

4
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLÁN"

**APORTACIONES TECNICAS PARA LA
REALIZACION DE LA INGENIERIA
URBANA EN LA COLONIA ALVARADO
TULA DE ALLENDE, HIDALGO.**

T E S I S

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

ADIEL BASURTO GUERRERO



Santa Cruz, Acatlán

1986



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
COORDINACION DEL PROGRAMA DE INGENIERIA

CI/062/1985

SR. ADIEL BASURTO GUERRERO
Alumno de la carrera de Ingeniería Civil.
Presente.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha, 10 de marzo de 1985, me complace notificarle que esta Coordinación tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "Aportaciones Técnicas para la Realización de la Ingeniería Urbana en la Colonia Alvarado, Tula de Allende, Hidalgo", el cual se desarrollará como sigue:

- Introducción.
- I.- Antecedentes Históricos Locales y Regionales.
- II.- Estudio Socio-Económico.
- III.- Plan Regulador.
- IV.- Agua Potable y Drenaje.
- V.- Otros Servicios.
- VI.- Estrategias para la implementación de la propuesta.
- Conclusiones.

Asimismo fue designado como Asesor de Tesis el señor Ing. Jorge Uriarte García, profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPERIDU"
Acatlán, Edo. de Méx., a 30 de Abril de 1985.

ING. ALEJANDRO RAMIREZ SANCHEZ
Coordinador del Programa de Ingeniería.

ENEP - ACATLAN
COORDINACION DEL
PROGRAMA DE INGENIERIA

ARS/rcm.

APORTACIONES TECNICAS PARA LA REALIZACION DE LA INGENIERIA URBANA EN
LA COLONIA ALVARADO, TULA DE ALLENDE, HIDALGO.

PROLOGO

INTRODUCCION

CAPITULO I.- ANTECEDENTES HISTORICOS LOCALES Y REGIONALES-----1

- A).- de la Ciudad
- B).- de la Colonia

CAPITULO II.- ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO -----5

- A).- Medio Natural
 - a) Localización
 - b) Comunicación
 - c) Tipo de Suelo
 - d) Clima
 - e) Vegetación
- B).- Medio Humano
 - a) Actividades:
 - b) Nivel Económico

CAPITULO III.- PLAN REGULADOR ----- 16

- a) Datos Topográficos
- b) Vialidad
- c) Lotificación
- d) Servicios

CAPITULO IV.- AGUA POTABLE Y DRENAJE ----- 38

- a) Definiciones y consideraciones técnicas prelimi-
nares.

II

- b) Captación de agua
- c) Conducción del agua potable
- d) Purificación o desinfección del agua.
- e) Almacenamiento y regulación
- f) Red de distribución.
- g) Alcantarillado
- h) Instalaciones en casas-habitación.

CAPITULO V.- OTROS SERVICIOS ----- 74

A).- Electrificación

- a) Redes de distribución de - energía eléctrica.
- b) Alumbrado Público.
- c) Instalaciones eléctricas - domiciliarias.

B).- Pavimentación

C).- Teléfonos.

CAPITULO VI.-ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA--- 99

- a) Propuesta del plan a seguir
- b) Pavimentación para vialidad, guarniciones y banquetas.
- c) Agua potable y drenaje.
- d) Electrificación y alumbrado público.
- e) Casas-habitación.
- f) Ventajas del programa.

CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA.

II

- b) Captación de agua
- c) Conducción del agua potable
- d) Purificación o desinfección del agua.
- e) Almacenamiento y regulación
- f) Red de distribución.
- g) Alcantarillado
- h) Instalaciones en casas-habitación.

CAPITULO V.- OTROS SERVICIOS ----- 74

A).- Electrificación

- a) Redes de distribución de - energía eléctrica.
- b) Alumbrado Público.
- c) Instalaciones eléctricas - domiciliarias.

B).- Pavimentación

C).- Teléfonos.

CAPITULO VI.-ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA--- 99

- a) Propuesta del plan a seguir
- b) Pavimentación para vialidad, guarniciones y banquetas.
- c) Agua potable y drenaje.
- d) Electrificación y alumbrado público.
- e) Casas-habitación.
- f) Ventajas del programa.

CONCLUSIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA.

PROLOGO

Durante el presente siglo hemos sido testigos de los acelerados avances de la tecnología contemporánea, misma que ha permitido construir grandiosas obras de ingeniería que al parecer hacen más fácil el quehacer cotidiano.

Frente a este aparente avance, encontramos un fenómeno común a todas las grandes ciudades contemporáneas que se han visto amenazadas por un hacinamiento (más que un crecimiento) debido a que la urbe también alberga extensas zonas donde algunos males como la miseria , hambre , desnutrición, delincuencia, etc, (todos éstos producto de la ignorancia), son su principal característica.

Esto nos hace recordar a los antiguos " Ghettos " que fueron grupos minoritarios que habitaban zonas restringidas de barrios bajos sobrepoblados y cuando alguna epidemia alcanzaba a la ciudad, siempre fueron los que más sufrieron y como justamente nos menciona Arthur B. - Gallión * " Si bien estos grupos ya no habitan en los Ghettos, los sitios donde tienen que residir conservan muchas de las características históricas ".

A pesar de nuestras leyes que son tan amplias y han alcanzado un punto tal que no permiten en un momento dado asentamientos indebidos, vemos cómo dichos asentamientos siguen sin estar dentro del control del crecimiento urbano reglamentado y esto se debe a diversas razones, mismas que no se analizarán pues podríamos encontrar tantos casos como asentamientos indebidos existan.

* Gallión, Arthur B.: Urbanismo, Planificación y Diseño,
Cia. Editorial Continental, S.A.: México, D.F.: (1981)
Capítulo 10 El fundamento legal, página No. 193.

IV

La Ciudad de Tula de Allende, Hgo., al convertirse en una de las más importantes del Estado de Hidalgo (pues cuenta actualmente con una amplia zona industrial en expansión), ha tenido que ser objeto de una gran atención por parte de las autoridades Municipales, Estatales y Federales, para realizar grandes estudios y proyectar una ciudad más acorde con los grandes avances de la tecnología que se avecinan, y como en todo gran núcleo de población, éste no puede ser ajeno a la problemática ocasionada por la aceleración demográfica, pues existen ya asentamientos de la población que están en la periferia de la ciudad y como nos dice el Arq. Domingo García Ramos * "debe entenderse que éstos grupos quisieron participar de algo a lo que no ayudaron o contribuyeron a formar" y en realidad estos grupos humanos han pretendido acercarse a esta ciudad en busca de mejores condiciones de vida y hasta la fecha encontramos que en estas colonias sólo se perciben ambientes de insalubridad y pobreza, pues esta conexión clandestina que se pretende llevar, hace posible la falta de servicios y lo que es peor el crecimiento es realizado en forma puramente intuitiva por los habitantes que escasamente toman en cuenta secciones, dimensiones, materiales, cargas, áreas verdes, etc.

Es urgente por lo tanto que nuestro gobierno intervenga, no para agravar los problemas de este núcleo de población, sino para tomar decisiones urgentes y útiles, reservando los márgenes para los tiempos futuros ya que "prever es lo que hace falta".

* García Ramos Domingo : Iniciación al Urbanismo
Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978
La Sociedad Urbana, página No. 47

INTRODUCCION

Una de las inquietudes más frecuentes que se ha encontrado en las personas que orientaron - para la concepción de este trabajo, es la relativa a : ¿ Porqué contribuir al desarrollo urbano de una colonia que no se tiene proyectada en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) ?, ya que la conurbación que propone esta Secretaría para la región de Tula, es la del Municipio de Tula con el Municipio de Tepeji del Río.

La colonia Alvarado se encuentra al suroeste de la ciudad de Tula de Allende, mientras que la conurbación marca un crecimiento hacia el sur de la ciudad.

Esta conurbación será conveniente planificarla con más detalle, pues a pesar de que uno de los grandes problemas nacionales es el de la escasez de alimentos, aquí se proyecta edificar la ciudad sobre terrenos propios para la agricultura y como es común los terrenos erosionados y desgastados son rechazados para un proyecto urbano, no siendo así el caso de la colonia que nos ocupa, ya que si bien la topografía es un tanto desfavorable, los terrenos están erosionados y muestran en gran parte del terreno capas tepetatasas que ayudarían para cimentar nuestra colonia.

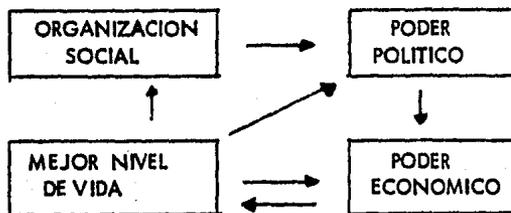
Los terrenos en los cuéles se encuentra la colonia Alvarado, pertenecen al ejido de Nantza, por lo que en tales terrenos ejidales, los habitantes de esta zona no han permitido que el gobierno municipal intervenga para la planificación y correcto crecimiento de la colonia. Quizás esto se debe a que las oficinas catastrales solo han intervenido para tratar de cobrar impuestos y no así para presentar un plan lógico de regulación de la colonia.

Como consecuencia de este hecho podemos encontrar como en todo asentamiento clandestino, chozas y casuchas con paredes en completo desafío a la ley de la gravedad e instalaciones

precarias que se convierten en grotescas caricaturas de la vivienda, en ocasiones amontonadas una junto a otras, algunas de estas intentando dar matices de rasgos pintorescos y folklóricos. En cuanto a servicios municipales se cuenta ya con el de agua potable, mismo que es pésimo ya que el agua potable llega en un reducido número de horas al día, haciéndose necesario contar en cada casa con un recipiente lo suficientemente grande como para contener el agua que utilizará la familia durante el día, mismo que no existe en la mayoría de las casas habitación.

Se carece por completo de red de drenaje, y el alumbrado público y doméstico da servicio a una quinta parte de la población aproximadamente, creando con esta carencia de los servicios elementales un foco continuo de insalubridad generador de enfermedades.

Si la fuerza motora para el desarrollo de nuestra comunidad, es la existencia de problemas, aquí los tenemos, debiendo tener cuidado de que al enfrentar estos problemas sociales se conviertan en factores de progreso de la comunidad, recordando que una organización social integral tendiente al trabajo y al progreso, nos traerá como consecuencia un poder político, así mismo estos aspectos nos redundarán en un poder económico que tenderá a mejorar el nivel de vida general de la población, siendo ésto a su vez, impulso para el fortalecimiento de nuestra organización social general. Una idea del funcionamiento de estos aspectos, la encontramos en el siguiente diagrama :



VII

Por todo esto, es importante que los habitantes de la colonia Alvarado tengan conciencia de que existen necesidades insatisfechas o satisfechas en forma inadecuada o incompleta y de esta manera se deberán fijar metas y propósitos para satisfacer las necesidades que de seguir así cada día irán siendo más graves, no olvidando que en la mayor parte de comunidades el apoyo más efectivo a un programa de planificación proviene de los comités de ciudadanas que colaboran en la observación y vigilancia de los objetivos para realizar los proyectos.

El presente trabajo pretende normar un criterio de desarrollo urbano para la colonia Alvarado dentro del cual se tratará de contemplar los aspectos fundamentales para evitar muchos problemas que en el futuro nos ocasionaría un crecimiento intuitivo y por lo tanto desacorde con los planes existentes en las oficinas gubernamentales.

CAPITULO I.- ANTECEDENTES HISTORICOS LOCALES Y REGIONALES

a) DE LA CIUDAD

La historia de los pueblos que se ha establecido en este lugar, se pierde en la noche de los tiempos pues el Valle de Tóllan estuvo habitado al parecer por los Otomíes que lo llamaban Mamenhi y pocos vestigios tenemos en la actualidad de estas tribus. No es sino hasta la llegada de los Toltecas a este Valle en que varía por completo el destino de la región, éstos habrían emigrado de los reinos del norte, debido a las rebeliones que provocan la destrucción de dichos reinos. Para el año ce ócatl, (271 de nuestra era) según los anales de Cuauhtitlán , los Chichimecas inician su peregrinar guiados por su sacerdote Huemac, y no fué sino hasta el año ce Tochtlly (674 de nuestra era), después de pasar por muchos lugares, que deciden establecerse e implantar su Capital de Tóllan, ya establecidos eligen su primer rey llamado Mixcoamazótzin en el año ce Técpatl (700 de nuestra era), Establecidos en este lugar permanecen hasta el año ce Técpatl (1 116 de nuestra era), año en que fué destruida esta gran cultura. El último rey fué Topiltzin Quetzalcoatl personaje del cual nos hablan diferentes culturas prehispánicas de México y sobre el cual versan diversas y maravillosas leyendas.

Los Toltecas dueños de toda su civilización y de todas sus creencias, tenían un gobierno teocrático, destacaron grandemente por su cultura y su arte alcanzando su máximo esplendor durante el gobierno de Topiltzin Quetzalcoatl siendo exponentes de todas las culturas del centro de México.

Así mismo Tóllan llegó a ser considerada en estas épocas como patria de la sabiduría y tierra sagrada para los indígenas. Tóllan fué Universidad en su tiempo, difusor de la cultura ,

a donde iban los jóvenes estudiosos a tratar de obtener un rostro sabio y un corazón firme como el tronco de un árbol y al terminar entonces su carrera obtenían el título de toltecas, pues tolteca era sinónimo de perfección humana, de sabiduría, de bien hecho. Para otros pueblos significaba sabio. Su religión era politeísta y fué un pueblo que se dedicó a la agricultura. Su vida siempre estuvo ligada con la religión.

El pueblo tolteca como ya lo hemos podido ver realizó grandes avances a la ciencia, y podemos afirmar que fueron grandes matemáticos, Astrónomos, Botánicos, Arquitectos, etc. Tenían su calendario que les permitía hacer una medición exacta del tiempo. Su escritura fué jeroglífica. Pruebas de esta gran civilización, sin duda alguna son los hallazgos que se han hecho en el - Camo del Tesoro, los cuales son monumentales construcciones (únicas en el mundo), que por desgracia presentan un palpable deterioro, por lo que se cree que los grupos que fueron abandonando éste centro cultural, fueron destruyendo sus templos y demás reliquias.

Cuando la ciudad había alcanzado su máximo esplendor, los ataques de las ordas bárbaras de los nahuas que venían del oeste y en cuyas regiones lejanas tenían su patria, fueron decisivos para la destrucción total de esta antigua ciudad.

A partir de esta época la región siguió colonizada por las mismas ordas bárbaras que propiciaron su destrucción y fué hasta la llegada de los Españoles al mando de Hernán Cortés, cuando éste quiso, después de haber sometido a las culturas del Valle de Anáhuac, explorar y suajuzgar mayores extensiones de territorio, por lo que ayudado por los frailes Franciscanos, evangelizaron y sometieron a la región de Tula.

En 1529 llegó a este lugar Fray Alonso de Rangel que construyó la primitiva iglesia de la Villa de Tula y seguramente un pequeño convento. El códice mendociano nos proporciona el dato de

que fue nombrado el segundo conde de Moctezuma señor de este lugar.

En 1865, el llamado imperio, dividió al país en 50 departamentos, quedando Tula, uno de ellos, y fue hasta el 16 de Enero de 1869 en que debido a las gestiones de Don Manuel Fernandez Soto, se decretó la erección política del Estado de Hidalgo y por consiguiente la división interna fue en distritos, por lo cual, Tula quedo como uno de ellos.

En 1917, la Constitución Política abolió las entidades distritales y creó la División Municipal de todo el país, por consiguiente Tula pasó a ser Municipio.

En la época Contemporánea, esta ciudad ha tenido papeles importantes, ya que ha sido el paso obligado para comunicar al norte del país con la capital por los diferentes medios de transporte. Durante la Revolución Mexicana esta ciudad era el centro de operaciones del norte y de la capital, pues era el paso obligado del ferrocarril.

La actual Tula se levanta en el sitio en que se encontraba la antigua ciudad Tolteca.

b) DE LA COLONIA

Fue en el año de 1934 cuando el señor Juan Alvarado y su familia iniciaron la colonización de este lugar llamado inicialmente " La Loma Larga " y que pertenecían al ejido de Nantzha Hgo.

Su crecimiento posterior a estas fechas fue muy lento, pero se incrementó considerablemente en la decada de los sesentas y se prosiguió en posteriores años, seguramente esto se debe a las crecientes fuentes de trabajo provenientes de la rápida industrialización de la zona, por lo mismo se ha dejado ver el rápido crecimiento de la ciudad y sus alrededores.

...

En el año de 1966 una junta de vecinos se reúnen para establecer el nombre oficial de la colonia, por lo que en honor de aquellos primeros colonizadores deciden dejar el nombre de " Colonia Alvarado " a este lugar.

CAPITULO II ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

A) MEDIO NATURAL

a) Localización

La ciudad de Tula de Allende se localiza en las riberas del río Tula y río de las Rosas, afluente de este primero y más adelante pasa a ser río Pánuco.

El municipio de Tula se localiza al suroeste del estado de Hidalgo, la figura No. 1 muestra la localización exacta de este municipio y sus colindancias dentro del Estado. La ciudad está a 20 grados, 3 minutos y 23 segundos de latitud norte y a los 90 grados, 20 minutos y 30 segundos de latitud oeste del Meridiano de Greenwich. El municipio tiene una superficie de 305,800 km² y como podemos ver en la misma figura número 1, limita al norte con el municipio de Tepetitlan, al noreste con el municipio de Tezontepec y el de Tlaxcoapan, al este con municipio de Atlatala, al sureste con el municipio de Atotonilco de Tula, al sur con el municipio de Tepeji de Ocampo y al oeste con el Estado de México.

