la constituyen.

Por tanto, y para efectos del estudio estratigráfico de nuestra zona, se ha de clasificar a los depósitos granulares conforme se indica a continuación:

- Horizonte Granular Superior: el correspondiente a las gravas y boleos de la Serie Clástica Fluvial y Aluvial, que en áreas reducidas de algunos coronamientos de los lomeríos se detecta con espesores de 3 a 5 m.
- Horizonte Granular Intermedio: a los mantos pumfíticos de pequeño espesor, en general no mayor de 1 a 2 m, que en número de hasta 3 se intercalan con notable continuidad en las tobas volcánicas.
- Horizonte Granular Inferior: a las gravas y arenas andesíticas, rojizas y azules, dispuestas en depósitos de gran espesor y continuidad, que comúnmente afloran en el fondo de las barrancas.

Cabe aclarar que las propiedades estratigráficas de los horizontes granulares a su vez condicionan la geometría y desarrollo de las minas en ellos enclavadas.

Así, en el horizonte granular intermedio son de pequeña altura libre, y su extensión está condicionada sólo por las limitaciones en la extracción y acarreo de los suelos. Por el contrario, en las galerías del horizonte superior la altura libre suele ser apreciable, hasta de 4m, y su desarrollo y longitud pueden estar supeditados a la discontinuidad propia del horizonte. En ambos casos, por su ubicación respecto a la superficie del terreno, y porque en general conforman grandes áreas de explotación soportadas por escasos pilares, representan el más grave riesgo en la estabilidad de las áreas afectadas.

PROPIEDADES.

Para poder determinar las propiedades del suelo de la zona en cuestión se contó con la información de los estudios de mecánica de suelos. En la tabla II.1 se resume el estudio analizado, su emplazamiento, así como la estratigrafía encontrada y propiedades índice de los materiales. Posteriormente se comentan algunas de estas propiedades.

1a. Capa	Rellenos con pedacería de material de construcción hasta 0.55 m.
2a. Capa	Limos, arcillas y arenas mezcladas entre sí, capacidad alta, 2m. con $15 < N < 50$ después $N > 50$. Espesor explorado: 2.0 - 4.0 m.
Observaciones	La arena pumítica tiene $N < 50$ $D_{max} = 1/2" - 3/4"$ $D_{60} = 0.5$ mm.

Tabla II.1

a) Resistencia a la compresión simple, q_u

Esta varió entre 10 y 100 ton/m², los valores más bajos se obtuvieron en arcilla limosa y en arenas pumíticas y los más altos en limo arenoso duro y cementado así como en arena limosa. Debe hacerse notar que en algunos casos se describen los suelos finos con el término "rígido", aún cuando su empleo no está generalizado.

En algunos estudios se reportan intervalos de variación muy amplios, en cuyo caso no se justifica usar, indiscriminadamente para fines de un diseño, ni el promedio, ni los valores extremos sino que se debe analizar con cuidado cada una de las pruebas efectuadas a fin de poder determinar si los resultados

obtenidos son realistas. Por ejemplo, en ciertos casos se pueden tener fallas en las probetas por tensión a través de planos verticales, en cuyo caso el resultado obtenido no es aplicable a un problema real; por otro lado, algunas veces se podrán tener muestras con un grado de cementación sumamente alto y no representativo del material del subsuelo en su conjunto, en esta situación el resultado con valores más elevados deberá ser descartado.

b) Cohesión, c , y ángulo de fricción interna, ϕ

Estas propiedades fueron determinadas en pruebas no consolidada - no drenadas o consolidada - no drenadas, en este último caso, las muestras fueron saturadas antes de los ensayos.

Llama la atención el hecho de que el ángulo de fricción obtenido en limo arenoso cuya consistencia está entre muy firme a dura, varía entre 30 y 60 con valores más frecuentes entre 40 y 50. Estos son altos y se deben, probablemente, a una cohesión alta aunada a la heterogeneidad de las muestras. Por este último efecto se observan en algunos casos, resistencias menores a presiones confinantes mayores lo cual es desechado automáticamente.

En el caso de arenas pumíticas se citan algunos casos en los que los valores del ángulo de fricción varían entre 9 y 29 y la cohesión entre 0 y 6 ton/m². Desgraciadamente no se contó con ninguna curva esfuerzo-deformación, pero es

de suponer que los valores más bajos se deban a las deformaciones experimentadas por las muestras, que a su vez pueden haber sido causadas por la rotura de los granos.

c) Coeficiente de compresibilidad volumétrica, m_v .

Hay muy pocos datos de resultados de pruebas de consolidación unidimensional, quizá debido a que el terreno es poco compresible y los asentamientos no son un problema determinante en la mayoría de los casos. Los valores reportados varían entre 1 y $10 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{ton}$ para limo arcilloso y arcilla limosa, así como para arena limosa "rígida".

Por otro lado, en un caso se reportó una prueba de arena pumítica obteniéndose que m_v varió entre 0.8 y $1.25 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{ton}$. Sin embargo, en este caso no se describe claramente el estado del material. Sería deseable tener más resultados de pruebas ya que el fenómeno de rotura de granos, que se presenta en este tipo de material, podría provocar asentamientos fuertes en las estructuras.

d) Pruebas de placa.

Se reporta un resultado de prueba de placa en arena superficial, prácticamente sin cohesión.

Ahora bien, además de los comentarios anteriores, es conveniente considerar algunos temas de interés vinculados con la cimentación en los suelos característicos de la zona en cuestión, siendo éstos los siguientes:

Primero, que los materiales son intemperizables, es decir, que sus propiedades son susceptibles de cambiar con el tiempo como resultado de cambios en las condiciones climáticas y, sobre todo, por efecto del agua que pueda circular a través de imperfecciones en ellos (como serían las fisuras). La susceptibilidad al intemperismo es un parámetro difícil de cuantificar, pero debemos estar conscientes de que es un fenómeno que ocurre en la naturaleza y provoca, sobre todo, dos cosas: un debilitamiento de los materiales arriba de la clave de una cavidad y derrumbes progresivos que pueden alcanzar la superficie.