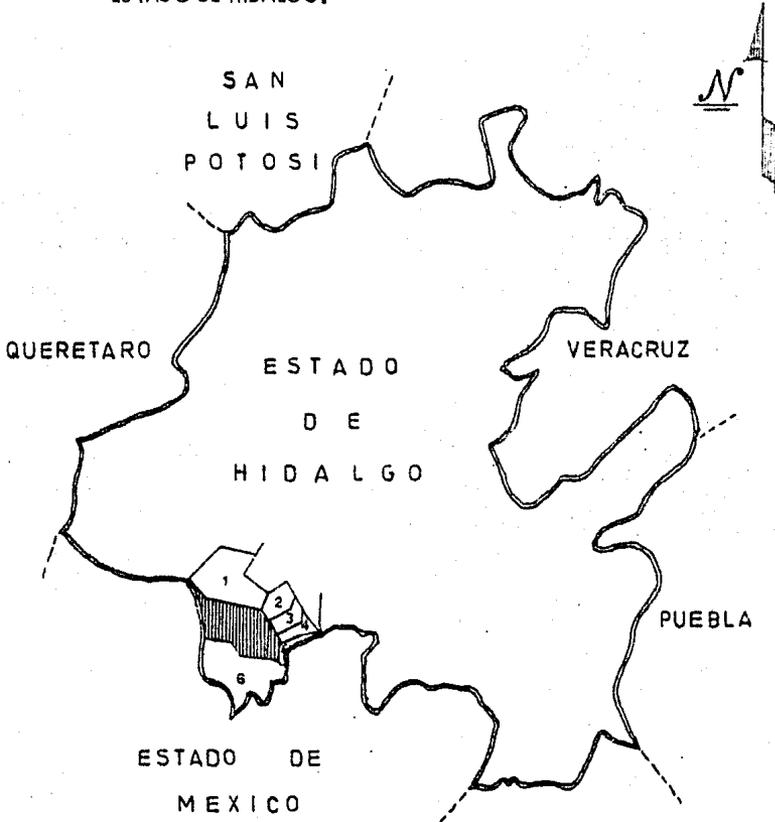
La altura de la ciudad sobre el nivel del mar es de 2 060 m. la colonia Alvarado se encuentra hacia el noroeste de la ciudad y está ligeramente más elevada que la ciudad, dada la superficie topográfica irregular del lugar. En la figura No. 2 y Plano No. 1 podemos observar su localización correcta.

b) Comunicaciones

La forma de comunicación de la colonia con el resto de la ciudad, ha sido por dos entradas que constituyen calles no pavimentadas y mismas que llegan al centro de la colonia ,

....

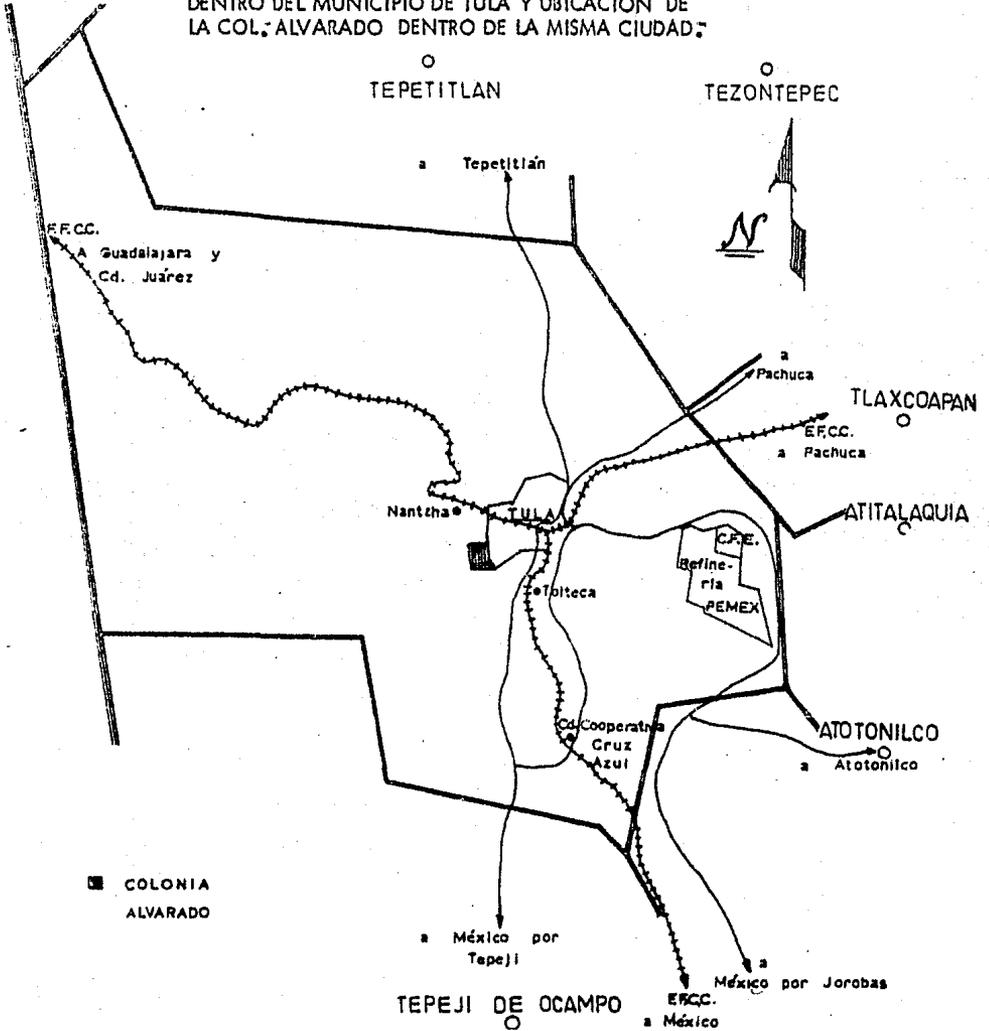
FIG. 1.- LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE TULA DENTRO DEL ESTADO DE HIDALGO;



- 1- MUNICIPIO DE TEPETITLÁN
- 2- MUNICIPIO DE TEZONTEPEC
- 3- MUNICIPIO DE TLAXCOAPAN
- 4- MUNICIPIO DE ATITALAQUIA
- 5- MUNICIPIO DE ATOTONILCO DE TULA
- 6- MUNICIPIO DE TEPEJI DE OCAMPO
-  MUNICIPIO DE TULA DE ALLENDE

FUENTE : Arteaga S., Víctor A. : Hidalgo, Estudio Cartográfico, Editorial Libros de México, S.A. México D.F. (1979) Mapa No. 20, página No. 37.

FIG. 2.- LOCALIZACION DE LA CIUDAD DE TULA DE ALLENDE DENTRO DEL MUNICIPIO DE TULA Y UBICACION DE LA COL. ALVARADO DENTRO DE LA MISMA CIUDAD.



FUENTE : Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología : Plan Director de Desarrollo de Tula, Hidalgo y su zona de Influencia, (1980), plano No. 10

esto lo podemos observar con mayor detalle en el plano No. 1 de Tula de Allende.

La ciudad por su parte, se encuentra ampliamente comunicada por carretera hacia la Ciudad de México, , misma que se encuentra a 90 kilómetros de distancia de esta ciudad. También se cuenta con una carretera a Pachuca y una amplia red de caminos vecinales que permiten a los pueblos que pertenecen a este municipio estar comunicados en la Ciudad de Tula.

Así como el ferrocarril que pasa por esta ciudad y que comunica a la Capital de la República con el norte del país, encontrándose actualmente en construcción la vía doble de México - Querétaro que pasa por dicha ciudad. Otro servicio con el que cuenta la ciudad es el del Ferrocarril Tula-Pachuca.

c) Tipo de Suelo

El municipio esta construido por suelos de composición variable, pero abundan los suelos tepetatosos, mismo que en las planicies del valle han sido mejorados por los riegos que provienen de las presas Taxhinay, Requena y Endhó , por lo tanto en la planicie tenemos las tierras dedicadas a la agricultura , existiendo en la zona 26 605 has. de tierra de temporal y 30 040 has. de tierra de riego. La deforestación de la región ha originado la existencia de grandes áreas erosionadas, que junto con regímenes pluviométricos bajos y deficiencia en fósforo y potasio de las tierras, hacen que la agricultura redituable en la región sea de riego.

d) Clima

El clima predominante en la región es el templado, con una temperatura media anual de 18°C. y una precipitación pluvial media de 60 m.m anuales. En las figuras nos. 3 y 4 podemos observar las variaciones de temperatura en los diferentes meses del año de 1980 y respectiva -

FIG. 3.- TEMPERATURA EN LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO 1980
EN TULA, HIDALGO

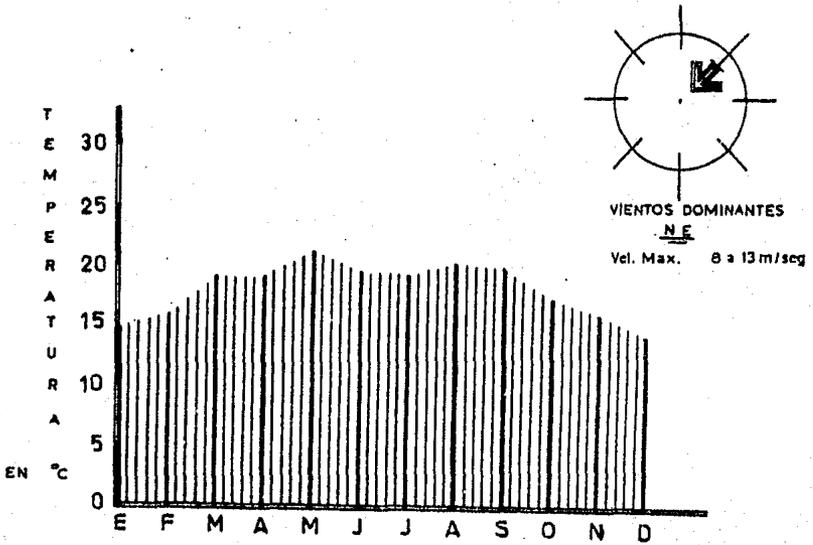
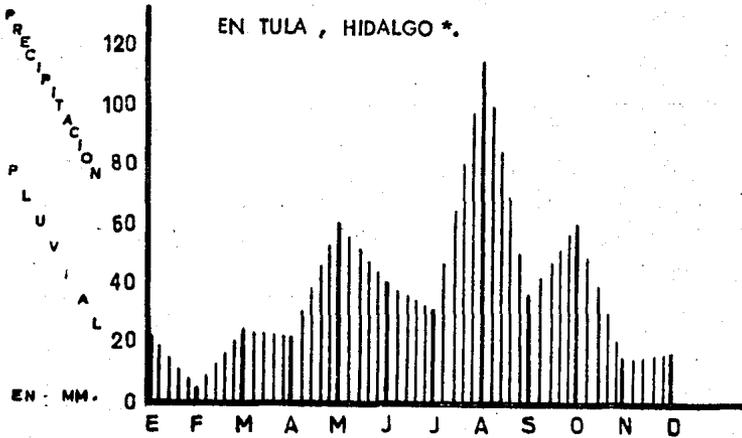


FIG. 4.- PRECIPITACION PLUVIAL EN LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO
EN TULA , HIDALGO *



*FUENTE : Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Dpto. de Hidrometría, Resumen mensual de climatología para el año 1980, Estación Meteorológica Tula.

mente la precipitación pluvial en los diferentes meses del mismo año en la Ciudad de Tula . Las lluvias como se puede ver son regulares durante el verano, pero bajan de intensidad durante el resto del año, sin embargo la agricultura de esta región es abundante, pues aparte de cubrir con las necesidades de la zona, un gran excedente va a surtir los mercados de la capital. Esta abundancia se debe a que los terrenos de cultivo han sido mejorados con el riego de aguas negras que provienen de la Ciudad de México .

Los vientos dominantes en la región son los del noreste.

e) Vegetación.

La vegetación que más abunda son los fresnos, el pirul y árboles frutales como la pera, capulín, granada, aguacate, chabacano y otras. En las regiones más altas tenemos algunos encinales.

Como hemos visto, la zona presenta una agricultura pujante, donde prácticamente la totalidad del producto es producida por tierras de riego, pues es bajísima la productividad de las áreas sin riego, pudiendo decir que ésta es de autoconsumo. Las explotaciones bajo riego tienen una producción concentrada básicamente en los cultivos : alfalfa, jitomate, maíz, -chile verde, trigo y calabaza. Siendo la alfalfa, maíz y trigo los cultivos que ocupan la mayor área sembrada.

La persistencia de otras sembradas, se debe sobre todo a cuestiones de costumbre y que constituyen los productos de mayor demanda en la zona.

En esta región el consumo de forraje no es muy importante, pues la ganadería es practicada en forma secundaria.

Cabe mencionar el problema que representa la proliferación del lirio acuático pues entorpece la operación eficiente en los sistemas de riego, sobre todo por excesiva pérdida de agua evaporada por el proceso de transpiración del mismo lirio.

B) Medio Humano

a) Actividades.

Las actividades internas de la colonia son muy escasas, ya que pocos se dedican al cultivo de pequeñas huertas familiares, donde se siembra maíz, magueyes y nopales, estas plantas - claro esta, son propias de terrenos tepetatosos que son los que predominan en la colonia. Por otra parte aquéllas que llegan a tener terrenos de cultivo en las regiones de riego, que se encuentran al norte de la colonia y en los márgenes del río Rosas, no se dedican a esta actividad durante todo el año sino que solamente se trabaja por temporadas ya sea para sembrar, escardar, cosechar, etc, y esto por supuesto trae como consecuencia el abandono del trabajo dentro de las empresas.

La Ganadería es escasa, como podemos observar en la tabla siguiente, donde aparecen las existencias de ganado en la colonia según el censo levantado en el año de 1980 .:

Tabla 1.- Datos específicos del censo ganadero de 1980 para la Col. Alvarado (obtenidas del censo general de población 1980, Tula de Allende Hgo.).

Tipo de Animal	Cantidad
Cabras	40
Borregos	30
Cerdos	25
Asnos	25

Las diversiones dentro de la colonia, se concretan a la organización de encuentros deportivos de fut-bol, esporádicamente se realizan jinetes de novillos improvisando un ruedo para tal fin en el centro de la colonia, esto sobre todo se realiza el día de la fiesta de la misma colonia, que es el día 12 de Diciembre.

Comunmente las personas que utilizan otro tipo de diversiones lo hacen dentro de la ciudad, misma que cuenta con parques, cines, canchas deportivas, etc.

La población económicamente activa, realiza sus labores fuera de la colonia, pues la zona cuenta con industrias como la del cemento, siendo la fábrica del cemento Portland " la Tolteca " la empresa que ocupa una parte de la mano de obra de esta región.

Son la refinería de Pemex y la Termo-Eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad otras de las industrias que han venido a sumarse a las que ya existían y que constituye fuentes de trabajo para los habitantes de esta colonia.

La existencia de proyectos para la instalación de industrias varias en la zona, hace posible visualizar un futuro más promisorio.

En la actualidad podemos dividir a la industria del lugar en dos clases : Una donde la composición orgánica del capital es bastante alta, con un alto grado de tecnología y cuya capacidad para absorber mano de obra es cada vez menor, está correspondiente a la industria de la transformación como las anteriormente señaladas. El segundo tipo de industria se caracteriza por un monto de capital percapita muy bajo (apenas la décima parte comparadas con la Cementera, Refinería y Termoeléctrica), con técnicas de tipo artesanal y cuya absorción de fuerza de trabajo es muy precaria, debido a los escasos recursos para seguir creciendo. En la siguiente tabla podemos ver la distribución más exacta de la población económicamente activa.

...

Tabla II .- Población Económicamente Activa de la Col. Alvarado (Tomada del censo general de Población 1980, Tula de Allende, Hidalgo)

Oficio o Profesión	Número de Personas
Obreros	17
Empleados en Industria o Comercio	13
Trabajadoras Domésticas	13
Campeñinos	2
Profesionistas	1
Oficios Varios	20
TOTAL	66

El comercio es escasamente practicado dentro de la colonia, concretandose a la compra - venta de algunos refrescos, cerveza , cigarras, cerillos, etc. , y en establecimientos no legalizados. El comercio organizado se realiza en el centro de la ciudad, habiendo necesidad de trasladarse hasta allí para adquirir los productos de primera necesidad, y de esta manera poder realizar los labores del hogar .

Para finalizar este punto se dan a conocer en la figura No. 5 la distribución de la población económicamente activa de la Ciudad de Tula de Allende.

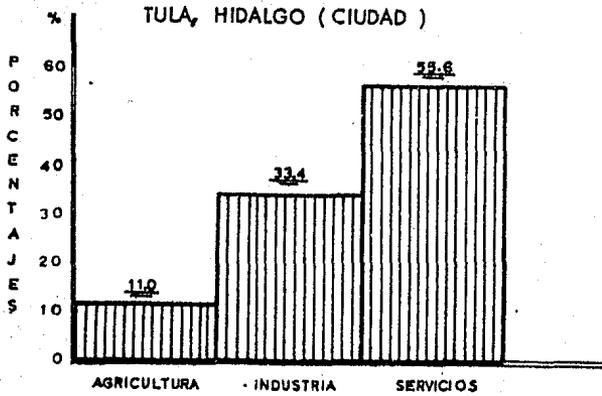
b) Nivel Económico.

Las personas que han iniciado el asentamiento urbano, de la colonia, ostentan un nivel cultural muy bajo ya que solo llega a un segundo grado de primaria como promedio.

A consecuencia de esto principalmente, los habitantes de la colonia han fomentado en gran medida el alcoholismo, producto de los problemas propios de esta clase. La colonia no cuenta aún con escuelas, habiendo necesidad de trasladarse a las escuelas de la Ciudad para que ahí se les dé instrucción a los niños de edad escolar. De esta misma forma la gente de esta colonia, hace uso de las iglesias que están en el centro de la Ciudad y de otros servicios importantes.