Segundo, que debido a los cambios de temperatura y ciclos de humedecimiento y secado que seguramente han sufrido los materiales desde su formación, éstos se encuentran fisurados. La presencia de fisuras debe tomarse en cuenta en los análisis de estabilidad de taludes y capacidad de carga de cimentaciones.

Tercero, como puede verse en un gran número de estudios del subsuelo de esta zona, se encontraron rellenos, unos formados por desperdicios de construcción y otros depositados para apoyar estructuras sobre ellas. En el primer caso, debe evitarse que las cimentaciones se apoyen sobre ellos pues en general este tipo de rellenos se encuentran sueltos y son sumamente

heterogéneos. En el segundo caso, conviene conocer el espesor de relleno y su distribución en el área y su grado de compactación para poder decidir la factibilidad de apoyo de cimentaciones sobre ellos. En este caso, la forma más directa de analizar dichos rellenos es efectuar pozos a cielo abierto obteniendo su grado de compactación. Además, deberían de efectuarse pruebas de consolidación unidimensional en muestras inalteradas obtenidas adecuadamente.

Cuarto y último, se hace hincapié en la posibilidad de aprovechar las propiedades pulzolánicas de los materiales naturales, para emplearlos en la fabricación de rellenos de cavidades. Las mezclas deberán cumplir requerimientos mínimos de fluidez y de contracción para poder ser utilizadas.

Resumen del tema

La zona de estudio se encuentra constituida por terrenos compactos, areno-limosos, con alto contenido de grava unas veces y con tobas pumíticas bien cementadas otras. En general, la zona de la lomas presenta buenas condiciones para la cimentación de estructuras, la capacidad de carga del terreno es alta y no hay formaciones compresibles capaces de asentarse mucho. Sin embargo, debido a la explotación de minas de arena y grava, muchos predios estan cruzados por galerías de desarrollo muy errático.

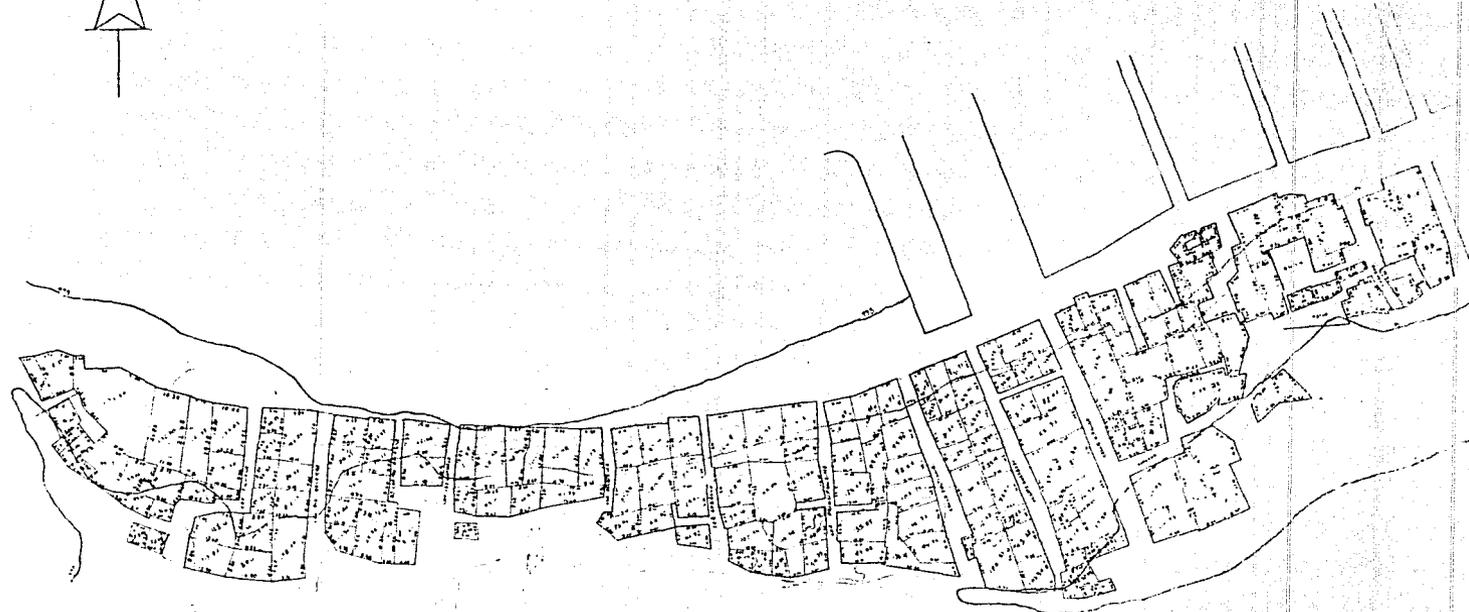
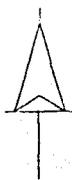
Las minas se desarrollan en forma de galerías y salones, en mantos sensiblemente horizontales en los que predomina material pumítico; forman a menudo redes muy complejas en planta, y de extensión variable que en ocasiones constituyen verdaderos túneles que cruzan las lomas de un lado a otro. En casi la totalidad de ellas el acceso fue lateral y se localizó en las laderas de las barrancas que surcan las lomas, debido a la facilidad que representó para los mineros el descubrimiento de los mantos y la extracción de los materiales que les interesaba. Por ello es que las minas se encuentran a escasa profundidad de la superficie, sin exceder el fondo de las barrancas.

II.2 TOPOGRAFIA DE LA ZONA

La Topografía, que tiene por objeto medir extensiones de tierra tomando los datos necesarios para poder representar sobre un plano a escala su forma y accidentes, así como establecer los límites de propiedades, sirve como base para la mayoría de los trabajos de Ingeniería, pues la elaboración de un proyecto se hace una vez se tengan los datos y planos topográficos que representan fielmente todos los accidentes del terreno sobre el cual se va ejecutar la obra.

Ahora bien, para el caso que nos ocupa, la Topografía no sólo será del uso del Ingeniero Civil, sino también de los profesionistas encargados de la Regularización de la Tenencia de la Tierra, esto es, en el ámbito jurídico, puesto que de los levantamientos topográficos realizados, así como del proyecto de lotificación correspondiente, se realizarán las "Memorias Técnicas" las cuales tienen como objeto definir los linderos y colindancias de los lotes en la escritura correspondiente.

Como se mencionó en el Análisis Geotécnico, nuestra zona de estudio está localizada en la región de las lomas al poniente de la Ciudad de México, por lo que es fácil comprender que tal zona cuente con una topografía muy accidentada tal y como se muestra en el plano No. 1 .



Nº DE MANZANAS 18
Nº DE LOTES 192

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	
CALLE LOMAS DE HERRERA	
MAY 1914, 2ª A	
1:500	1/2"

Como puede apreciarse, las curvas de nivel marcan zonas con una pendiente mínima, pero también denotan desniveles muy considerables, así como algunas pendientes muy pronunciadas.

Para una mejor interpretación del plano No. 1, a continuación se hace una breve descripción de las condiciones topográficas de cada calle o andador.

Así pues, y con el fin de interpretar más fácilmente la descripción topográfica se presenta la siguiente tabla (II.2).

CALLE O ANDADOR	PENDIENTE		DESNIVEL	
	Max. (%)	Global (%)	Max. (m)	Global (m)
1a. Cerrada R. Becerra	—	8	—	1.75
2a. Cerrada R. Becerra	60	26	2.41	4.00
Zacatecas	—	29	—	8.24
Amealco	—	20	—	6.00
Principallismo	39	16	2.86	7.00
Saltillo	21	11	3.85	18.40
Vicente Guerrero	—	13	—	5.94
Hidalgo	—	12	—	5.39
Andador 63*	—	13	—	6.01
Andador 64*	—	13	—	5.11
Andador 65*	40	11	4.02	6.13

Tabla II.2

* Estos andadores son de proyecto de lotificación, es por ende que no aparecen en el plano de referencia.

Sin embargo, los datos descritos en los tres andadores en cuestión se obtuvieron tomando en consideración el proyecto de lotificación para poder ubicar tales andadores en el plano de altimetría y conocer así los perfiles correspondientes.

Cabe aclarar que en esa zona, mejor conocida como la Manzana 3-A, sí fue posible introducir equipo pesado para el mejoramiento del terreno, por lo que el perfil obtenido después de la obra contiene pendientes mínimas lo cual se detallará en el próximo capítulo.

II.3 IMPACTO SOCIAL

Como en todo proyecto de Ingeniería, es de gran importancia determinar el impacto que causará la obra a ejecutar, tanto en la región como en sus habitantes, de ahí que a continuación se describa el análisis del impacto provocado por la reordenación en nuestra zona de estudio.

En el caso particular que nos ocupa, más que un impacto ambiental, se presentó uno de tipo social, el cual repercutió en el proyecto integral principalmente en el anteproyecto de lotificación.

Sobreponiendo el plano 1 (levantamiento) y el plano 2 (proyecto) puede observarse que la aplicación de éste último implicaría remover totalmente el 100% de las familias ahí asentadas.

Ante tal situación, se hizo necesario convocar una junta en la que participaron tanto representantes de la Delegación Alvaro Obregón como de los colonos, a fin de conciliar y, en su caso, aplicar dicho proyecto, el cual proponía una distribución casi homogénea considerando la geometría y superficie de cada uno de los lotes.

En este sentido, al aplicar el proyecto se tendría que remover todos y cada uno de los lotes mediante un programa en el que se desalojaba manzana por manzana, posteriormente se realizaba el mejoramiento del terreno (despalme y

nivelación) y, por último, el trazo de la lotificación, quedando cada lote preparado para la asignación a su respectivo titular, todo ello en un plazo no mayor a 2 semanas por manzana.

Lo anterior fué explicado en la Junta de conciliación, de la cual se obtuvo como resultado una negativa por parte de los colonos, quienes argumentaron para tal negativa la falta de un lugar donde habitar durante el período de preparación del terreno, es decir, durante las dos semanas.

Frente a tal postura y con la intención de solucionar la problemática existente, las Autoridades del Departamento del Distrito Federal optaron por proponer una segunda opción, la cual consistía en aplicar el mismo proyecto lotificador sin necesidad de desalojar la zona y, posteriormente otorgar un plazo de dos meses para colocarse cada quien en el lugar que le correspondía. Cabe aclarar que ésta opción no contemplaba el mejoramiento del terreno puesto que la zona no iba a ser despejada.

Una vez más la respuesta por parte de los colonos fué negativa, ahora argumentando la escasez de recursos económicos para poder construir y así alinearse en el plazo fijado.

Dado que el aplicar un proyecto de lotificación completamente nuevo presentaba bastantes "problemas a la comunidad", se optó, ante la propuesta misma de los colonos, por crear un nuevo proyecto el cual se adecuara a la

lotificación existente no importando la superficie resultante de cada lote. Dicho proyecto contemplaría el abrir y alinear calles y/o andadores, recomodar la lotificación donde existieran terrenos sin salida a la nueva calle, o bien, ajustar en cierta medida la geometría de los lotes cuya forma fuera completamente irregular, así como también en el caso de no cumplir con la superficie mínima marcada por la Dirección General de Regularización Territorial (DGRT) de 60.00 m².

De todo lo anterior se desprende un nuevo proyecto que, con la aprobación de ambas partes sería el plano definitivo (Plano 3) sobre el cual se basarán las memorias técnicas para poder llevar a cabo la escrituración.

Cabe hacer mención que al aplicar el proyecto ya aprobado existieron Incoformidades por parte de los titulares que de alguna manera se vieron afectados por los alineamientos tanto interiores como exteriores, esto es, por las colindancias con los demás lotes, así como con la calle o andador según el caso.