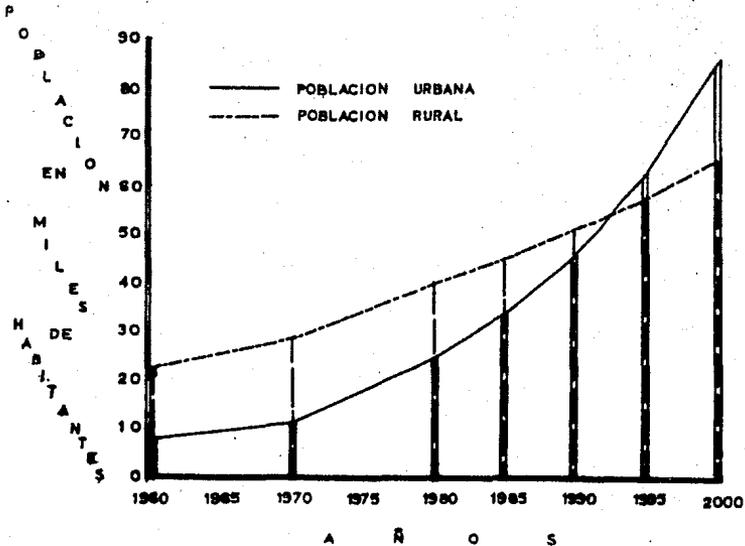
Finalmente la figura No. 6 nos ayuda a comprender otro aspecto tan importante dentro de la Ciudad de Tula, como lo es el crecimiento Poblacional.

FIG. 5.- POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA 1980



FUENTE : Plan Director de desarrollo urbano de Tula, Hgo. y su zona de influencia Sección 5.3.4. Actividades Económicas.

FIG. 6.- CRECIMIENTO POBLACION TULA, HIDALGO (MUNICIPIO)



FUENTE : Secretaría de Salubridad y Asistencia, Hospital General y Centro de Salud, Tula de Allende, Hidalgo .

CAPITULO III

PLAN REGULADOR

La remodelación urbana es una de las más difíciles tareas, siendo escasas las ocasiones en que se presenta fácil, en estos casos se encuentran las que se realizan después de que ha ocurrido un accidente grave como, terremotos, incendio, etc., ya que de esta manera desquiciando valores podremos actuar libremente en la remodelación urbana del lugar donde haya ocurrido el suceso.

Naturalmente, no es el caso de la Colonia Alvarado, pero los aún escasos asentamientos existentes, permiten proyectar una remodelación aceptable apegada a la ley sobre fraccionamientos que rige en el Municipio, misma que está apegada a la Ley General de asentamientos humanos, además la colonia comprende un área libre de asentamientos, como podemos ver en el Plano No. 2, lo que permite obrar con mayor facilidad para una más adecuada planificación.

Por esto es necesario llevar un plan de desarrollo tendiente a promover la salud, la seguridad, el bienestar y la convivencia entre habitantes de la colonia.

Al presentar este plan de desarrollo no pretendo dar decisiones tajantes, pero sí existen en él decisiones que serán de vital importancia para el bienestar de los habitantes, algunas de éstas son: las zonas verdes, la vialidad y en general los espacios abiertos en toda la colonia.

Así mismo, antes de entrar de lleno a los puntos correspondientes a este capítulo es necesario analizar un poco el trabajo intenso que deberá existir entre los habitantes de la colonia, ya que a partir de este capítulo todo implica realizar obras que no se han llevado a efecto pero que algún día cuando la colonia este totalmente integrada a la ciudad de Tula de Allende, deberán de existir. Estas obras serán: buenas vías de acceso, lotificación adecuada, drenajes

bién proyectados, parques, escuelas, templo, electrificación, etc., y ya que hemos hablado de una integración adecuada de la colonia Alvarado a la ciudad de Tula de Allende, es necesario hacer hincapié en que nuestra colonia, a pesar de ser actualmente ejidal, no por esto deja de estar contemplada dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tula de Allende* en su segunda Etapa de Crecimiento para el año 2 000, dentro del cual se ha proyectado ya la colonia Alvarado, como parte importante de la ciudad, por lo que no es difícil que la colonia pase a estar a cargo del Municipio, con lo cual, si bién es cierto que se tendrán que pagar impuestos a los gobiernos Municipal, Estatal y Federal, también se obtendrán ventajas como las siguientes: se contará con autoridades propias, se participará del presupuesto para las obras Municipales, con lo que todas las obras necesarias para la adecuada integración de la colonia se realizarán con más prontitud y bajo la supervisión de las autoridades competentes, con lo que se logrará en menor tiempo las obras anteriormente mencionadas.

La Ley General de Asentamientos Humanos **, nos establece al respecto : " Cuando en los procesos de Urbanización deban comprenderse terrenos ejidales o comunales, los Ayuntamientos en cuya jurisdicción quedan ubicados, harán las gestiones correspondientes a fin de que se expidan los decretos de expropiación necesarios, según las disposiciones de la Ley Federal de Reforma Agraria *** " esto nos hace suponer que en materia legal existe la posibilidad perfec

* Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tula de Allende, Hgo.

Proyecto realizado por Ingenieros -Arquitectos del Instituto Politécnico Nacional en Coordinación con el Presidente Municipal (1982) Presidencia Municipal, Tula de Allende, Hgo.

** Ley General de Asentamientos Humanos., Editorial Porrúa, S.A. México, D.F.

(1976) Capítulo IV, Artículo 47, Página 27 y 28.

*** Ley Federal de la Reforma Agraria, Editorial Porrúa, S.A. México, D.F. (1983)

Libro Segundo, Título Segundo, Capítulo VIII Expropiación de Bienes Ejidales y Comunales, página 50-56 .

tamente establecida, de integrar la Colonia Alvarado al Nucleo Urbano de Tula de Allende, sin que con esto se pretenda olvidar que la Ley de la Reforma Agraria, marca importantes lineamientos en cuanto a la expropiación de bienes ejidales y comunales que tengan por objeto, como en nuestro caso, crear fraccionamientos Urbanos y Suburbanos.

a) DATOS TOPOGRAFICOS

Antes de preparar algún plan de desarrollo es necesario comprender y ubicar la estructura física de la localidad: sus ríos, sus montañas, su clima, sus planicies, etc., algunos de estos datos ya los hemos definido para el caso de nuestra colonia, en el capítulo II, donde hablamos del clima, localización, actividades, etc.

Por otra parte en el Plano No. 2 se ha localizado ya las curvas de nivel a cada 10 metros, mismas que se han tomado de los datos que ya existen en trabajos realizados en la localidad como son: cartas de DETENAL, fotografías aéreas y plano de la ciudad con curvas de nivel.

Así mismo, estas informaciones han servido de base para poder realizar la traza actual de las calles y lotes, misma información que me ha permitido verificar haciendo una medición directa con longimetro (cinta de acero 30 m.), de todas las calles y lotes de la colonia, las curvas de nivel nos permiten darnos cuenta de que la colonia se localiza sobre una loma. La superficie habitable del proyecto tiene una área de 395 922 m², misma que se obtuvo por el método mecánico, utilizando el aparato llamado planimetro ya que este procedimiento es el idóneo cuando la superficie que se desea determinar está limitada por un perímetro irregular como en nuestro caso con curvas y rectas formadas por los arroyos y los límites en forma lineal de la colonia. Sus límites son al norte con los terrenos de la Ciudad de Tula y existen moneras de mampostería que marcan los vértices de los límites del ejido: al frente y poniente existen

arroyos efímeros que limitan a la colonia y finalmente al sur no existe límite preestablecido, por lo que he considerado un límite de proyecto mismo que se puede localizar en el Plano No. 2.

Este límite de proyecto obedece principalmente a que la pendiente del terreno en este lugar se hace más grande, convirtiéndose de esta manera en un terreno más propio para otras actividades que para la planificación Urbana. Es importante también considerar que en el centro de la colonia esta ubicada una mina a cielo abierto de material llamado arena - poma (usada en la construcción), que se ha venido explotando desde hace algunos años, provocando con dicha explotación un hueco aproximadamente de $4\ 000\ m^3$. La explotación de esta mina actualmente se ha reducido, pero para la correcta distribución de nuestra colonia, este hueco deberá ser rellenado, por lo que es conveniente que dicho relleno se realice con el material que se encuentra a un lado de ésta y que es precisamente el que rebasa la cuota sobre el nivel del mar 2 110, este hecho servirá también para emparejar el centro de la colonia.

b) VIALIDAD

La vialidad tiene como función principal la de comunicar por medios directos mismos que ahora nos ocuparán, ya que buenos sistemas disminuyen la necesidad de transporte.

La acción de trasladarse, de ir de un punto a otro es algo muy importante en nuestra colonia y este tránsito se hará por carreteras y por calles que proporcionen una circulación eficiente, económica en tiempo y esfuerzo, seguridad y confort.

Es indudable también que vivimos en la época del automóvil por lo que el trazo de las calles debe realizarse procurando armonizar la velocidad del automóvil con la del desplazamiento del ser humano por propio pie; ya que el hombre a pesar de sus adelantos técnicos, sigue y seguirá caminando a pie. Es importante que los sistemas de tránsito deban dar prioridad al peatón,

sin que con esto se pretenda olvidar por completo la importancia del tránsito de vehículos. Todo tránsito será encausado por calles, mismas que permitan transitar en ellas ya sea a pie, en bicicleta o en vehículo motorizado. Algunas de nuestras calles cumplirán solamente la función de comunicación entre predios, pero ninguna de ellas tendrá una anchura inferior a diez metros, con siete metros de arroyo pues la "Ley de Obras Públicas, Construcción y Agua Potable" del Municipio de Tula de Allende, Hgo., establece en su Título Quinto sobre fraccionamientos y en el Capítulo I, artículo 58 inciso (1) que en ningún caso la anchura de las calles será inferior a 10 m. con 7 m. de arroyo en los fraccionamientos residenciales populares y campestres. En todas las calles, las banquetas serán de 1.50 m. a partir del paramento.

El trazo de las calles se ha hecho atendiendo a la topografía del lugar, tratando de llevar calles horizontales para comunicar a toda la colonia, sin que con esto se pretenda cambiar en mucho lo que ya existe, pues no es adecuado destruir todo lo que ya está hecho, ya que esto implicaría un demérito a la economía de los habitantes de la colonia, por lo tanto se ha tratado de respetar lo que ya existe en su mayor parte.

El área que ocuparán las calles es de 90 890 m² lo cual representa un 23 % del área total de la colonia y cumple con las especificaciones del Infonavit que nos marcan para zonas urbanas 2.4 a 6.35 m²/hab. para vialidad, y nuestra colonia albergará, según cálculos posteriores, un total de 2 850 habitantes, a lo que corresponde un área de:

$$6.35 \text{ m}^2/\text{hab.} \times 2\,850 \text{ hab.} = 18,097 \text{ m}^2 \text{ para vialidad.}$$

Esto realmente nos representa un 20 % de la vialidad existente, por lo que es suficiente esta superficie para la vialidad de acuerdo a las normas del Infonavit.

Como podemos observar en la lotificación propuesta de los predios, existirán 570 lotes en la colonia, por lo que es necesario considerar el desalojo de los coches, camiones o autobuses de

servicio, lo cual se hará por la calle principal que dá acceso a la colonia por dos partes, una calle de estas llamada Avenida del Ejido y la otra Avenida Tula.

Según encuesta realizada entre los habitantes de la colonia, se encontró que 3 de cada 4 desean poseer un automóvil, por lo que si consideramos este resultado para nuestro proyecto tendremos que, de 570 lotes que existen 3/4 partes de ellos corresponderán a los automóviles que será necesario servir, teniendo entonces :

$$570 \times 3/4 = 427.5 \text{ Automóviles.}$$

Y según las normas del Infonavit tenemos una calle de primer orden con las especificaciones siguientes :

CALLE DE PRIMER ORDEN	Cantidad de vehículos	400 a 500 veh. por carril hora.
	Velocidad de circulación	20 a 30 km/hora
	Ancho de vía	12 a 15 m.
	Sección de carril	3.00 m.
	Ancho de banquetas	1.50 a 2.00 m.

Por lo que respecta al ancho de vía, se ha comprobado que la medida de 13.00 m. se establece en un gran tramo de ella por lo que, es una dimensión adecuada para cumplir su función como de primer orden y se deberá ampliar en la zona en que no tenga aún estas dimensiones, según el proyecto que se encuentra en el Plano No. 3. Se recomienda también que los pavimentos de estas calles, así como las calles secundarias sean de concreto hidráulico ya que este material resulta más económico dada la cercanía de las plantas productoras de cemento.

Las calles secundarias, son generalmente calles locales de servicio, las cuales no llevan una circulación tan fluida como la calle principal, por lo que serán más angostas y apegadas a la especificación que el Infonavit marca al respecto y que son las siguientes :

CALLE
SECUNDARIA

Cantidad de vehículos	200 a 400 Veh/hora
Velocidad de circulación	15 a 20 km/hora
Ancho de vía	9 a 12 metros
Succión de carril	3.00 metros
Ancho de banquetas	1.50 a 2.00 metros

Dado que la ley sobre fraccionamientos del Estado de Hidalgo nos especifica un mínimo de ancho de calle de 10 metros, todas estas calles serán de esta dimensión transversal, aclarando que existen dentro del mismo proyecto, calles de estas dimensiones pero sin circulación de vehículos motorizados, ya que esta presenta un problema, dada la topografía del lugar, por lo que serán exclusivamente espacios abiertos que permitan tener pequeñas zonas verdes a lo largo de toda la colonia y que es conveniente proyectar macatonés a lo largo de la calle, en los que puedan plantarse arbustos, brindando a la vez dichos macatonés un lugar adecuado para que las personas puedan descansar sentados en este lugar, en alguna de estas calles habrá la necesidad de implantar algunas escalinatas, ya que la pendiente de dichas calles es tan fuerte que no permitiera por ningún motivo el paso de vehículos motorizados.

Estas calles sin circulación de vehículos están marcadas, en el Plano No. 3 y aparecen puntuadas con una penetración de diez metros a los extremos, dónde se ubicarán los automóviles de los lotes que no tendrán acceso por calle, o sea que estos pequeños espacios servirán como estacionamientos, por lo que no es recomendable que los lotes de las esquinas tengan una entrada principal hacia estos espacios.

c) LOTIFICACION

Dentro del plan de lotificación se ha previsto el acceso por calle a todos los lotes, mismas calles que brindarán también los servicios de agua potable, drenaje, red de energía eléctrica, etc.

La lotificación original existente es la que se encuentra en el Plano No. 2, el cual nos marca ya 90 lotes, muchos de ellos no poseen buenas características urbanísticas; sin embargo se ha tratado de respetar lo que ya existe y a la vez se ha proyectado la lotificación de la zona que aún no se reparte, atendiendo principalmente a la topografía del terreno y a las dimensiones de los lotes según lo establece la Ley Federal de Reforma Agraria*, en ningún caso excederán de 2 500 metros cuadrados, por lo que se ha tratado de respetar estas especificaciones - llegando así a tener 135 lotes en total. Es importante observar cómo algunos de estos lotes están siendo ya divididos para proporcionar vivienda a un número cada vez más grande de familias con lo que se ha observado construcciones completamente desordenadas dentro de un mismo lote. A esto se debe que dentro del Plano No. 3, me permito proponer una sublotificación de la colonia y que he trazado con líneas interrumpidas. Esta determinación también está basada en una encuesta realizada en la colonia, donde se encontró que un 90 % de los dueños de los lotes están dispuestos a brindar una sección de terreno a sus hijos u otros familiares para la construcción de casa-habitación. Esta lotificación final contendrá 570 lotes, que considerados con 5 habitantes promedio por cada uno, entonces tendrá nuestra colonia:

$$570 \text{ lotes} \times 5 \text{ hbts / lote} = 2\ 850 \text{ hbts.}$$

entonces la densidad de la población es la siguiente:

$$\frac{395\ 922 \text{ m}^2}{2\ 850 \text{ habitantes}} = 138.92 \text{ m}^2 / \text{hbts.}$$

* Ley Federal de Reforma Agraria. Editorial Porrúa, México D.F. (1983) Libro Segundo Título Segundo, Capítulo.III, Zonas de Urbanización. Artículo No. 93, Página 44.

El número de Subdivisiones y afectaciones según el proyecto de vialidad y lotificación, -- (Plano No. 3) se encuentran especificadas en la siguiente tabla :

Tabla III.-División final y afectaciones del proyecto de Remodelación y Urbanización de la Cal. Alvarado.

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PRE_DIOS, (PROPUESTO)	A F E C T A C I O N	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
1	7	Reducir Construcción al N.O. del lote. Alinear el lote	Si
2	6	Alinear el lote	Si
3	3	Reducir construcción al S.E. del lote. Alinear el lote.	Si
4	3	Alinear el lote	Si
5	2	Alinear el lote	Si
6	8	Alinear el lote	Si
7	8	Alinear el lote	Si
8	6	Alinear el lote	Si
9	6	Alinear el lote	Si
10	7	Alinear el lote	Si
11	2	Alinear el lote	Si
12	3	Alinear el lote	Si
13	22	Alinear y dividir lote	Si
14	11	Alinear el lote	Si
15	9	Alinear el lote	Si
16	7	Alinear el lote	Si

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUESTO)	AFECTACION	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
17	3	Alinear lote	si
18	4	Alinear lote	si
19	2	Alinear lote	si
20	3	Reducir construcción al O. Alinear lote	si
21	3	Alinear lote	si
22	20	Dividir en 4 partes alinear lote	si
23	6	Alinear lote	si
24	5	Demoler construcción al N. Alinear lote	si
25	5	Alinear lote	si
26	6	Alinear lote	si
27	5	Alinear lote	si
28	2	Alinear lote	si
29	2	Alinear lote	si
30	4	Alinear lote	si
31	6	Alinear lote	si
32	4	Alinear lote	si
33	4	Alinear lote	si
34	6	Alinear lote	si
35	3	Alinear lote	si

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUESTO)	A F E C T A C I O N	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
36	4	Alinear lote	si
37	3	Alinear lote	si
38	4	Alinear lote	si
39	3	Alinear lote	si
40	3	Alinear lote	si
41	3	Alinear lote	si
42	4	Alinear lote	si
43	2	Alinear lote	si
44	3	Alinear lote	si
45	4	Alinear lote	si
46	1	Alinear lote	si
47	3	Alinear lote	si
48	3	Alinear lote	si
49	5	Alinear lote	si
50	6	Alinear lote	si
51	5	Alinear lote	si
52	5	Alinear lote	si
53	6	Alinear lote	si
54	4	Alinear lote	si
55	4	Alinear lote	si

Reducir Construcción
Al E.