Para resolver tal situación, se realizaron inspecciones para poder determinar si era factible hacer alguna modificación al proyecto, en caso contrario se proseguía con él y se negociaba con el interesado con el fin de no afectarlo en gran medida.

Uno de los puntos determinantes para decidir si era o no factible realizar alguna modificación al plano rector, era el tipo de construcción afectada, es decir, como en algunos casos la construcción era definitiva (casa con cimentación y

losa) se procuraba salvar la parte afectada, para el caso de construcciones provisionales, no procedía la modificación. Sin embargo, si la afectación sujeta a reclamación era por calle no importaba el tipo de construcción afectada.

En relación a los demás proyectos, los cuales se presentan en el capítulo siguiente, no se encontraron problemas en cuanto a impacto social se refiere, es decir, la única "afectación" fué, como se mencionó anteriormente, el proyecto de lotificación.

III. SOLUCION TECNICA DEL PROBLEMA

III. SOLUCION TECNICA DEL PROBLEMA

III.1 PROYECTO DE LOTIFICACION.

Dado que la distribución del asentamiento era muy Irregular, tanto la introducción de los servicios urbanos básicos como la regularización de la tenencia de la tierra requerían de un alineamiento de los lotes tal que, por un lado permitiera el acceso libre de los servicios, esto es, abrir calles o andadores según el caso, y por otro permitiera a la gente contar con un lote completamente regular para poder construir de una forma planeada y ordenada.

Para cumplir tal objetivo, se realizó un anteproyecto de lotificación el cual se basó en los siguientes puntos fundamentales:

- Contener un mínimo de 115 lotes con una superficie de 90.00 m².
- Conservar las mismas calles de ser posible.
- Ampliar los andadores que lo requirieran a una sección de 4.00 m ó en su caso a 3.00 m según las necesidades de espacio.
- Ampliar invariablemente la Av. Chicago a una sección de 12.00 m entre paramentos.

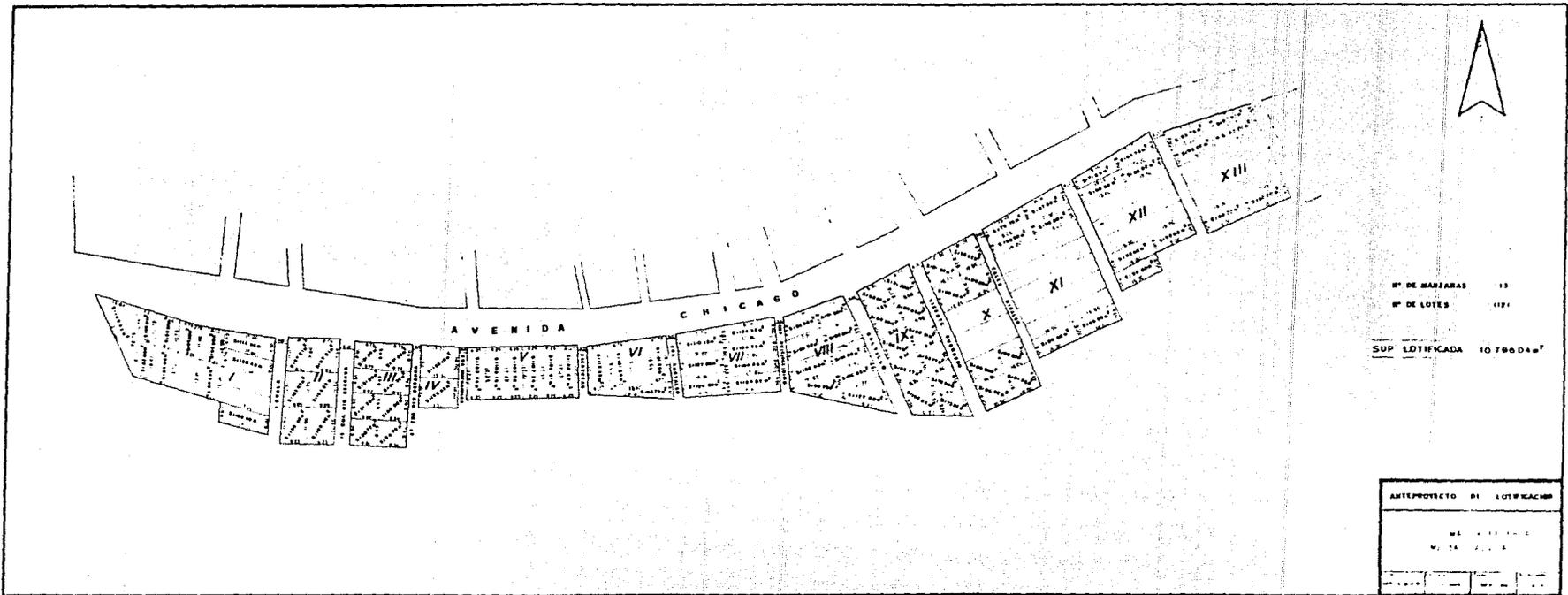
- * Salvar una distancia mínima de 16.00 m medida del centro del Río Becerra al paramento del último lote.
- * Distancia dictada por la Dirección General de Operación Hidráulica (D.G.C.O.H.).

Cubriendo esos cinco puntos se realiza el anteproyecto de lotificación (Plano 2) el cual se detalla a continuación.

Este proyecto cubre los requisitos descritos anteriormente, esto es, contiene un total de 121 lotes con una superficie variable desde 70.00 m² hasta 103.00 m². Cabe aclarar que los lotes marcados con una superficie aproximada de 70.00 m² corresponden a las cabeceras de cada manzana, esto obedece a las curvas que va marcando la Av. Chicago, es decir, con el objeto de "cuadrar" las manzanas los lotes de las cabeceras necesariamente tienen que ser de una forma un tanto irregular y así, de ésta forma los demás lotes contenidos en la manzana conservan una forma completamente regular, geoméricamente hablando.