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUESTO)	AFECTACION	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
56	3	Alinear lote	si
57	5	Alinear lote	si
58	3	Alinear lote	si
59	3	Alinear lote	si
60	2	Alinear lote	si
61	2	Alinear lote	si
62	3	Alinear lote	si
63	2	Alinear lote	si
64	4	Alinear lote	si
65	4	Alinear lote	si
66	4	Alinear lote	si
67	5	Alinear lote	si
68	5	Alinear lote	si
69	4	Alinear lote	si
70	2	Alinear lote	si
71	6	Alinear lote	si
72	4	Alinear lote	si
73	3	Alinear lote	si
74	3	Alinear lote	si
75	3	Alinear lote	si

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUESTO)	A F E C T A C I O N	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
76	4	Alinear lote	si
77	3	Alinear lote	si
78	4	Alinear lote	si
79	4	Reducir construcción al N. Alinear lote	si
80	6	Alinear lote	si
81	4	Alinear lote	si
82	4	Permutar lote	si
83	4	Alinear lote	si
84	4	Permutar lote	si
85	3	Permutar lote	si
86	5	Permutar lote	si
87	3	Permutar lote	si
88	5	Permutar lote	si
89	4	Alinear lote	si
90	6	Alinear lote	si
91	5	Ninguna	no
92	2	Ninguna	no
93	3	Ninguna	no
94	3	Ninguna	no
95	3	Ninguna	no

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUESTO)	AFECCION	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
96	3	Ninguna	no
97	5	Ninguna	no
98	6	Ninguna	no
99	6	Ninguna	no
100	4	Ninguna	no
101	5	Ninguna	no
102	6	Ninguna	no
103	3	Ninguna	no
104	5	Ninguna	no
105	3	Ninguna	no
106	3	Ninguna	no
107	3	Ninguna	no
108	4	Ninguna	no
109	3	Ninguna	no
110	3	Ninguna	no
111	3	Ninguna	no
112	5	Ninguna	no
113	4	Ninguna	no
114	3	Ninguna	no
115	5	Ninguna	no

Tabla III (Continuación)

No. DE LOTE	DIVISION DE LOTE EN PREDIOS (PROPUUESTO)	A F E C T A C I O N	EXISTE EL LOTE ACTUALMENTE
116	3	Ninguna	no
117	3	Ninguna	no
118	3	Ninguna	no
119	3	Ninguna	no
120	3	Ninguna	no
121	3	Ninguna	no
122	3	Ninguna	no
123	3	Ninguna	no
124	3	Ninguna	no
125	3	Ninguna	no
126	4	Ninguna	no
127	2	Ninguna	no
128	2	Ninguna	no
129	3	Ninguna	no
130	3	Ninguna	no
131	4	Ninguna	no
132	4	Ninguna	no
133	2	Ninguna	no
134	4	Ninguna	no
135	3	Ninguna	no

La orientación de los lotes está determinada principalmente por la topografía del lugar, dimensionándose estos acordes a la mentalidad de los habitantes, y al mismo tiempo considerando las especificaciones de la Ley sobre obras públicas, construcciones y agua potable del Municipio de Tula de Allende, y que en su Título quinto sobre fraccionamientos en el Capítulo I, Artículo 61 dice que la superficie mínima para los lotes populares será de 120 m^2 con un frente mínimo de 7 metros, siendo entonces aceptables nuestras dimensiones promedio de 375 m^2 por lote y 15 metros aproximadamente de frente.

d) SERVICIOS.

Los servicios, son aquellos que la comunidad requiere para el cumplimiento de sus funciones como órgano social, por ejemplo los de enseñanza, cultura, bienestar, recreación, etc., en nuestro caso realizaremos un análisis de estos espacios iniciando por lo que ya existe, para continuar con algunos otros servicios y espacios verdes necesarios dentro de la colonia.

TEMPLO.

La cultura espiritual del pueblo mexicano está basada, por razones históricas en la religión cristiana y ha sido precisamente el templo católico quién ha hecho posible desde hace tiempo el nacimiento de nuevas ciudades. Dentro de nuestra colonia, se ha dado ya en forma espontánea la ubicación del inicio de lo que en el futuro será el templo, por lo que ahora consideramos el área necesaria para su ubicación, según las normas del Infonavit tenemos:

Número de usuarios : 20 % de la población total

Área disponible por oyente : $1,00 \text{ a } 1.5 \text{ m}^2$

Por lo que con una población de 2 850 habitantes se tendrá que atender 2 850 habts.
 $\times 0.20 = 570 \text{ habts.}$ consideremos 1 m^2 por oyente tendremos 570 m^2 de espacio inte

...

rior, libre para oyentes.

Es necesario que se considere la necesidad de un atrio, pues significa ésto un incremento de espacios abiertos independientes de la plaza. Este atrio tendrá la función de dispensar las aglomeraciones, así mismo brinda seguridad para el paso a los fieles al terminar los oficios clericales. Dentro de nuestro proyecto esta área destinada para el templo y su atrio, se encuentra marcada con la letra (A) y con dimensiones de 51 m x 53 m. : por lo que tendremos una área de $2\ 703\ m^2$.

ESPACIOS LIBRES

Es muy importante que existan dentro de la colonia lugares exclusivamente para el descanso y esparcimiento de la población, estos lugares serán : la plaza y los espacios recreativos que comprenden, el jardín de juegos y el campo deportivo, de estos no existen espacios ya destinados, solamente para el campo deportivo, el cual esta marcado con la letra (B) dentro del proyecto (Plano No. 3) y que ocupa una área de 80 m x 105 m. y se anexará una área triangular del lado poniente del campo, que se podrá utilizar para vestidores y estacionamiento, esta área (B'), tiene $605\ m^2$, por lo que sumada a esta el área de 80 m. x 105 m. = $8\ 400\ m^2$. nos dá un total de $8\ 400\ m^2 + 605\ m^2 = 9\ 005\ m^2$ lo que según las especificaciones del Infonavit es adecuado.

Especificaciones campos deportivos (general) para usuarios de 12 a 60 años.

sup. total $2.8\ m^2/\text{hab.}$

Según el censo de 1980 existen en la colonia 60 % de población de 12 a 60 años por lo que considerando este mismo dato tendremos en nuestra colonia $2\ 850\ \text{hab.} \times 0.60 = 1\ 710\ \text{hab.}$ en edad de 12 a 60 años, por lo que necesitaremos $1\ 710\ \text{hab.} \times 2.8\ m^2/\text{hab.} = 4\ 788\ m^2$; siendo entonces adecuado nuestro campo.

...

PLAZA PRINCIPAL

La función de la plaza principal será la de brindar un lugar de reunión agradable, para lo cual deberá contar necesariamente con sombras, prados y agua, según las normas del Infonavit - para jardines públicos tenemos que es necesario $2.5 \text{ m}^2/\text{hab.}$, con lo que tendremos necesidad de :

$$2 \ 850 \text{ hab.} \times 2.5 \text{ m}^2/\text{hab.} = 7 \ 125 \text{ m}^2$$

El área destinada a cumplir esta función está marcada con la letra (C) en nuestro proyecto y tiene dimensiones de 100 m. x 75 m. que nos da una área de $7 \ 500 \text{ m}^2$.

Las secciones jardinadas se extienden por toda la colonia, en las calles como ya se ha visto y pueden incrementarse aún más con los lotes marcados con (E.L.) y que corresponden a Espacios libres.

La parte baja de la colonia, por donde actualmente corre el arroyo de " Las Manzanitas ", - será un paseo sin circulación de vehículos y con plantación de jardines y arbustos, pudiendo también colocar algunas canchas de juego, juegos infantiles y un estacionamiento junto a la calle principal.

Esta área tiene las dimensiones siguientes :

Longitud :	260 m
Ancho :	20 m.
Area :	$260 \times 20 = 5 \ 200 \text{ m}^2$

Es importante también hacer notar que la conservación de las áreas naturales dentro y fuera de la colonia es primordial para una vida sana, por lo que se ha destinado una área para -- " ZONA ARBOLADA ", misma que marcará el límite de la colonia hacia el suroeste de la misma. Esta área tiene las dimensiones siguientes :

Longitud : 300 m.
 Ancho : 50 m.
 Area ; 15 000 m²

EDUCACION

Dentro de la colonia es necesario prever la educación que se impartirá, por lo que se han destinado áreas para la construcción de un jardín de niños y una escuela primaria, no siendo conveniente considerar la escuela secundaria ya que estas son según las normas del Infonavit para poblaciones con más de 25 000 habitantes, aclarando que este servicio se tiene dentro de la ciudad.

JARDIN DE NIÑOS

Las normas del Infonavit al respecto son las siguientes :

Población atendida 6% de la población total

Area requerida en m² por cada 100 habts. 50 m²

Dada nuestra población de 2 850 habts. , tenemos $\frac{2\ 850}{100} = 28.50 \cong 29$

Entonces $29 \times 50 = 1\ 450\ m^2$

que son los metros cuadrados requeridos para atender a la población en edad de asistir al jardín de niños.

Dentro del proyecto se ha asignado el área marcada como (D), dando acceso al jardín público para evitar problemas a la salida y entrada del alumno ; esta área asignada tiene las siguientes dimensiones:

...

Longitud : 50 m.
 Ancho : 30 m.
 Area : $50 \times 30 = 1\,500 \text{ m}^2$

ESCUELA PRIMARIA

La superficie marcada con la letra (E) es la destinada a una escuela primaria, esta superficie esta delimitada por una poligonal cerrada, misma que tiene una área de $6\,120 \text{ m}^2$, obtenida por triangulación. Las normas del Infonavit por su parte nos indican lo siguiente :

Para escuelas primarias

Población atendida 23 % de la población total

m^2 / alumno requeridos 8 m^2

ENTONCES :

Población atendida : $2\,850 \times 0.23 = 653.5 \text{ habts.}$

Area requerida : $653.5 \times 8 = 5\,244 \text{ m}^2$

COMERCIO

El comercio diario se realizará en la superficie marcada por la letra (F) dentro del proyecto, éste comercio es necesario que lo consideremos realizado dentro de un pequeño mercado y según las normas del Infonavit tenemos :

Un puesto por cada 125 habts.

Area total 42.5 m^2 / puesto

POR LO QUE :

$2\,850 \text{ habts.} \div 125 \text{ hb/psto.} = 22.8 \approx 23 \text{ psto.}$

$$\text{Area necesaria } 23 \times 42.5 \text{ m}^2 = 977.5 \text{ m}^2$$

Si observamos las dimensiones de nuestro terreno tenemos :

Longitud : 80 m.

Ancho : 32 m.

Area : 2560 m²

Por lo que vemos un excedente, mismo que será destinado a las tiendas de comercio especializado al menudeo.

Finalmente quiero especificar que el área marcada con la letra (G) y que posee una superficie de 4 750 m² será otra área de donación que podrá servir para la instalación de algunos servicios más como dispensario médico, oficinas para el Juez auxiliar u otras oficinas de gobierno.

Sólo resta justificar nuestra área de donación que según la ley Municipal de obras públicas y construcción, nos marcan que es necesario ceder un 15 % de la superficie neta, para construcción de mercados, escuelas y demás sitios de uso o servicio público, siendo la superficie neta la siguiente :

$$\text{Sup. Neta} = \text{Sup. Total} - \text{Superficie ocupada por vías públicas}$$

Por lo que tenemos :

$$\begin{aligned} \text{Sup. Neta} &= 395\,922 \text{ m}^2 - 90\,890 \text{ m}^2 \\ &= 305\,032 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Entonces el área requerida de

$$\text{donación será } 305\,032 \times 0.15 = 45\,754.8 \text{ m}^2$$

Si ahora sumamos las áreas respectivas a cada uno de los servicios antes mencionados encontramos :

...

Area destinada al templo y atria	2 703.00 m ²
Campo deportivo y Anexos	9 005.00 m ²
Area destinada a la plaza principal	7 500.00 m ²
Superficie de espacios libres:.....	1 290.00 m ²
Zona arbolada	15 000.00 m ²
Superficie para Jardín de Niños:.....	1 500.00 m ²
Superficie para Escuela Primaria	6 120.00 m ²
Superficie para comercio:.....	2 560.00 m ²
Superficie para oficinas de gobierno	4 750.00 m ²
T O T A L	<u>50 428.00 m²</u>

Que es una cantidad un poco mayor a la requerida por la ley municipal correspondiente .

CAPITULO IV

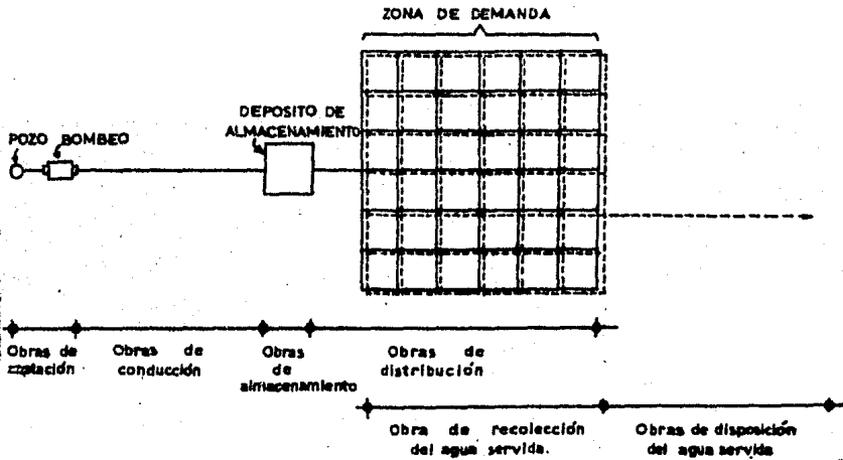
AGUA POTABLE Y DRENAJE

a) DEFINICIONES Y CONSIDERACIONES TECNICAS PRELIMINARES.

Un abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras y servicios que tienen como finalidad dotar de agua sana los domicilios de los usuarios, satisfacer la demanda para cubrir los servicios municipales : así como a las industrias y demás lugares en que ésta sea necesaria, esto presupone una eliminación de aguas negras con las cuales deberá tenerse cuidado para que no ocasionen molestias, pues sus características físicas, biológicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser motivo de enfermedades para el hombre , epidemias, etc.

Para tener una idea más clara de los que representará nuestro sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, este mismo lo esquematizamos en la figura 7 .

FIG. 7.- ESQUEMA DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DRENAJE (COLONIA ALVARADO)



FUENTE : Adaptación de : Murguía Vaca, Ernesto : Ingeniería Sanitaria Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1974) página No. 98 .

El agua potable es aquella que puede ser usada para tomar y por lo tanto no es perjudicial al ser humano, además debe no estar, contaminada con sustancias químicas, sin impurezas, por eso debe de ser transparente, incolora, inodora y de sabor fresco.

No así las aguas negras que es el producto de los desechos domésticos, industriales, lluvias, filtración, etc., y se hace necesario conducirlos por alcantarillas hasta un lugar más adecuado donde no pueda causar efectos nocivos a la salud de la comunidad.

En la Colonia Alvarado, actualmente se cuenta con una red para la dotación de agua potable, misma que se abastece directamente del tanque de almacenamiento y regulación de la ciudad, estas obras se encuentran especificadas en el plano No. 4 (Sistema de Abastecimiento de agua potable)

Cabe hacer notar que no existe aún ningún servicio de drenaje en la colonia, Así también es importante observar que el aprovechamiento del sistema de agua potable es bajo, ya que solamente durante algunas horas del día llega el agua a la colonia y en las partes más altas en ocasiones no llega.

Este último problema me permite hacer la consideración de que la Colonia debe trabajar con un tanque regulador independiente, mismo que se deberá construir en la parte más alta de la colonia que se localiza sobre el llamado " Cerro de las Letras ", justamente sobre la curva de nivel 2 120 m., esta alternativa de solución y algunos detalles del sistema, se han propuesto en el plano No. 5 .

b) CAPTACION DE AGUA.

Las obras de captación de agua pueden ser:

- a) Superficiales
- b) Meteorológicas
- c) Subterráneas

Del primer sistema existen dos clases, tomas en los ríos y tomas en las presas de almacenamiento. Este sistema en el medio en que nos encontramos, presenta graves problemas, porque las fuentes se encuentran con un alto grado de contaminación.

El segundo sistema consiste en la captación del agua de lluvia, cuya calidad es buena, generalmente libre de bacterias antes de su contacto con la superficie terrestre, conteniendo algo de polvo y sustancias químicas proveniente de las capas atmosféricas por las que atraviesa, pero este sistema solamente es recomendado en regiones completamente rurales.

El tercer sistema consiste en extraer las aguas subterráneas que para nuestro caso, esta fuente presenta el carácter más económico e higiénico pues el agua obtenida así, es pura, debido al proceso natural de purificación que la ha beneficiado a través de los diferentes estratos de la tierra, esto nos lo han verificado los análisis periódicos que se realizan por parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y la Comisión Municipal de Agua Potable de Tula de Allende, en todo el sistema de Agua Potable.