Por otro lado, contempla la ampliación de los andadores 2^a Cda. Río Becerra, Zacatecas, Amealco, Principalsimo y Vicente Guerrero, así como de la Av. Chicago.

Ahora bien, para lograr conservar las mismas calles, el proyecto se inició sobreponiéndolo en el levantamiento topográfico de tal manera que se conservarían las mismas "manzanas" solo que debidamente ampliadas en la sección de calle y, por supuesto alineadas.



Nº DE MANZANAS 13
 Nº DE LOTES 1127

SUP LOTIFICADA 1070004m²

Como se puede apreciar en el plano 2, la disposición de los lotes en cada manzana tiene una dirección de norte a sur, esto obedece a la misma topografía del terreno, es decir, de acuerdo al levantamiento topográfico y guiándonos por las curvas de nivel, se contempla que las cotas más altas se encuentran al norte del predio y, por consiguiente las más bajas se ubican al sur del mismo, esto es, el desnivel tiene la misma dirección norte-sur. Ahora bien esa disposición es con el fin de poder canalizar los escurrimientos y descargas de aguas pluviales y residuales respectivamente.

Por otro lado, se aprecia que la manzana IV, comprendida entre las calles de 2ª Cda. Río Becerra y Zacatecas, no cumple con la disposición mencionada en el párrafo anterior, esto se explica observando las curvas de nivel en esa zona, las cuales muestran un desnivel considerable por lo que no es factible habitar la parte baja de la misma.

Cabe recordar que este proyecto ocasionó un gran impacto social por lo que tuvo que ser modificado en gran medida, resultando de ello el plano No. 3 el cual se detalla a continuación.

Este nuevo proyecto como se puede apreciar sobreponiéndolo al levantamiento topográfico, se adecua a la lotificación ya existente sin importar la superficie resultante de cada lote en algunos casos.

Por otro lado, sí contempla la ampliación de las calles y/o andadores así como la Av. Chicago y, ajusta la geometría de los lotes irregulares. En este sentido es importante aclarar que en la manzana VII, ubicada entre las calles de Principalismo y Saltillo, dado que su distribución interna era muy deforme y además contenía lotes sin salida, fué necesario aplicar un pequeño proyecto que reordenara adecuadamente los lotes en cuestión. Del mismo modo se prosiguió con la zona ubicada entre las calles de Hidalgo y Andador 65 (Manzanas X, XI y XII).

En relación a la ampliación de las calles se prosiguió de acuerdo al anteproyecto con la diferencia de que en la calle de Hidalgo se dejó una sección de 6.00 m con el fin de tener una calle que diera acceso al tránsito vehicular a la parte baja del predio, y por otro lado se prescindió de la calle de Cuernavaca aunando esos dos lotes a la siguiente manzana.

Por otra parte, este nuevo proyecto contempla un número de 119 lotes en 12 manzanas, es decir 4 lotes más de los requeridos y 2 menos que en el anteproyecto. Todo ello nos dá como resultado una superficie lotificada de 11,498.67 m², la cual dividida entre los 119 lotes nos arroja una superficie promedio por cada lote de 96.63 m² que es mayor a la requerida de 90.00 m².

Ahora bien, este proyecto, que es ya definitivo, cumple también con los requerimientos fundamentales de la Dirección General de Regularización Territorial para poder escriturar cada uno de los lotes:

- 1) Superficie mínima de 60.00 m²
- 2) Alineación correcta hacia una calle y,
- 3) Frente mínimo de 6.00 m.

Cubriendo los requisitos marcados por las diferentes Instituciones Gubernamentales y siendo aprobado también por los habitantes del predio, se procedió a la aplicación del proyecto, es decir, se realizó el trazo de la nueva lotificación para que los moradores tomaran el lugar que se les asignaría posteriormente.

El trazo de la lotificación no fué tarea fácil, ya que se realizó sobre las casas ahí existentes. Esto contrajo muchos problemas tanto de índole técnico como con los habitantes, puesto que el techo de las "casas" estaba hecho a base de láminas de asbesto o cartón por lo que el apoyar el tránsito (teodolito) para tirar la línea e incluso marcar los puntos que ahí cayeran era un tanto imposible y molesto para las personas que habitan el lugar.

Ante tal problemática se tuvo que recurrir a métodos que permitieran no estacionar repetidas veces el tránsito sobre las techumbres ya que éstas al no tener un soporte adecuado tendrían ciertos movimientos que desnivelarían el aparato, trayendo como consecuencia errores en el trazo.

El método que más se adecuó a este trabajo fué el trazo con cinta, claro esta que los puntos principales se marcaron con el apoyo del tránsito.

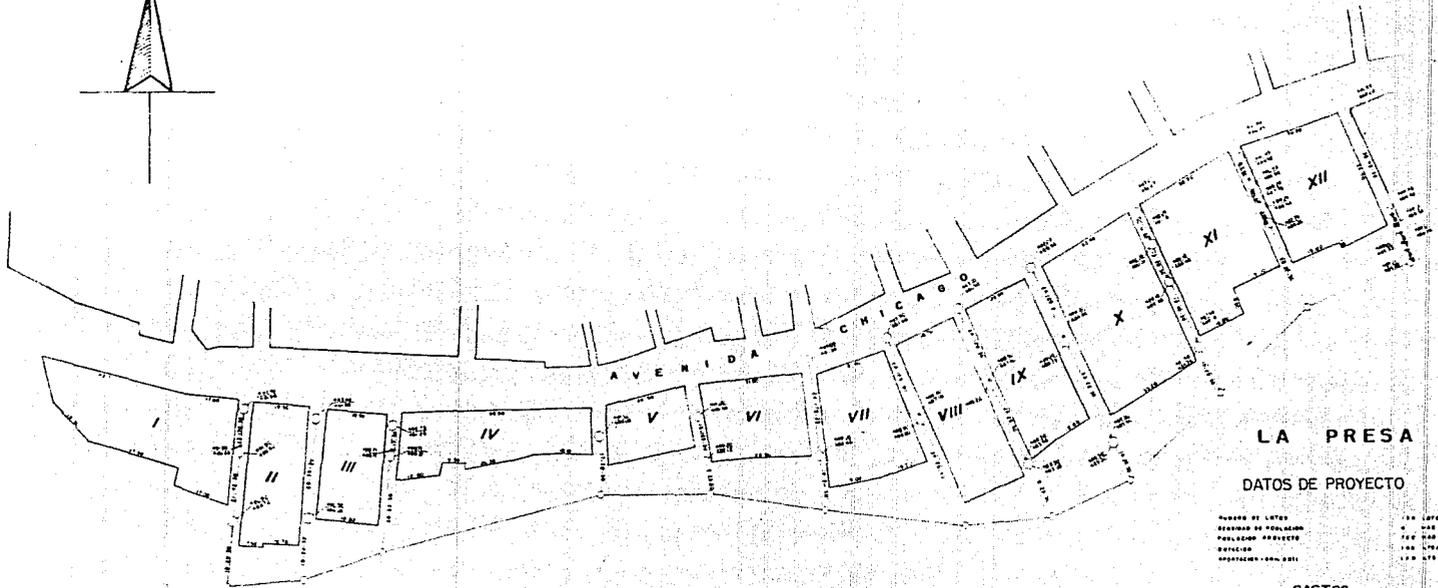
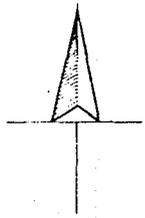
Es pues así lo concerniente al proyecto de lotificación desde la elaboración del anteproyecto y proyecto en este caso, hasta la ejecución del mismo.

III.2 PROYECTO DE ALCANTARILLADO

Quando las ciudades crecen, los métodos primitivos para eliminar los residuos urbanos han de sustituirse, necesariamente, por una red de alcantarillas que los arrastren mediante una corriente de agua. Incluso en las pequeñas ciudades, la mayor seguridad de las alcantarillas ha conducido a su adopción siempre que los medios económicos lo permiten.

La red de alcantarillas tiene la misión de recoger las aguas residuales de las zonas habitadas y conducirías a un punto donde se evacuan. En muchas ocasiones, los líquidos residuales deberán someterse a un tratamiento más o menos intenso antes de desaguarlos en un curso de agua o evacuarlos debidamente, de modo que no puedan ser causa de peligro para la salud pública u ocasionar perjuicios.

El establecimiento de un alcantarillado adecuado para nuestra zona de estudio exige un cuidadoso trabajo de Ingeniería. Las alcantarillas debe ser de dimensiones convenientes, pues en caso contrario podrán desbordarse y producir daños en las propiedades, peligros para la salud y perjuicios. La estimación de las dimensiones necesarias exige la estimación de la cantidad de agua residual y el empleo de conocimientos de hidráulica para establecer dichas dimensiones y la pendiente conveniente de las alcantarillas. Otra consideración importante es la



LA PRESA

DATOS DE PROYECTO

NUMERO DE LOTES	128 LOTES
NUMERO DE FAMILIAS	408 FAMILIAS
POBLACION PROYECTADA	768 HAB.
POBLACION ACTUAL	128 HABITANTES
PROYECTACION DEL DISEÑO	128 HAB.

GASTOS

GASTO DE DISEÑO	1.000
GASTO DE MATERIALES	2.000
GASTO DE MANO DE OBRERA	1.000
GASTO DE ALUMBRADO	1.000
GASTO DE PINTURA	1.000

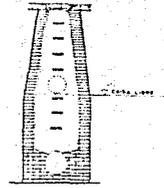
ESPECIFICACIONES

1.000	1000 M ²
2.000	2000 M ²
3.000	3000 M ²

CANTIDADES DE OBRA

CONCRETO EN OBRA	1000 M ³
ACERO EN OBRA	1000 M ³
TRABAJOS DE PUNTALES	1000 M ³
TRABAJOS DE ALICATADO	1000 M ³
TRABAJOS DE PINTURA	1000 M ³

POZO DE VISITA TIPO



SECCION DE EXCAVACION

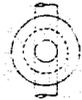


SIMBOLOGIA

LINEA DE TERCERA	---
LINEA DE SEGUNDA	---
LINEA DE PRIMERAS	---
LINEA DE ALICATADO	---
LINEA DE PUNTALES	---
LINEA DE ALUMBRADO	---
LINEA DE PINTURA	---



ESCALA GRAFICA 1:500



PROYECTO DE ALCANTARILLADO	
M. E. S. P. S.	

velocidad del agua en las mismas. Si no es suficientemente grande, se depositarán los sólidos con la subsiguiente producción de olores y obstrucciones.

Las principales bases para la elaboración de este proyecto son, sin duda, el levantamiento topográfico y el plano lotificador, así como también lo es el estudio realizado por los profesionistas del ámbito social (Censo), el primero nos muestra la configuración del terreno, el segundo, conjuntamente con el anterior, nos permite determinar el patrón de configuración de la red de alcantarillado y, por último el censo es la base para poder calcular la población de proyecto.

Según las curvas de nivel marcadas en el plano No. 1 nos resultan las pendientes descritas en la tabla II.2

Como se puede apreciar en el proyecto de alcantarillado (Plano No. 4), el patrón de configuración que se adoptó fue básicamente la de peine, esto es, se cuenta con cabezas de atarjea de $D = 30$ cm en los cruces de los diferentes andadores con la Av. Chicago, posteriormente éstas se dirigen hacia un colector marginal de $D = 60$ cm que corre por el río Becerra.

Dado que en la mayoría de los andadores se cuenta con desniveles considerables y pendientes superiores a la pendiente máxima permisible para tuberías de $D = 30$ cm (48.09 milésimas), se diseñó la red con pozos de calda para los casos que así lo requirieran, los cuales se señalan en el plano correspondiente.