Las obras que se realizan para la extracción del líquido, consiste en un pozo profundo, el cual es un artificio para extraer las aguas de los acuíferos profundos, consta de una perforación vertical, ademe metálico, generalmente sellado en la parte superior, provisto de cedazos, filtros y un equipo de bombeo.

Las obras hidráulicas necesarias para la extracción de este líquido, se encuentra ya funcionando

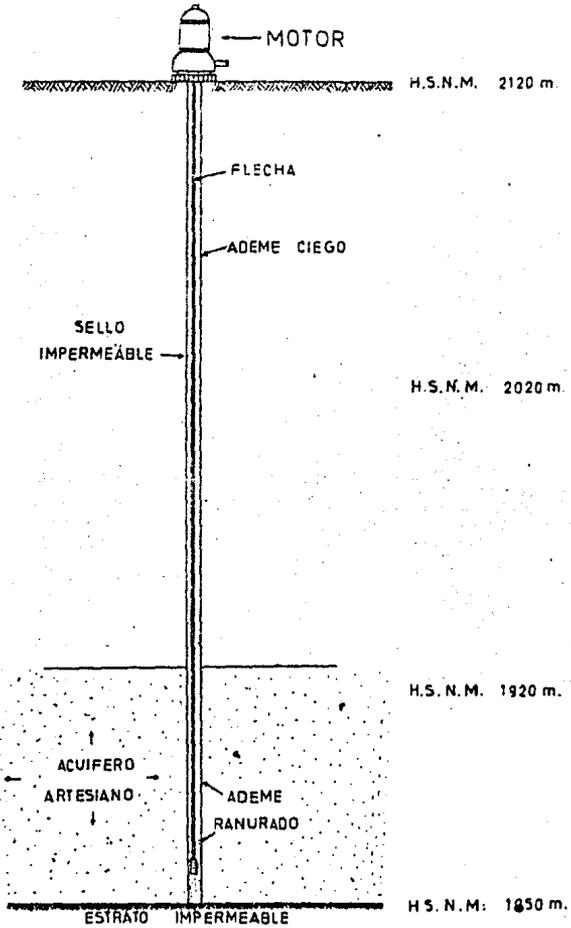
a una distancia de un kilómetro aproximadamente, al noroeste de la colonia y se ha realizado dicha obra para abastecer las necesidades que la creciente población de Tula presente. Todo el líquido que se extrae por este medio es transportado hasta dos nuevos tanques reguladores de la ciudad, ubicados en la colonia de Jalpa. Estas obras constan de dos nuevos pozos profundos a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. El pozo Manzanitas No. 3 se encuentra localizado en el Plano No. 4 y el pozo de Manzanitas No. 2 esta a medio kilómetro (aproximadamente) más adelante hacia el Noroeste.

Es necesario considerar la posibilidad de que la colonia Alvarado cuente con un sistema de abastecimiento de agua potable completamente independiente del sistema de abastecimiento de la ciudad de Tula de Allende, por lo que será conveniente desde ahora contemplar una opción más para la fuente que pueda darnos el gasto necesario para la distribución a la colonia.

Como ya se ha establecido la mejor agua para este fin se encuentra en estratos subterráneos y a profundidades que van de los 100 a los 200 metros, según la experiencia que se tiene de los pozos Manzanitas 1, Manzanitas 2, Manzanitas 3, que se encuentran localizados en la parte baja de la cuenca hidráulica y en el nivel 2 040 m.

Estas experiencias obtenidas de los pozos anteriores citados, nos hace suponer que el agua subterránea se localiza a la misma profundidad en toda esta zona, por lo que se puede considerar la perforación del nuevo pozo a la altura del tanque regulador que se ubicará cerca de la colonia y como podemos ver en el Plano No. 5, éste se localiza sobre la cota 2 120 m. S.N.M., lo cual nos evitará la necesidad del bombeo hasta el tanque regulador, por lo que el bombeo será el de extracción exclusivamente. La figura No. 21 nos muestra una probable sección del pozo que se requerirá para ser utilizado como fuente de abastecimiento de agua potable y, en el Plano No. 4 se localiza su posible ubicación.

FIG. 8.- POZO DE BOMBEO CON PENETRACION EN UN ACUIFERO ARTESIANO



FUENTE : Adaptación del Plano de proyecto para pozos Manzanitas 1, Manzanitas 2 y Manzanitas 3, Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Pachuca, Hidalgo.

Es necesario hacer notar, que existen actualmente 5 pozos siendo estos : Manzanitas No. 1, - Manzanitas No. 2, Manzanitas No. 3, San Francisco Bojay y el ubicado en la calle 5 de Mayo de esta misma ciudad , encontrandose en proyecto el pozo Manzanitas No. 4, y aclarando que de los 5 pozos actuales solamente se aprovechan 3 ya que el pozo Manzanitas No. 1 y el de calle 5 de Mayo (que son los más antiguos), por diversas razones de desperfectos técnicos no trabajan actualmente.

Los gastos que dichos pozos aportan en condiciones normales son las siguientes :

<u>POZO</u>	<u>GASTO</u>
Manzanitas No. 1	16 lts/seg
Manzanitas No. 2	47 lts/seg
Manzanitas No. 3	30 lts/seg
5 de Mayo	20 lts/seg
Sn. Francisco Bojay	80 lts/seg
TOTAL	<u>193 lts/seg</u>

Con esto tendremos un volumen diario de 16 675 200 lts = 16 675.20 m³ y considerando para el año 2000 una población de 39,078 habitantes (según el plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tula de Allende en su plano " crecimiento 2a. Etapa 2 000 " , donde se indica que la segunda etapa de crecimiento se dará hacia la zona sur y suroeste de la ciudad), y tomando la dotación de agua de la siguiente tabla .

Tabla IV.- Dotación de agua en Litros/habitante/día en función del clima y el número de habitantes.

POBLACION DE PROYECTO HABITANTES	TIPO DE CLIMA		
	CALIDO	TEMPLADO	FRIO
De 2 500 a 15 000	150	125	100
De 15 000 a 30 000	200	150	125
De 30 000 a 70 000	250	200	175
De 70 000 a 150000	300	250	200
De 150 000 a más	350	300	250

Fuente : Normas de Proyecto para Obras de Aprovisionamiento de Agua Potable en Localidades Urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Departamento de Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. página No. 16

Tenemos para el clima templado una dotación de 200 lts/hab/día y coeficiente de variación diaria = 1.2 , coeficiente de variación horaria = 1.5

entonces $200 \text{ lts/hab-día} \times 39\,078 \text{ hab} \times 1.2 \times 1.5 = 14\,068\,080 \text{ lts día}$.

Entonces, volúmen diario requerido = $14\,068.08 \text{ m}^3$, volúmen que es un poco menor que el que se obtendrá de los pozos actuales en condiciones normales de operación.

c) .- CONDUCCION DEL AGUA POTABLE

Para la conducción del agua potable se pueden utilizar diferentes clases de medios como son : canales, tuberías, túneles, etc. Dada la topografía del lugar y la calidad de agua que deseamos obtener, es preferible utilizar las tuberías como el medio de conducción adecuada, pues será por donde se transporte el líquido desde la fuente de abastecimiento hasta el tanque de regulación. Esta conducción se hará por bombeo hasta nuestro tanque de regulación mismo que se ubicará a una distancia de 960 m. del pozo más cercano (pozo Manzanitas No. 3).

Estas tuberías mencionadas anteriormente , se fabrican de diferentes materiales tales como : asbesto, cemento, fierro fundido, acero, concreto armado y polietileno. Para escoger el tipo de estas tuberías que sean más útiles, tomaremos en cuenta los siguientes requisitos :

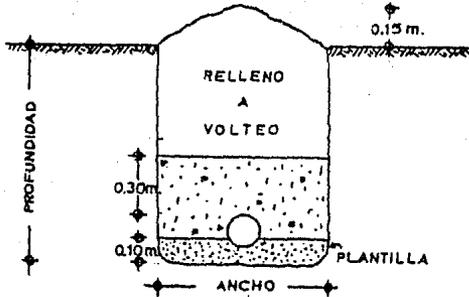
- 1.- Que resistan las presiones interiores
- 2.- Costo anual bajo
- 3.- Mano de obra adecuada
- 4.- Facilidad de transporte y consecución .

Dada la experiencia que se tiene en la región la tubería más adecuada será la de Polietileno o sea la tubería plástica de cloruro de polivinilo (PVC) . Las características más importantes de éstas , son las siguientes :

Son resistentes a la acción de diversos productos químicos, facilidad de su transporte y colocación, no adiciona olores ni sabores el agua, son flexibles, son sensibles a los cambios de temperatura, no resisten presiones exteriores y en la instalación se reducen considerablemente las piezas especiales debido a que son tramos largos. Dadas estas características de la tubería, es necesario que queden alojadas en zanjas para obtener máxima protección. Cuando son alojadas de esta manera, la tubería debe de apoyarse en toda su longitud sobre una capa de terreno previamente preparado, denominado " cama " o " plantilla " y que va en el fondo de la excavación , estando constituida de un material más fino , después del tendido de la tubería se procederá a rellenar, cuidando que la primera parte del relleno esté exenta de piedras colocándose en capas de 20 cm. el mismo material que se uso para la cama, éste deberá colocarse hasta alcanzar 30 cm., arriba del lomo del tubo, compactando este material con pizón de mano y agua en toda la sección a compactar.

El siguiente relleno se efectuará a volteo utilizando el material producto de nuestra excavación, hasta colocar sobre las zanjas un montículo de 15 cm., medido a partir del nivel del terreno natural. Si existe la necesidad de pavimentar las calles de inmediato, se efectuará un relleno compactado en toda la zanja. De esta manera ubicada nuestra tubería lograremos que en general vaya paralela al terreno. La figura No. 9 nos muestra la sección de la excavación supuesta .

FIG : 9 .- SECCION DE EXCAVACION



FUENTE : Normas de proyecto para obras de aprovisionamiento de agua potable en localidades urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Dpto. de Ing. Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., página No. 58 .

d) PURIFICACION O DESINFECCION DEL AGUA

Como se había ya mencionado el agua obtenida de los pozos profundos ha sufrido un proceso de purificación , de esta manera no ha sido necesario aplicar una continua cantidad de cloro o de otra forma instalar una planta potabilizadora para mejorar la calidad de las aguas. Cabe mencionar aquí que si existen instituciones que utilizan la cloración para la desinfección de las aguas, misma que se aplica en cisternas o tanques de almacenamiento particulares.

Esta cloración sirve para desinfectar el agua, pues este proceso destruye las bacterias patógenas así como los bacilos coli, ocasionando a la vez la reducción de otras bacterias inofensivas e incluso otras necesarias para la flora intestinal que se esconden en esporas, por esto, es necesario tener cuidado con el uso del cloro.

Es recomendable el uso del cloro para la desinfección de la aguas, pues es de poco costo, seguro y no ofrece grandes problemas para su manejo.

No es el cloro el que actúa libremente sobre las bacterias destruyéndolas ;
Sino el ácido hipocloroso que se forma al entrar en contacto con el agua.

La oxidación de la materia orgánica y la acción bactericida deben llevarse a cabo en aproximadamente 10 minutos, transcurrido ese tiempo debe de quedar un exceso de cloro para asegurar la desinfección, cloro que llamamos residual y que fluctúa entre 0.1 y 0.2 partes por millón (p.p.m.) . Una dosis de 0.25 a 0.5 p.p.m. de cloro es suficiente para obtener un residuo como el mencionado.

El cálculo del número de kilogramos de cloro necesario para tratar una cantidad determinada de agua, expresado en partes por millón la dosificación, se puede obtener aplicando una de las siguientes expresiones:

$$\text{Kg de cloro} = \frac{(\text{litros de agua}) \cdot 2.2 \times (\text{dosificación en p.p.m.})}{1,000,000}$$

o también :

$$\text{Kg. cl/día} = \text{No. de hab.futuros} \times \text{dotación} \times 1.2 \times \text{dosificación}$$

e) ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION

El agua potable se almacena en tanques, con la finalidad de equilibrar la aportación y la ley variable de demandas en los periodos prolongados de alto consumo del líquido, proporcionar agua para necesidades urgentes de incendio o cubrir deficiencias en el servicio ocasionadas por descomposturas accidentales.

Los tanques se clasifican de acuerdo con el material de construcción en :

- Tanques de Mampostería
- Tanques de concreto reforzado
- Tanques de acero
- Tanques de Madera

De otra manera vistos estos tanques se clasifican de acuerdo a su disposición en :

Superficiales o Elevados

Rectangulares de una o varias camaras

Abiertos y cerrados

Cubiertas con losa de concreto o en bóveda

Es recomendable que dicho tanque se ubique en una elevación natural que tenga la proximidad de la zona urbana, por lo que, como ya se mencionó , será conveniente ubicarlo sobre la curva de nivel 2 120 hacia el suroeste de la colonia sobre el llamado " Cerro de las Letras " .

Así mismo, este tanque podrá ser de mampostería o de concreto armado ya que son éstos los materiales más comunmente usados para tanques especiales como en nuestro.

La forma que más se usa suele ser la del paralelepípedo rectangular y su altura será de 2.00 m. a 3.00 m: ya que para alturas más grandes aumentará la presión del agua, dando origen a muros de columnas de una escuadría más robusta. Por éste mismo concepto también aumentarán las filtraciones, que logicamente hay que evitar.

Este tanque que será llenado de agua potable, debe ser cubierto y tener solamente la ventilación necesaria para conservar la presión atmosférica de su interior. La entrada del agua será por la parte superior, la salida a nivel del fondo, siendo preferible a unos centímetros arriba , previniendo con esto un pequeño volúmen para la sedimentación de materiales más pesados que el agua, que podrían en un momento dado causar problemas en nuestra red de distribución . Dichos sedimentos será preciso retirarlos periódicamente, por lo que es necesario instalar un registro de inspección en la parte superior de nuestro tanque, mismo que se deberá conservar siempre cerrado.

Al efectuar la limpieza del tanque será necesario desalojar toda el agua, quitando de esta forma el servicio a la población. Lo anterior puede evitarse conectando la entrada y la salida con una tubería y sus válvulas correspondientes para abastecer la población directamente de la fuente mientras se hace la operación de limpieza, la misma debe efectuarse en el menor tiempo posible y durante la demanda mínima, por ejemplo en días no hábiles y de preferencia en las noches.

Un aspecto muy importante a considerar son los dispositivos anexos para dichas tanques ya que ellos harán que nuestro tanque funcione adecuadamente. Estos dispositivos anexos y sus características son las siguientes :

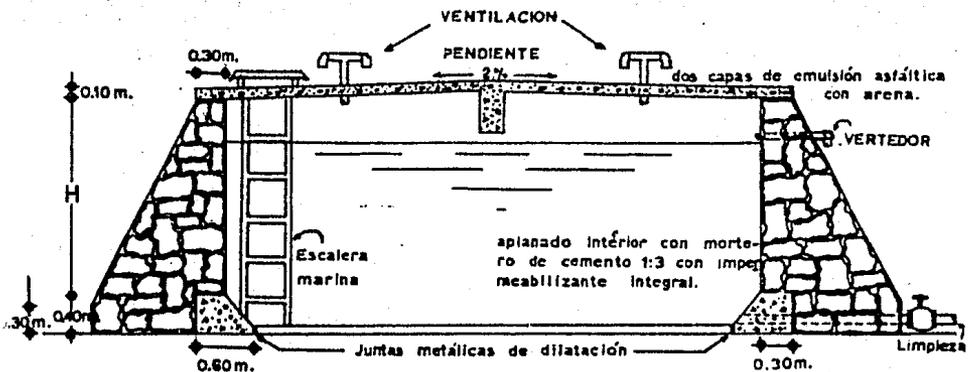
- 1.- Entrada y salida : El tanque se proyectará con la entrada por un lado y la salida por el lado opuesto ya que en caso necesario el claro tendrá su descarga junto a la entrada; pudiendo mezclarse totalmente y permanecer el mayor tiempo posible dentro del almacenamiento para aumentar su efecto sobre el agua.
- 2.- Vertedor de demasías: Este dispositivo tiene por objeto eliminar el excedente del agua cuando ésta ha alcanzado una altura determinada, ya que de no ser así el agua tendría que subir hasta tener contacto con el techo ejerciendo una presión contra éste.
- 3.- Desague : Este accesorio que consta de un tubo que atraviesa el muro y con sus respectivas válvulas de compuerta, es de gran importancia, pues cuando se desea lavar y desinfectar el tanque, se desagua precisamente a través de este aditamento.
- 4.- Ventilación : Se efectúa por medio de ventilas formadas por tubos especiales de fierro galvanizado de 2" de diámetro y con tela de alambre para evitar que caigan animales o insectos dentro del tanque.

5.- Medidores : Es necesario proyectar algún dispositivo de medición o cuando menos un nivel del tanque, ya que esto nos permitirá conocer las demandas horarias de la población y poder usar estos datos en el proyecto de otras poblaciones semejantes o también podemos conocer si el consumo de la población aumenta y así considerar hasta qué grado se puede resolver el problema de esta fuente de abastecimiento o sea necesario buscar - otra.

También dicho dispositivo nos indicará cuando haya una demanda extraordinaria por efectos de tuberías rotas, conexiones deficientes, desperdicios, etc.

La figura No. 10 nos muestra algunos detalles de un tanque de almacenamiento y regularización.

FIG. 10.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REGULACION



FUENTE : Murguía Vaca, Ernesto : Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1974)

página No. 143 .

En estos tanques se recomienda, que la losa de techo además de construida con algún impermeabilizante, tenga una pendiente de 2% para facilitar el escurrimiento, y finalmente es conveniente que estos tanque de regularización sean decorados con elementos de colores que sean característicos de la SARH tratando de buscar formas nuevas más estéticas.

f) RED DE DISTRIBUCION

La red de distribución tiene la finalidad de proporcionar el agua al usuario, esto se hace por medio de tuberías que reparten el agua proveniente del tanque regulador hasta hacerla llegar a tomas públicas llamadas " hidrantes públicos " o a cada uno de los lotes con las llamadas " tomas domiciliarias " .

Dichas redes, estan constituidas por tuberías principales, secundarias o de relleno, las principales alimentan a las secundarias o de relleno quienes finalmente distribuyen el agua a toda la población.

Al salir del tanque de almacenamiento el agua potable escurre por la línea de alimentación , la cual esta constituida por una tubería que suministra agua directamente a la red de distribución .

Las redes de distribución quedan clasificadas según el tipo y características del proyecto , y pueden ser :

- 1.- Red abierta, ramificada o de extremos muertos
- 2.- Red cerrada con circuito único o de parrilla
- 3.- Red cerrada con varios circuitos
- 4.- Red combinada

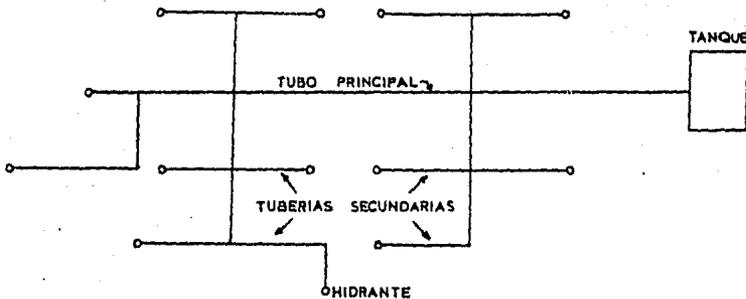
1.- Este sistema se utiliza en ciudades pequeñas o de poca importancia y población, también

se usa en casos de tenerse poblaciones alargadas. Para su instalación, se colocan líneas troncales en la calle o calles de más importancia, de las cuales se desprenden tuberías secundarias que sirven de calles individuales, pero no conectan sus extremos con otros tubos. Consecuentemente, si ocurre una falla cerca del centro del sistema, se quedará sin agua una gran parte de la comunidad.

En algunas comunidades el agua en los extremos muertos, puede crear olores y sabores, especialmente en aquellos donde las casas están muy separadas, ya que no circula sino permanece estática en los tubos. Para evitar olores y sabores en el agua es recomendable colocar un hidrante en los extremos.

La figura No. 11 nos da una idea más clara de este sistema:

FIG. 11.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE RAMIFICADA O DE EXTREMOS MUERTOS

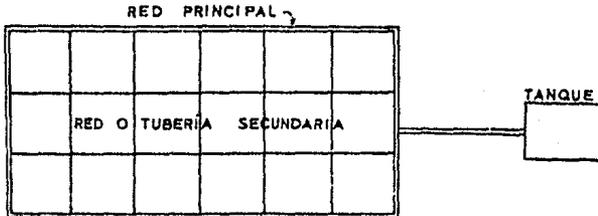


FUENTE : Maldonado Anguiano, David: Planeación y urbanización de la colonia para obreros en la Unidad de Inguarán, Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán (1975) página No. 102 .

2.- La red cerrada con circuito único es un sistema que elimina los extremos muertos y permite la circulación del agua y consta de una tubería principal que rodea a la población y de la cual se desprenden tuberías secundarias o de menor diámetro.

Una extracción fuerte en una tubería principal o secundaria, permite extraer el agua de otros tubos conectados. Las tomas domiciliarias se desprenden de los tubos secundarios, usándose este tipo de sistema en poblaciones pequeñas donde la topografía lo permita, la figura No. 12 nos muestra el sistema :

FIG: 12.- CIRCUITO DE PARRILLA

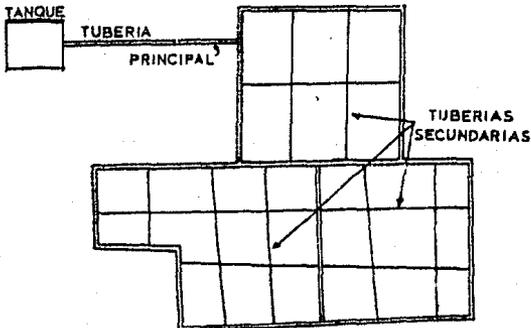


FUENTE : Maldonado Anguiano, David: Planeación y Urbanización de la colonia para obreros en la Unidad de Inguarán, Tesis profesional , Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán (1975) página No. 103

3.- Este tercer sistema es una ampliación del segundo, pues éste tipo de sistema consiste en dividir la ciudad (población) o encerrarla en varios circuitos independientes que comprenderán sus tuberías principales y tuberías secundarias. De esta forma las pérdidas de carga no son tan grandes. Se utiliza en poblaciones en donde si se usara un solo circuito, las pérdidas de carga serían tan grandes que en algunas partes de la red no alcanzaría a subir el agua a la azotea, por lo que al utilizar varios circuitos la presión se mejora, logrando con esto elevar el agua hasta un nivel mayor.

La figura No. 13 nos da una idea de este sistema.

FIG: 13.- RED CERRADA CON VARIOS CIRCUITOS

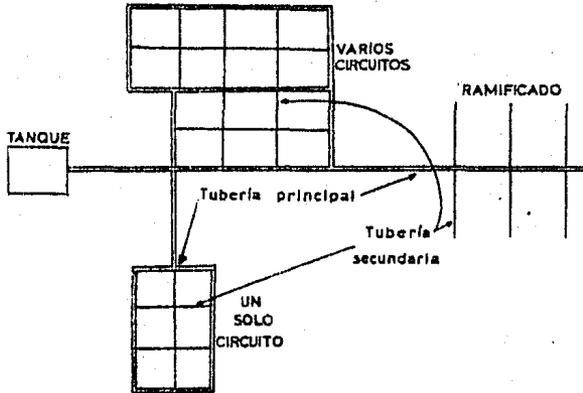


FUENTE : Maldonado Angulano, David : Planeación y Urbanización de la colonia para obreros en la Unidad de Inguarán. Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán (1975) - - página No. 104 .

4.- Este último sistema no es mas que una combinación de los anteriores por lo que de allí toma su nombre de red mixta. En la figura No. 14 está detallado el sistema .

FIG. 14.-

RED MIXTA



FUENTE : Maldonado Anguiano, David : Planeación y Urbanización de la colonia para obreros en la Unidad de Inguarán . Tesis Profesional , Facultad de Ingeniería Civil , Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán (1975)
 Página No. 105 .

g) ALCANTARILLADO

Recibe el nombre de alcantarillado, el sistema de ductos generalmente subterráneos que sirven para coleccionar y transportar las aguas servidas de una población, ya sean estas solas o en combinación con las de lluvia que escurren en el área de captación del sistema.

Este alcantarillado en la colonia Alvarado se hará necesario, ya que el desarrollo de la misma a iniciado con un precario abastecimiento de agua potable, mismo que irá creciendo, dando como consecuencia posterior el desalojamiento de las aguas servidas en grandes cantidades, por lo que se requiere la construcción de una red de conductos que transporten las aguas negras únicamente ya que las aguas de lluvia escurren fácilmente dada la topografía del lugar, siendo necesario calcular la tubería que transporte las aguas en lo que actualmente son los arroyos, ya que ellas trabajarán como un sistema combinado o sea, transportarán aguas negras y pluviales, considerando que estos arroyos son efímeros y tienen una cuenca hidrológica a través de la cual recolectan aguas de lluvias, granizas, etc., dichas cuencas (consideradas hasta el inicio del alcantarillado sobre el arroyo, según el plano propuesto No. 5 tienen una área de 120 km² para la del arroyo las manzanitas y 37 km² para el arroyo del lado poniente de la colonia.

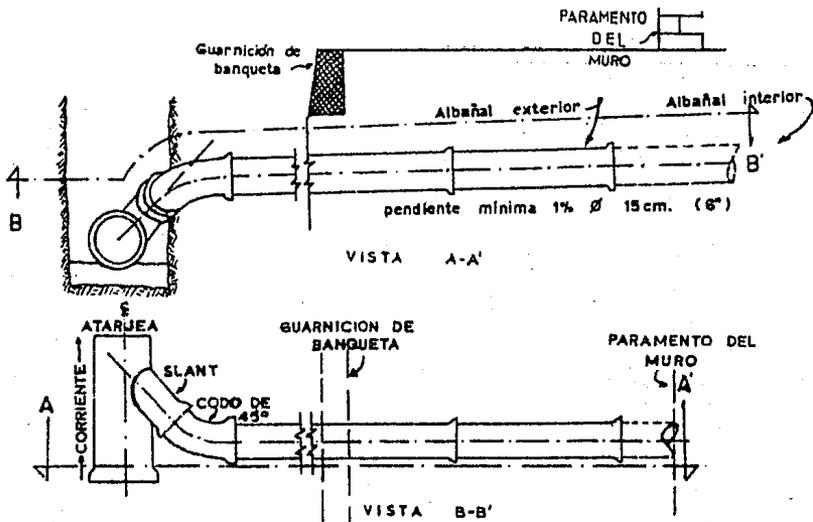
Las partes que integran la red de alcantarillado son :

1.-Atarjeas, éstas son los conductos subterráneos que generalmente se ubican en el eje de las calles y trabajan como canal, su diámetro mínimo será de 20 cm., ya que con esto se evitarán las frecuentes obstrucciones dentro de estos conductos.

Las pendientes de la tubería deberán seguir hasta donde sea posible, la inclinación del terreno con objeto de tener excavaciones mínimas.

Para la conexión de descargas domiciliarias se empleará tubería de concreto simple, codos de 45 y slants de 15 cm. de diámetro como se muestra en la figura No. 15

FIG. 15.- DISPOSICION TIPICA PARA CONEXIONES DE ALBAÑAL



FUENTE: Normas de Proyecto para obras de alcantarillado sanitario en localidades urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Dpto. de Ing. Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. página - No. 57.

- 2.- Subcolectores : Son tuberías que generalmente tienen mayor dimensión en su diámetro en comparación con las atarjeas, y estas primeras recolectan el agua servida de las atarjeas.
- 3.- Colectores : Estos reciben los caudales que vienen de las atarjeas y subcolectores, normalmente tienen un diámetro mayor que los anteriores conductos. Asimismo estos colectores serán los últimos a los que se les haga conexiones de aguas negras y pluviales.
- 4.- Emisor : Es el ducto cerrado o en forma de canal que se encarga de llevar aguas negras recolectadas hasta el lugar donde se les tratará o se les vertirá.

Para nuestra red de alcantarillado, funciona correctamente, es necesario que se instalen pozos de visita, los cuales son estructuras colocadas sobre la tubería a la que se tiene acceso para la superficie de la calle. Sirve para inspeccionar los conductos y facilitar las maniobras de limpieza, sin tener que romper los pavimentos, así también, tienen la importante misión de suministrar el alcantarillado ventilación. Se colocan en conductos de 1.22 m. de diámetro. Se instalan en el comienzo de las atarjeas, o sea en la cabeza de las atarjeas, en cambios de dirección y de pendiente; para admitir la conexión de otras atarjeas o colectores, cuando hay necesidad de cambio de diámetro.

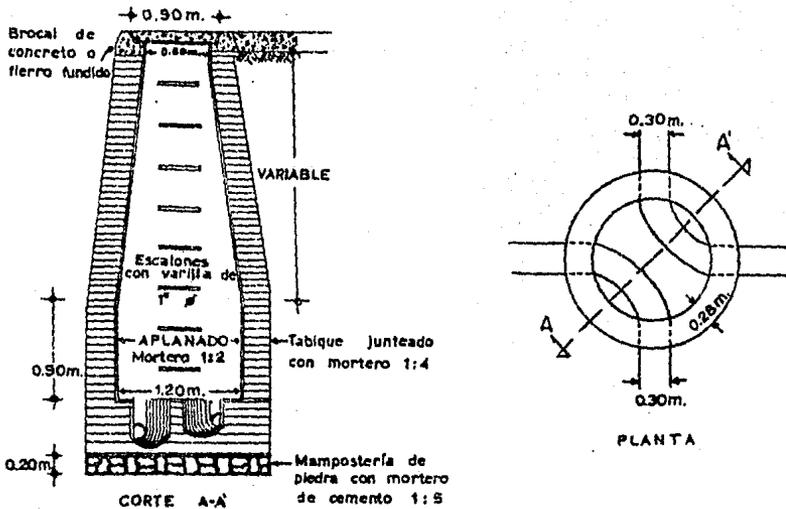
Se deben de localizar a distancias máximas de 120m. o en su defecto aquellas que se fijan por el sistema de limpieza empleado .

Su forma es tronco cónica, el diámetro libre de la parte superior debe ser de 60 cm. para su inspección, en su interior debe ser lo suficientemente amplia como para permitir maniobrar a un hombre en su interior, el piso es una plataforma en la cual se han hecho canales que prolongan los conductos y encausan sus corrientes. Una escalera de peldaño de fierro fundido empotrados

en las paredes del pozo que permitirán el descenso y ascenso del personal que conserve y opere el sistema de Alcantarillado.

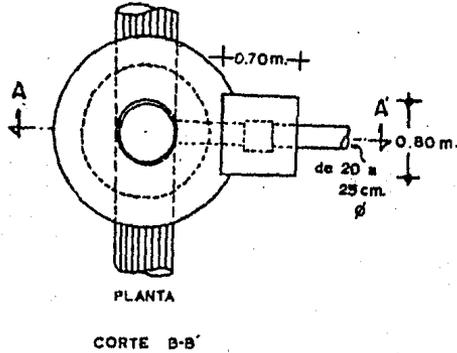
Un brocal de fierro fundido o concreto, protege su desembocadura en la superficie y una tapa perforada, también de fierro fundido o concreto cubre la boca. La figura No. 16 nos da una idea más clara de estos pozos de visita.

FIG. 16 .- POZO DE VISITA



FUENTE : Normas de proyecto para obras de alcantarillado sanitario en localidades urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Dpto. de Ing. Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F; página - No. 58 .

FIG. 17 .- POZO DE VISITA TIPO CON CAIDA ADOSADA



FUENTE : Normas de proyecto para obras de alcantarillado sanitario en localidades Urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Dpto. de Ing. Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma - de México, México, D.F. página No. 60

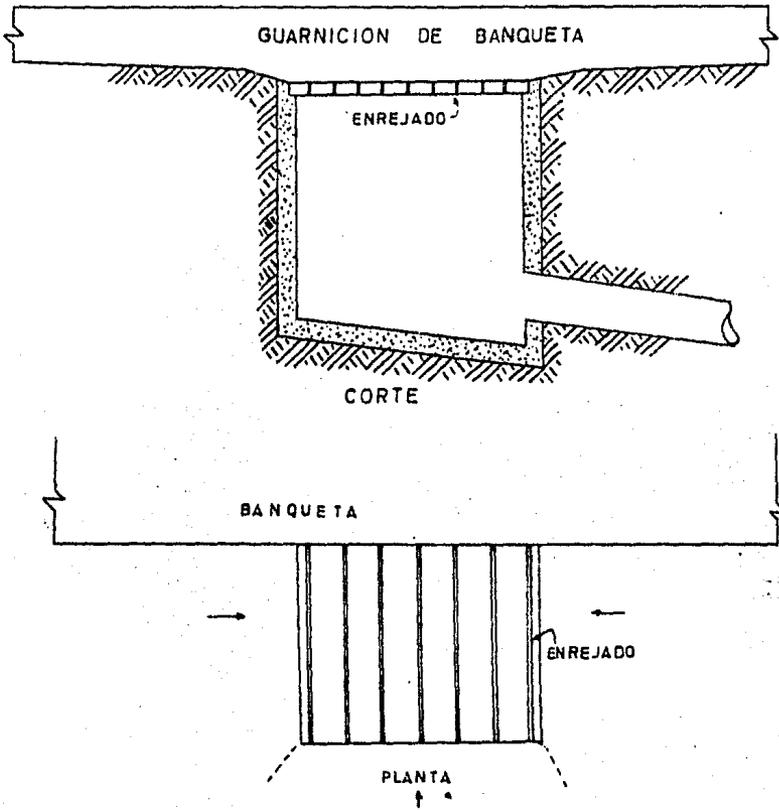
Los pozos de lavado son estructuras que sirven para evitar el azolvamiento de las atarjeas en los primeros tramos, cuando estas no permiten escurrimientos con velocidades rápidas.

Otra estructura de nuestra red de alcantarillado serán las coladeras pluviales, que se instalan en las calles y se colectan dichas aguas en cajas conectadas con tuberías hasta la red.

Siempre deberán protegerse dichas cajas con un enrejado para evitar entre otras cosas, la entrada de cuerpos voluminosos.

Se instalan normalmente muy cerca de las banquetas o sobre de ellas. En la figura No. 18 encontramos estas cajas ilustradas.

FIG. 18.- COLADERAS PLUVIALES



FUENTE : Murguía Vaca, Ernesto : Ingeniería Sanitaria. Facultad de Ingeniería,
 Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1974)
 página No. 171 .

Finalmente a nuestra red de alcantarillado, encontramos la estructura de descarga, pues todas las aguas que se recolectan por éste medio están altamente contaminadas por lo que es sumamente importante fijar el sitio de su vertido, tomando en consideración el grado de contaminación y el caudal de aguas por eliminar, así como el aspecto desagradable a las zonas circunvecinas.

Todo este sistema de alcantarillado es necesario que se instale a cierta profundidad y todos los conductos se instalarán en condiciones de zanja de paredes verticales, como mínimo hasta el tomo del tubo, el ancho de zanja varía según su profundidad y el diámetro de la tubería que se instala en ella. La profundidad mínima de dicha zanja la rigen dos factores primordiales.