Ahora bien, como se podrá observar en nuestro proyecto, sobre la Av. Chicago no corre ninguna red que capte las descargas de los lotes de las manzanas I, IV, V, VI y VIII con frente hacia la misma avenida, ello se debe a que dichos lotes se encuentran conectados a la red ya existente sobre la Av. Chicago, la cual queda fuera de nuestro estudio.

Por otro lado, el colector marginal sobre el río Becerra queda también fuera de nuestro estudio por ya existir al momento de proyectar sobre esta zona.

A continuación se presentan los Datos de Proyecto utilizados en la elaboración de los cálculos para obtener los diámetros y pendientes de las tuberías, los cuales se expresan en el plano No. 4.

DATOS DE PROYECTO:

Número de lotes	120 Lotes
Densidad de Población	6 Hab/lote
Población de Proyecto	720 Hab.
Longitud total de la red	373
Densidad lineal de Población	1.876 Hab/m
Dotación	150 Lts/Hab/Día
Coefficiente de Aportación	0.80
Aportación	120 Lts/Hab/Día

Sistema de Eliminación	Combinado
Fórmulas	Manning y Harmon

GASTOS:

Gasto Medio (Q_{med})	1.00 l.p.s.
Gasto Mínimo (Q_{min})	0.50 l.p.s. *
Gasto Máximo Instantáneo (Q_{mxi})	3.80 l.p.s.
Gasto Máximo Previsto (Q_{mp})	5.83 l.p.s.
Coefficiente de Harmon	3.80

* $Q_{min} = Q_{med}/2$, pero para tuberías con $\phi = 30$ cm,
por norma $Q_{minN} = 3.0$

ESPECIFICACIONES:

Velocidad Mínima	0.60 m/s
Velocidad Máxima	3.00 m/s
Coefficiente de Previsión	1.5
Tipo de Material a excavar	Tipo II

Aunado a lo anterior, el trabajo del Ingeniero, en relación con los sistemas de saneamiento, puede dividirse en trabajos preliminares, proyecto, construcción, conservación, administración y funcionamiento. Cada período requiere de diferentes conocimientos. En el período preliminar o de estudio, el Ingeniero utiliza conocimientos de economía y de humanidades. Durante el período o fase de proyecto, tiene que aplicar conocimientos de economía, leyes físicas, y resistencia de materiales. Debe evitar cualquier tendencia hacia un proyecto excesivo que aumente la magnitud de las obras. En el período o fase de la construcción, tiene que ser capaz de manejar el personal, de obtener los materiales necesarios, y de dirigir las obras de un modo económico y expedito, ajustándose a los planos y a las especificaciones.

III.3 MUROS DE CONTENCIÓN.

Es frecuente que en la zona que se atiende, se presente la necesidad de contener la tierra a base de estructuras que cumplan con esta necesidad de una manera económica, segura y funcional. La solución al problema estructural se da, basándonos principalmente en el aspecto económico así como en los beneficios directos e indirectos que este tipo de obra genera. Por lo que a fin de cuentas podemos afirmar que el diseño definitivo se da en base a los recursos económicos con que se cuenta.

El criterio tomado para este proyecto está enfocado únicamente al diseño de muros pequeños de mampostería, por así presentarse en nuestro caso, cuya altura no sobrepase de 6 m, cualquiera que sea su longitud y que cumplan con las siguientes condiciones:

- **a)** Que el terreno de cimentación sea poco compresible (roca, arena o grava densas, arcilla compacta).
- **b)** Que se disponga de un sistema adecuado de drenaje para evitar la acumulación de agua tras el muro y el consiguiente empuje hidrostático.
- **c)** Que el tipo y colocación del material de relleno y el drenaje sean tales que puedan suponerse despreciables los empujes originados por

congelación del agua contenida en el relleno, o los provocados por expansiones debidas a variaciones del contenido de agua.

- d) Que el muro tenga libertad para sufrir desplazamientos que permitan el desarrollo íntegro de la resistencia del relleno al corte.

El diseño esta basado en un método semiempírico simplificado, pero que toma en consideración todos los factores que influyen en la estabilidad de los muros de retención. Sin embargo, no se debe tratar de extrapolar este método a muros de mayor altura, puesto que los errores involucrados son conservadores y pueden producir diseños inaceptables desde el punto de vista del costo.

En vista de las hipótesis algo toscas que se aplican, no se justifica realizar estudios **exhaustivos** de laboratorio; es suficiente contar con datos relativos a las propiedades índice de los materiales, tanto del terreno de cimentación como del relleno, como son, los obtenidos en el análisis geotécnico del capítulo anterior.

En relación al párrafo anterior, las propiedades relevantes del terreno de cimentación son su resistencia al esfuerzo cortante, su compresibilidad y su permeabilidad; en lo que respecta al material de relleno, la permeabilidad es la propiedad más relevante que siempre debe tomarse en cuenta. Por lo que toca a la mampostería, la roca debe estar sana, ser poco alterable, y preferentemente de alto peso volumétrico. Las dos primeras condiciones se comprueban usualmente

en el banco donde se obtiene la roca, y su peso volumétrico, necesario para cálculos de estabilidad, se determina en la tabla III.1.

Tipo de Roca		Peso en Ton / m ³	
		Min.	Max.
Areniscas (chilucas y canteras)	Secas	1.75	2.45
Areniscas	Saturadas	2.00	2.50
Basaltos (pedra braza, recinto, laja, etc.)	Secos	2.35	2.60
Basaltos	Saturados	2.45	2.65
Granito Natural		2.40	3.20

Tabla III.1

Dimensiones Generales Recomendables.

La corona debe ser suficientemente ancha, tanto para facilitar la colocación de la mampostería como para tener resistencia para soportar la acción de fuerzas de impacto. En muros con altura hasta de 6.0 m el espesor mínimo de la corona será de 30 cm. La cara expuesta de los muros deberá tener una inclinación mínima de 1/50 para evitar la sensación de estar desplomados. Cuando las condiciones lo permitan, es preferible diseñar los muros con inclinaciones mayores.