- a) El colchón mínimo para evitar rupturas del conducto ocasionados por cargas vivas y en general para tuberías con diámetros hasta de 45 cm. se acepta un colchón de 80 cm.
- b) Debe permitir la correcta conexión de las descargas domiciliarias al alcantarillado municipal, siempre que este albañal exterior tenga como mínimo una pendiente geométrica de 1% y que el registro interior más inmediato al paramento del predio, tenga una profundidad mínima de 90 cm.

La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas mayores de acuerdo con la cohesión del terreno en que quedará alojado el conducto.

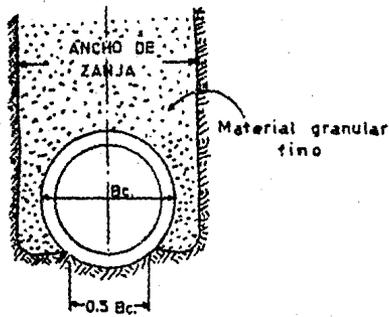
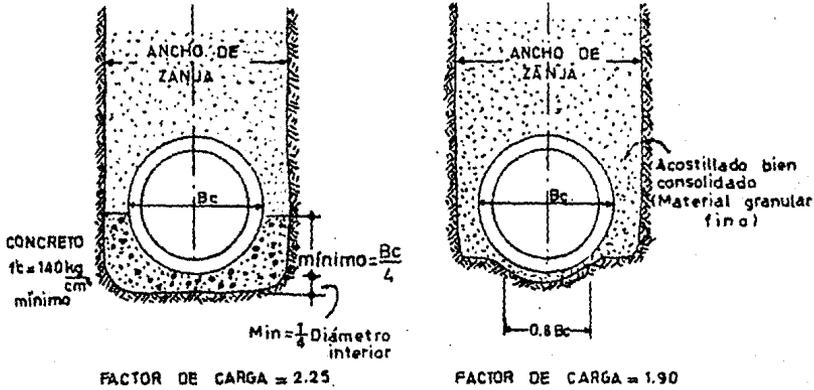
Cuando el fondo de las excavaciones en que se instalarán las tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para mantenerla en su posición en forma estable, se construirá una cama que puede ser de diferentes tipos según las necesidades del sistema.

La figura No. 19 nos muestra la sección transversal de tres zanjas. La primera ofrece las mejores condiciones de trabajo y si ésta se ubica con cama de concreto reforzado será aún mejor, la segunda y la tercera son de calidad un poco menor.

Cabe aclarar que existen otros tipos de instalación pero poco recomendables.

FIG. 19.- SECCIONES Y ESPECIFICACIONES PARA CAMAS EN TUBERÍAS PARA

ALCANTARILLADO.



FACTOR DE CARGA = 1.50

FUENTE: Normas de proyecto para obras de alcantarillado sanitario en localidades urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Dpto. de Ing. Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.; página No. 54.

h) INSTALACIONES EN CASAS - HABITACION

Así como hemos analizado hasta aquí los elementos que integran la instalación de agua potable y alcantarillado en la colonia, hemos ahora de ver la importancia que tienen las instalaciones hidráulicas y sanitarias en nuestra casa - habitación, siendo éstas el conjunto de tuberías de conducción, conexiones y válvulas de control, que sirven para dotar de agua fría y de agua caliente los servicios sanitarios, por consecuencia lógica si tenemos un servicio sanitario, serán necesarias las instalaciones apropiadas y que constan de un sistema de tuberías y conexiones que sirven para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas residuales y pluviales.

Toda casa - habitación deberá contar con un servicio de agua potable y drenaje, en caso de no haber este segundo servicio es necesario la instalación de una fosa séptica. Además es necesario establecer que para los servicios antes mencionados la vivienda deberá contar con las instalaciones sanitarias (mínimas) siguientes :

A) EXCUSADO B) LAVABO C) FREGADERO D) REGADERA E) LAVADERO

Las instalaciones de agua potable que se encuentran bajo la responsabilidad personal en nuestro domicilio, inicia después de la instalación del medidor, ya que las instalaciones que se encuentran en la figura No. 20 son responsabilidad de la autoridad correspondiente :

Después de la instalación del medidor, nos corresponde llevar la tubería hasta los depósitos correspondientes según el caso, ya que existen dos sistemas de abastecimiento los cuales son los que en seguida se mencionan :

- 1.- Sistema de abastecimiento por gravedad
- 2.- Sistema de abastecimiento por presión

Dados los problemas que actualmente existen en la ciudad con respecto al agua potable, será sumamente gravoso tener una instalación del segundo tipo, por lo que nos concretaremos a analizar el primer sistema que resulta más propio y más económico para el caso de las construcciones en nuestra colonia.

En este primer sistema, la distribución del agua se hace a partir de un tinaco elevado y se usa cuando no se cuenta con el volumen del agua suficiente o continuidad en el mismo para abastecer las diferentes necesidades de la casa. Este tinaco se ubicará en la parte más alta de la construcción y a dicho tanque de almacenamiento se conecta en la parte superior una tubería que viene desde el medidor.

Para el buen funcionamiento de ésta tubería de llegada, contará con una válvula accionada por un flotador. La salida del agua se hará en la parte inferior de nuestro tanque, y estará dotada por una válvula para aislar el servicio en caso de reparaciones en la red distribuidora.

Ahora, si nuestro tanque está a tal grado tan elevado que la presión de la red general de distribución no es suficiente para llevar hasta él el agua, será necesario proyectar una cisterna (depósito artificial cubierto, destinado para recolectar el agua), en la parte baja de las construcciones, para de allí por medio de un sistema de bombeo llevarla al tinaco o tanque elevado donde a partir de este se realizará la distribución por gravedad a los diferentes muebles sanitarios.

Es importante observar que para el correcto funcionamiento de los muebles sanitarios es necesario que el fondo del tinaco este como mínimo a 2.00 m. sobre la salida de agua más alta, ya que esta altura proporciona la mínima presión de agua requerida para un buen funcionamiento del sistema.

La instalación de dicho tinaco de almacenamiento requiere que éste sea funcional, en este caso requerimos de un volumen de agua adecuado para satisfacer las necesidades de las personas que harán uso de este servicio, para esto requerimos la dotación por persona (cantidad en litros de agua por día) e incluye la cantidad necesaria para su aseo personal, alimentos y demás necesidades. Esta dotación además se ve afectada por el clima, tipo de actividad, nivel económico, calidad de agua, existencia de alcantarillado, etc. Para nuestro caso específico la consideramos de 200 lts/hab-día. Para las escuelas primarias de una manera empírica tenemos que se necesitan 50 lts/alumno-día.

Si nosotros queremos calcular la capacidad de nuestro tinaco es necesario solamente utilizar la siguiente expresión :

$$V = D \times n$$

donde :

- V = volumen de tinaco
- D = dotación por persona
- n = número de personas que habitan el inmueble

Así para una casa - habitación donde viven 6 personas y con la dotación de 200 lts/hab- día tendremos

$$V = 6 \text{ hab} \times 200 \text{ lts/hab-día} = 1\ 200 \text{ lts/día}$$

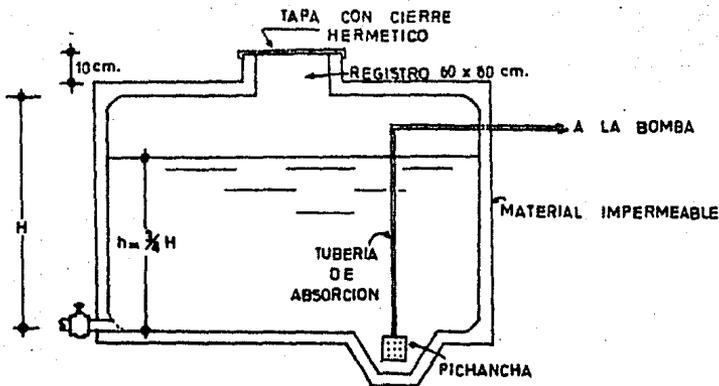
Este dato obtenido de esta manera, nos dará el criterio fundamental sobre el volumen necesario, para así poder adquirir nuestro tinaco ya que existen de varios tipos en el mercado.

Cuando exista la necesidad imperiosa de instalar una cisterna, será importante observar los siguientes requisitos mínimos para dicha obra.

- 1.- La construcción será impermeable para evitar la contaminación del agua almacenada.
- 2.- La distancia mínima al lindero más próximo debe ser de 1.00
- 3.- Será necesaria la instalación de un registro para su acceso al interior, los cuales contarán con un cierre hermético con reborde exterior de 10 cm. para evitar la contaminación.
- 4.- La distancia mínima al drenaje más próximo será de 3.00 metros.
- 5.- Para facilitar el lavado de la cisterna, se instalará un dispositivo que facilite las aguas de lavado y evite entrada de aguas negras o sustancias indeseables.
- 6.- En caso de existir bajadas de aguas negras la distancia mínima será de 3.00 metros.
- 7.- Todas las esquinas interiores de la cisterna, deben ser redondeadas para evitar la fácil formación de colonias de bacterias y para una mejor limpieza.

La figura No. 21 nos ilustra una cisterna con sus elementos.

FIG. 21.- CISTERNA



FUENTE : Beceril L., Diego Onésimo : Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias. Instituto Politécnico Nacional, México D.F. (1979) página No. 38 .

El servicio de agua caliente en una casa - habitación, se ha transformado ya en necesario, por lo que es común la instalación de calentadores, mismos que existen en el mercado de diferentes tipos y características según nuestras necesidades.

Es necesario que estos calentadores se ubiquen lo más cerca posible de los puntos de consumo de agua caliente y por ningún motivo serán instaladas dentro de los baños, sino por el contrario deberán instalarse en lugares bien ventilados y procurar así mismo que la parte baja del calentador tenga por lo menos 15 cm. arriba de cualquier superficie de trabajo.

Una vez ubicado el calentador es importante instalar jorros de aire y válvulas de seguridad así como la chimenea del calentador.

Los jorros de aire del agua fría y agua caliente, tienen igual forma pero diferente función y la falta de alguno hará que nuestra instalación tarde o temprano presente problemas.

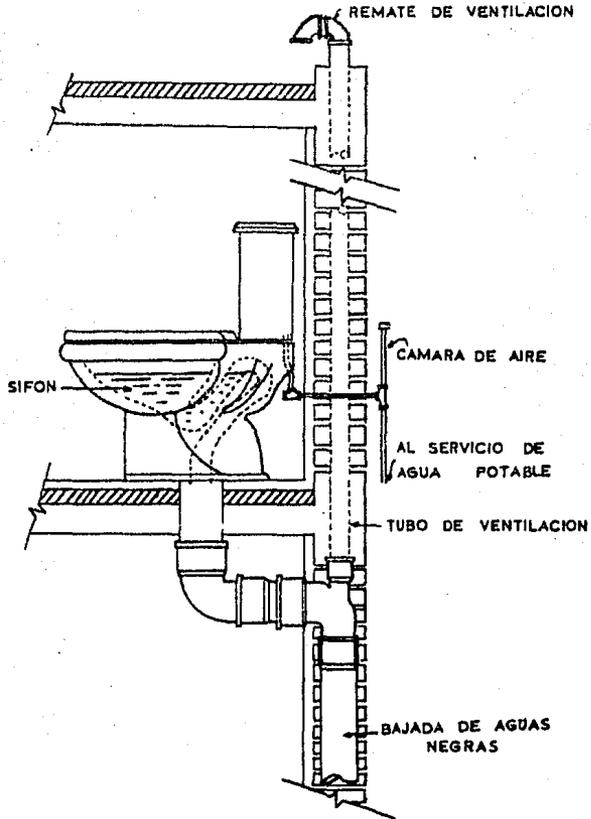
La permanencia de las personas dentro de la casa- habitación, ha de producir necesariamente una acumulación de aguas servidas y materias orgánicas en alto grado susceptible de una rápida descomposición, por lo que resulta indispensable la instalación de un desague para que estas aguas y materias desaparezcan tan pronto como sea posible y no lleguen a afectar la salud de las personas.

Al realizar dicha instalación será necesaria la ubicación de registros por los cuales se hará la limpieza requerida por nuestro sistema de drenaje.

Se dispone de esta forma de canalizaciones para conducir aguas servidas desde nuestros aparatos sanitarios hasta el servicio público de recolección de aguas servidas. Aquí, es necesario señalar que se producen gases de descomposición, por lo que resulta indispensable establecer una barrera contra el paso de los gases, a través de los aparatos hacia las habitaciones, éstos, llamados sifones y cespoles, no son más que obturadores o trampas hidráulicas (Tubos en forma de "S"), que

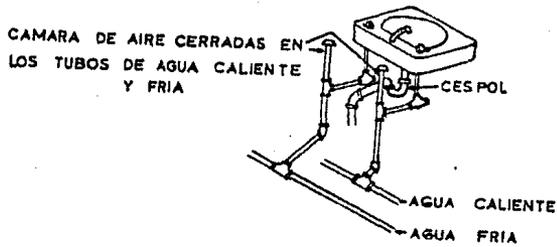
se instalan en los desagües de muebles sanitarios o las coladeras. Los detalles de estos sifones se pueden apreciar en las figuras Nos. 22, 23 y 24.

FIG. 22.- WATER CLOSET



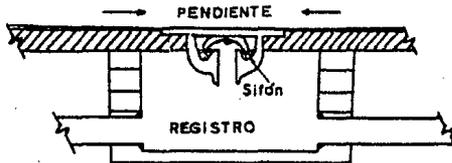
FUENTE : Becarril L, Diego Onésimo : Datos prácticos de instalaciones Hidráulicas y sanitarias., Instituto Politécnico Nacional, México D.F. (1979) página No. 69

FIG. 23.- LAVABO



FUENTE : Merrick Gay, Charles ; De Van Fawcett, Charles ; McGuinness, William J. y Stein, Benjamin : Instalaciones en los Edificios, Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona - (1974) página 27.

FIG. 24.- COLADERA



FUENTE: Especificación para la instalación de coladeras en patios de casas habitación de la colonia para obreros de Petroleas Mexicanos (Tula de Allende, Hidalgo.) .

En estas mismas figuras se pueden apreciar la existencia de tubos de ventilación, mismos que dan un servicio muy importante pues evitan el peligro de presiones o sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los sifones o cespoles o expulsarla dentro del local donde están ubicadas, por lo tanto equilibran la presión de ambos lados de las trampas hidráulicas evitando la anulación de su efecto, cosa que representaría un grave problema pues con ésto la entrada de los gases nocivos a las habitaciones sería inevitable. Un efecto también considerable de esta ventilación será el de impedir en cierto modo la corrosión de los elementos que integran las instalaciones sanitarias, al introducir en forma permanente aire fresco que ayude a diluir los gases.

Una última observación para esta figuras es a la llegada del servicio de agua, donde hay un tubo saliente marcado en las figuras como " cámara de aire ", esta cámara de aire se instala para evitar el " golpe de ariete ", que es el golpe que reciben las válvulas (llaves) en su parte interior cuando cierran , al frenar en forma brusca el paso del agua. Estas cámaras se instalan antes de la válvula pues cuando ésta se cierra bruscamente, la parte alta de dichas cámaras sirven de colchón amortiguador.

CAPITULO V

OTROS SERVICIOS

A) ELECTRIFICACION

Después de haber manifestado en los capítulos anteriores, una serie de normas técnicas con el fin de contribuir a la buena planificación de la colonia que nos ocupa, sólo me resta en este capítulo lo manifestar algunas especificaciones más, que serán de utilidad en cada momento de crecimiento de la colonia (vivienda, trazos de calles, etc.), pues, es importante lograr que el servicio de electrificación de la colonia este acorde con las instalaciones domiciliarias, comerciales, - alumbrado público o de otros tipos.

En el empleo de la energía eléctrica, para fines comerciales, industriales o de uso residencial, interviene una gran cantidad de máquinas y equipos eléctricos, que vienen desde una planta generadora hasta trasladar la energía eléctrica a un centro de consumo en los cuales se pueden encontrar, supermercados, casa habitación, fábricas, alumbrado público, etc., y en esta transmisión de la energía eléctrica puede haber ciento o miles de kilómetros de por medio entre la central generadora y el centro de consumo.

a) REDES DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA .

Como podemos observar, el caso que nos ocupa, solamente se limita a la tercera reducción de voltaje o sea donde un transformador ensamblado en la parte superior de un poste de energía eléctrica, nos la transforma de 13,200 volts hasta dejarla en 110/220 volts donde su destino final serán los aparatos receptores comerciales o residenciales tales como : lámparas, radios, televisores, refrigeradores, aparatos

de calefacción, aparatos de intercomunicación, señales luminosas, señales audibles, motores eléctricos en general, etc.

Los transformadores de este tipo requieren poco mantenimiento en general, en virtud de ser máquinas estáticas. Sin embargo, periódicamente se hace una revisión de algunas de sus partes, como son :

- 1.- Inspección ocular de su estado externo en general para observar fugas de aceite, etc.
- 2.- Revisar si las boquillas no están flameadas por sobre tensiones de origen externo o atmosférico.
- 3.- Cerciorarse de que la rigidez dieléctrica del aceite que contiene sea la correcta, de acuerdo con las normas.
- 4.- Observar que los aparatos indicadores funcionen debidamente.
- 5.- Tener cuidado que los aparatos de protección y control operen en forma correcta.

Es importante considerar que los puntos anteriores ya que la falla de uno de estos transformadores implicaría la falta de la corriente eléctrica en la sección correspondiente de la colonia hasta la reparación del transformador, a menos que contemos con un sistema de distribución, más elaborado y que recibe el nombre de " Red automática ", que desde luego es un poco más complicado y costoso, pero se obtienen así ventajas como las siguientes :

- a).- Mayor uniformidad en el voltaje del sistema.
- b).- La mayor seguridad contra interrupciones por causa de transformadores o cables primarios defectuosos.

Los 5 puntos anteriormente mencionados, son verificados por la Compañía de Luz y Fuerza o - Comisión Federal de Electricidad según el caso.