Las demás dimensiones se resumen en la figura III.1; cabe aclarar que tales dimensiones son *tentativas* las cuales sirven de guía o comienzo para facilitar el diseño.

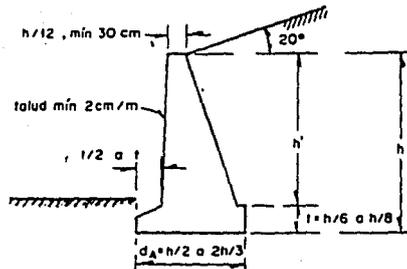


Fig. III.1

Siguiendo el criterio explicado se realizaron los proyectos de muros de contención requeridos en nuestra zona de estudio.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En la actualidad, la carencia de vivienda tan asentuada ha propiciado el nacimiento y crecimiento de zonas marginadas en la Ciudad de México, Distrito Federal, particularmente en la Delegación Alvaro Obregón, teniendo como ejemplo palpable la colonia Lomas de Becerra.

La permanencia de los asentamientos irregulares es el resultado tanto de la presión que ejercen, para con las Autoridades, los grupos de personas con el fin de obtener respuestas favorables a sus peticiones de vivienda así como de la necesidad de aquéllas (Autoridades) de dar solución a las mismas.

Para que pueda darse la consolidación de dichas zonas es importante la urbanización de las mismas, esto es, los asentamientos irregulares no sólo deberán contar con la autorización de las Autoridades Políticas para definirse como colonia sino que además deberá dotarse a sus ocupantes de un plano lotificador y de servicios tales como agua, drenaje, pavimentación, luz, etc.

El papel de la urbanización en México, se vuelve indispensable, al convertirse en la mejor herramienta con la cual las Autoridades pueden cumplir su función de urbanizadores a través de los planes y programas con que la propia urbanización cuenta.

Es de esta manera como la *Ingeniería Civil* toma un papel importante en el proceso de reordenación urbana, puesto que, si bien es cierto que la urbanización es una tarea multidisciplinaria, el trabajo del ingeniero deberá estar soportado no nada mas de los conocimientos técnicos, sino que también de aquellos conocimientos de economía y humanidades, que le permitan involucrarse en un proceso político-social como lo es la propia Reordenación Urbana.

Si bien la Ingeniería como fin de este estudio, proporciona los conocimientos y herramientas necesarias para el análisis y solución del problema de asentamientos irregulares en terrenos minados, su aplicación sobre todo en colonias de **condición precaria**, requiere del interés de los habitantes, y en particular de las autoridades, pues la especialidad queda comprendida en un marco en el que intervienen aspectos económicos, sociales y políticos, los cuales juegan un papel definitivo que sin su participación decidida y activa no es posible resolver el problema. En caso contrario, este problema no sólo continuará existiendo sino que se agravará por el incremento del número e intensidad de fallas y por extenderse a zonas minadas por ahora deshabitadas, cuyo futuro se desconoce.

COMENTARIOS

En los últimos años, los urbanistas han venido estudiando dos fenómenos que se manifiestan en el ámbito social urbano:

- a) los movimientos sociales urbanos y,
- b) la planificación urbana.

El primero de ellos alude a la serie de grupos que se han ido formando, como resultado de diversos factores entre los que figuran: la creciente necesidad colectiva de vivienda y los que carecen de ella, agregando en este sentido que las gestiones de estos grupos en pro de la urbanización, se han visto contrarrestados por el origen de las zonas en las que se encuentran y la falta de atención del Gobierno hacia dichos grupos aunada con la preferencia de éste para con las comunidades residenciales.

El segundo de ellos, surge como la gestión y previsión de los problemas íntimamente ligados a los movimientos sociales urbanos, y que contempla un conjunto de medidas, instituciones y prácticas a través de las cuales el Estado pretende resolver cuellos de botella, superar contradicciones y apaciguar conflictos creados todos estos por los movimientos sociales urbanos.

De este modo, la planificación urbana no sólo es empleada como uno de los instrumentos del Estado para dominar, integrar y regular las contradicciones

sociales (clase pudiente y la de bajos recursos), sino que además debe y tiene que ser utilizada como la herramienta de cambio social, a contrario de lo que algunos pretenden asegurar.

Por último si bien es cierto que el verdadero impulso del cambio social es lo que hemos apuntado como "los movimientos sociales urbanos", también los es, que paralelamente a ellos encontraremos, y de la mano de los mismos, a la planificación urbana vista como el medio que proporciona a aquéllos la solución que finalmente se pretende: "La Urbanización de las Zonas Marginadas".

BIBLIOGRAFIA

- Alberro Jesús, Ellstein Abraham.
Normas de Diseño para pequeños muros de contención.
- Castells, Manuel.
Movimientos Sociales Urbanos. - Ed. Siglo XXI - Mex. 1991
- Harol E. Babitt.
Alcantarillado y tratamiento de aguas negras.- Editorial Continental - Mex. 1983
- Juárez Badillo, Rico Rodríguez
Mecánica de Suelos Tomo II.- Ed. Trillas- Mex. 1989
- Sociedad Mexicana de Mecánica de Suelos.
Cimentaciones en zonas minadas de la Cd. de México.
- Torres, Alvaro
Topografía.- Ed. Norma - Colombia 1983
- **Antecedentes, Objetivos y Políticas de PROGRESSE.**
Dirección General de Regularización Territorial, D.D.F.

- **"Comunidad Solidaria"**
1er Informe de Gobierno del C. Delegado en Alvaro Obregón
Lic. Oscar Levin Coppel, 1990.
- **Diario Oficial de la Federación**
Abril 24 de 1990.
- **Manual de Procedimientos del Programa de Regularización de Suelo y Servicios (PROGRESSE).**
Dirección General de Regularización Territorial, D. D. F.