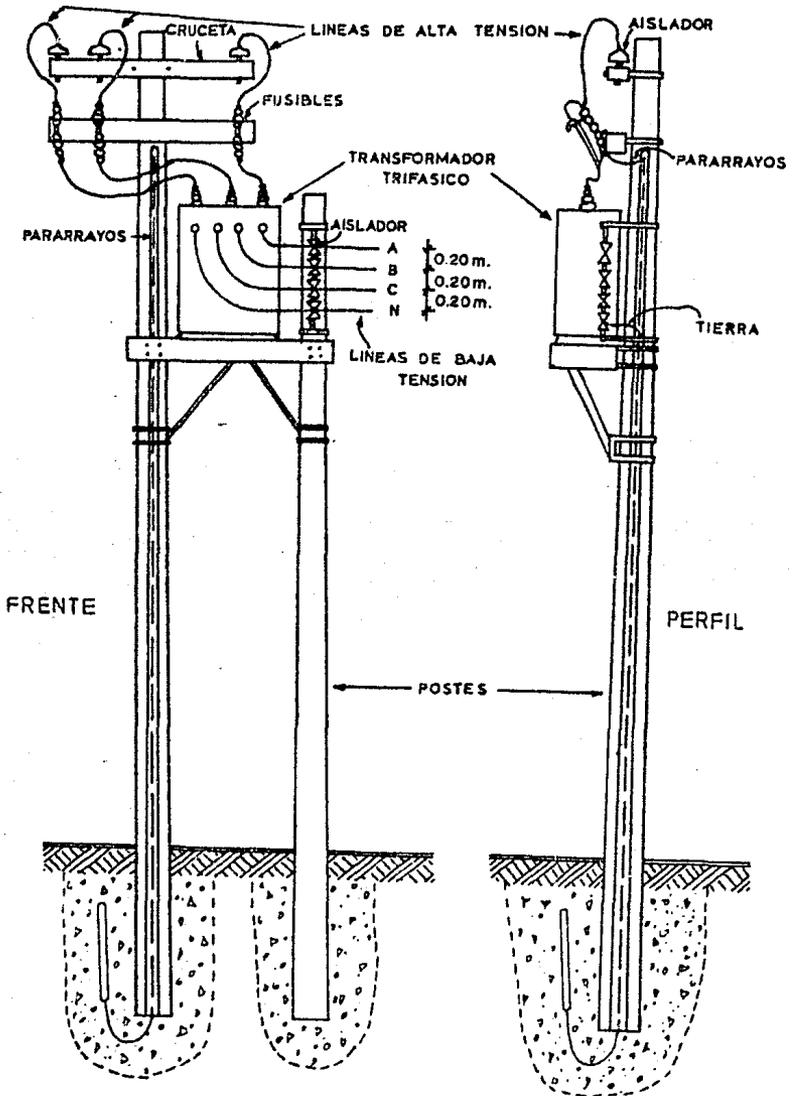
Los detalles de los transformadores instalados, los tenemos en la figura No. 26 donde podemos observar las 3 líneas de corriente alterna que llegan por la parte superior del transformador y las 4 conductores que salen por la parte frontal y que serán los que vayan a alimentar nuestras instalaciones de alumbrado público o instalación domiciliaria.

En cualquier instalación eléctrica, se requiere que los elementos de conducción eléctrica tengan una buena conductividad y cumplan con otros requisitos en cuanto a sus propiedades eléctricas y mecánicas considerando desde luego el aspecto económico, por esta razón la mayor parte de los conductores empleados en instalaciones eléctricas están hechos de cobre (Cu) o aluminio (Al) que son comercialmente los materiales con mayor conductividad y con un costo lo suficientemente bajo como para que resulten económicas, ya que existen otros materiales de mejor conductividad como la plata y el platino, pero que tienen un costo elevado que hace antieconómica su utilización en instalaciones eléctricas.

Por lo general los conductores eléctricos se fabrican de sección circular de material sólido o como cables dependiendo la cantidad de corriente por conducir y su utilización, aunque en algunos casos se fabrican en secciones rectangulares para altas corrientes.

Desde el punto de vista de las normas, los conductores se han identificado por un número que corresponde a lo que comúnmente se conoce como el calibre, siendo el más grueso el número 4/0, siguiendo en orden descendiente del área del conductor los números 3/0, 2/0, 1/0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 y 20 que es el más delgado usado en instalaciones eléctricas.

FIG. 25.- POSTE CON TRANSFORMADOR TRIFASICO



FUENTE : Especificaciones para la red de energía eléctrica de la colonia para Obreros de Petroleos Mexicanas (Tula de Allende, Hidalgo) .

Los conductores usados en líneas aéreas y redes de distribución no están aislados, por lo que es necesario tomar ciertas precauciones, para que estos conductores no causen problemas a la vida de la colonia, por esto mismo es necesario considerar requisitos en los conductores.

Dichos requisitos se establecen de acuerdo con las condiciones en que es usado, el servicio que debe desarrollar, el valor y costo de la energía, etc., algunos de estos son: Mecánica, térmica, de regulación de ionización o escape, económico.

El mecánico se enuncia diciendo que todo conductor debe tener la resistencia mecánica para soportar, sin romperse y sin deformarse permanentemente, los esfuerzos aplicados al mismo en el servicio normal que debe desempeñar, y aún en los que sean anormales pero previsibles técnicamente.

En el caso de nuestras líneas aéreas, los esfuerzos normales corresponden al peso del conductor, el efecto del viento o una velocidad límite, sobre el conductor, los efectos de la contracción a bajas temperaturas; los esfuerzos de cortes en los amarres o mordazas de los aisladores, etc. Los esfuerzos anormales comprenden: la presión de escaleras apoyadas contra la línea; la presión de árboles o ramajes; la tensión debida a movilidad de los apoyos, con motivo de la ruptura de uno o más cables, la caída de un poste, la falta de una "retenida" etc.

Para líneas aéreas sostenidas entre apoyos distantes, se ha tomado como base el valor del claro para definir cuales son las secciones de metal que llenan el requisito mecánico. Con dichos valores se ha formado la tabla que sigue:

TABLA V. CALIBRES MINIMOS EN MILIMETROS CUADRADOS

MATERIAL	DISTANCIA ENTRE APOYOS			
	30 m.	45 m.	60 m.	90 m.
Cobre estirado en frío	8	13	21	33
Cobre recocido	13	21	42	No
Aluminio duro	-	42	53	-
Aluminio reforzado	-	13 (X)	21 (X)	-

FUENTE: Luca Marín, Carlos : Líneas e Instalaciones Eléctricas, Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México D.F. (1979), página No. 49

Dónde :

(X) Area neta de Aluminio sin contar el refuerzo

No se permite usar conductores recocidos en claros mayores de 60 metros

- no es normalizada la sección en dichos claros.

Para claros menores de 20 metros y como conductores de servicio de instalaciones pequeñas, se admite hasta 5.3 mm^2 , de cobre semi-duro, que corresponde a la sección transversal del cable del número 10.

El requisito térmico en el caso de los conductores desnudos se concreta a los siguientes casos :

- 1.- La resistencia al paso de la corriente por el conductor de cobre, aumenta 37 % por cada 100°C , arriba de los 35°C , lo que hace mayores las pérdidas resistivas de potencial.
- 2.- La dilatación exagerada del conductor puede ser, causa de acercamiento a tierra u otras con

ductores de niveles inferiores en forma peligrosa, por lo que los conductores situados en la misma vertical, deben estar separados especialmente.

- 3.- El aire que rodea a un conductor muy caliente, y a potencial elevado, es fácilmente ionizable, y puede dar lugar a una descarga coronaria permanente, con radio-interferencia, corrosión química y disipación de energía.
- 4.- La dilatación del hierro de un aislador que soporta un conductor muy caliente, puede ser causa del deterioro más o menos grave del aislador, a causa de esfuerzos internos anormales.

Por lo tanto es necesario considerar todos estos casos al hacer el diseño y la instalación de las redes eléctricas de la colonia Alvarado.

Otro requisito importante es el llamado de regulación que consiste en el cambio de tensión en una carga alimentada por generador o transformador de potencial invariable. Como la causa de la regulación es la caída de potencial en los conductores de alimentación, la regulación está íntimamente ligada a las características de la línea: recíprocamente, las constantes de una línea determinan la regulación de ella.

Como quiera cada receptor debe ser alimentado en condiciones apropiadas para que su servicio sea satisfactorio. Si es una lámpara por ejemplo: de muy poco serviría cuando la tensión aplicada fuera inferior a la normal en un 10 % o aún más, la brillantez y cantidad de luz producida dejarían mucho que desear.

Si se trata de un aparato de calefacción, ya sea plancha, parrilla o estufa, la temperatura baja extraordinariamente al disminuir la tensión, y pudiera resultar insuficiente para el objeto que se persigue.

En consecuencia es necesario limitar las caídas de potencial en las líneas de distribución y en las instalaciones interiores para que la regulación sea pequeña y la tensión en los receptores - será de esta forma aceptable. Esta regulación se realiza por medio de reguladores de diferentes tipos y marcas según sean las necesidades de nuestras líneas o aparatos domésticos.

La ionización o escape consiste en el fenómeno siguiente :

El aire que esta en contacto con un conductor desnudo, se halla sometido a un esfuerzo dieléctrico más o menos intenso, que puede ser causa de ionización. Cuando el potencial del conductor va creciendo a partir de cierto límite, se produce en primer lugar una ionización invisible - en los puntos más salientes y rugosidades del conductor. Después la ionización gana un volumen a medida que sube el potencial, se hace sonora y visible, cada vez más, hasta que una descarga violenta entre polos opuestos inicia un arco que obliga a suspender la corriente y el servicio de la línea. A pesar de que no se llegue a tener el valor crítico de ionización, si esta existe, producirá efectos nocivos sobre los conductores y el sistema como los siguientes :

- a) Corrosión del metal por el ozono y compuestos de oxígeno y nitrógeno, cuya formación se debe a la ionización del aire y que la humedad favorece en gran manera por la aparición de ácido nítrico.
- b) Disposición a recibir descargas atmosféricas directas por la presencia de iones abundantes al rededor de los conductores.
- c) Radio - Interferencia
- d) Disipación considerable de energía, con un valor anual sorprendente.

El requisito de ionización tiene la primordial importancia en el proyecto de líneas de transmisión a gran distancia, no tanto así en redes de electrificación urbana .

El requisito económico nos brinda la oportunidad de realizar previsiones para el futuro, dentro de las cuales estaremos calculando principalmente nuestros calibres de los conductores que si fueran demasiado pequeños nos resultarían antieconómicas pues la energía disipada por estos sería bastante grande. En término medio la solución apropiada sería ni demasiado gasto del capital inicial comprando conductores de calibre excesivo, ni demasiada disipación de energía.

Después de los conductores, son los aisladores los elementos más importante de una línea aérea ya que estando aquellos desnudos, o cubiertos insuficientemente, es necesario un dispositivo aislante que los sostenga en posición apropiada y a distancia conveniente de partes estructurales, u otros conductores incluyendo tierra.

Los aisladores estan montados o sujetos a las crucetas o bastidores unidos a los apoyos, aunque en algunos casos estan atornillados a un poste sin cruceta alguna y con un alfiler curvo a diagonal. La distancia entre conductores sostenidos por una misma cruceta o poste y de polaridad distinta, debe ser suficiente para que no se establezca facilmente un arco entre esos dos conductores, la forma para calcular esta distancia para líneas en un mismo plano horizontal con flecha de 5 cm., y tensión de KV kilovolts, nos la dan la siguiente fórmula :

$$D' = 0.75 \text{ KV} + 9 (0.55' - 30)^{0.5}$$

$$D'' = 0.75 \text{ KV} + 9 (5/6)^{0.5}$$

Dónde ; D' nos sirve para calibres más delgados que el número 2 y

D'' nos sirve para calibres de No. 2 o más grueso.

En ningún caso la distancia podrá ser menor de 30 cm.

Los materiales más empleados en la construcción de aisladores son :

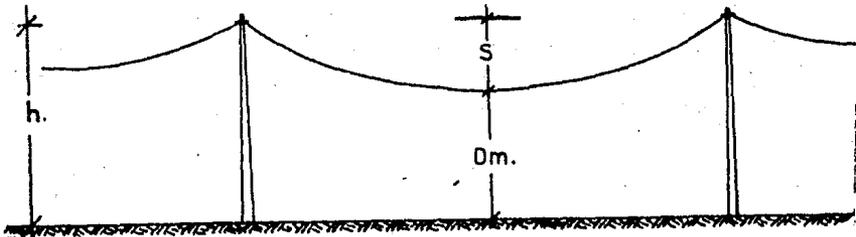
La porcelana, el vidrio, la bakelita y otras derivadas fenólica, minerales volcánicos, sintéti

cos, papel y madera parafinada.

Las formas que adoptan los aisladores son muy numerosas, desde la de campana o disco hasta la de gusano o templador según que el material esté sometido a esfuerzos de compresión o de extensión. Puede ser de una sola pieza o de varias. Las dimensiones están en relación estrecha con la tensión límite que puede soportar sin flamear y con la corriente que se escapa a lo largo de su superficie. El proyecto de los aisladores esta sujeto a principios mecánicos tanto como a principios eléctricos porque tales artefactos estan expuestos a muy grandes esfuerzos de distinto origen : estiramiento de la línea, efectos del viento, acciones electrodinámicas durante fallas, etc.

Es una necesidad evidente el uso de apoyos elevados para sostener las líneas de transmisión con conductores desnudos o apenas cubiertas. La altura de los apoyos (h), debe de ser la suma de la distancia mínima al suelo desde los conductores (D_m) y la flecha máxima de estos al quedar suspendidos (s), como se muestra en la figura No. 26 .

FIG. 26 .- APOYOS PARA LINEAS DE TRANSMISION



FUENTE : Luca Martín, Carlos : Líneas e Instalaciones Eléctricas , Representaciones y Servicios de Ingeniería , S.A. México, D.F. (1979) página No. 272 .

$$h = D_m + s$$

Donde la distancia mínima (D_m) depende de la tensión nominal y de la clase de tránsito que haya debajo o cerca de la línea.

Aún en terreno propio o alquilado, debe tomarse en cuenta el paso de carros cargados, máquinas agrícolas, jinetes, etc. y dejar un margen amplio para evitar un arco.

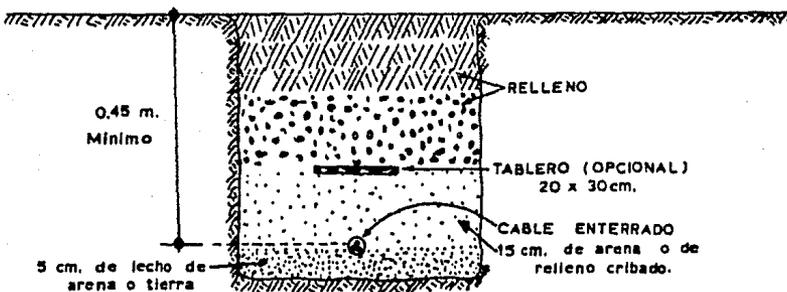
Para líneas de 15 a 50 kv, el reglamento de obras de Ingeniería Eléctrica fija un mínimo de 9m.

Y la flecha (s) depende del claro entre apoyos, peso y temperatura del conductor.

Los materiales con que se fabrican estos postes son : madera, concreto y acero. En caso de que sea necesario ubicar cables subterráneos, así sea para alumbrado público o cables de alta tensión, será necesario considerar las siguientes especificaciones :

Estos cables pueden estar formados por uno o más conductores con aislamiento de caucho o de plástico y con una envolvente exterior para proteger los cables de la humedad y la corrosión del medio en que serán ubicados. Representa también un medio de seguridad al dejar un tablero de protección encima del cable que nos conducirá la corriente eléctrica y dejarlo a una profundidad mínima de 45 cm. bajo el nivel del terreno como se muestra en la figura No. 27 .

FIG. 27 .- INSTALACION DE UN CONDUCTOR ELECTRICO SUBTERRANEO



FUENTE : Merrick Gay, Charles : De Van Fawcett, Charles; Maguinness. William J, y Stein, Benjamin : Instalaciones en los Edificios, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona - (1974) página No. 433 .

Es sumamente necesario antes de tender el cable de la zanja, quitar todas las piedras que pudieran dañarlo y haber colocado el lecho de arena de 5 centímetros de espesor, así mismo dicho cable deberá dejarse ligeramente flojo para que pueda soportar el esfuerzo que le provocaría posibles movimientos o asentamientos del terreno. Los conductores de todas las fases de un circuito deben colocarse en la misma zanja y debe evitarse que éstos sean arrastrados.

b).- ALUMBRADO PUBLICO.

Con este nombre se designa el alumbrado de calles, plazas, avenidas, carreteras, etc., efectuado en forma regular e intensa, y sometido a normas especiales de construcción y operación establecidas por los gobiernos municipal, estatal o federal.

El sistema de alumbrado público más comunmente usado en la actualidad es el tipo serie, llamado así porque todos los elementos de cada circuito están conectados en serie y la corriente fluye sucesivamente por cada uno con intensidad constante cualquiera que sea su distancia al transformador de corriente alterna constante o sus características internas.

Las lámparas más usadas en circuitos serie son :

- a) incandescentes (I); b) de Mercurio (Hg); c) de Sodio (Na) ; d) de Mercurio - fluorescentes (HgF).

Las lámparas de tipo incandescentes, se distinguen por su filamento corto y muy grueso que les permite operar a temperaturas sumamente altas y con un rendimiento cercano a 20 lúmenes por watt en los modelos de mayor tamaño. Su vida útil llega a las 2 000 horas con clasificación de 1 000 a 6 000 lúmenes en baja intensidad de corriente , y de 6 000 a 25 000 lúmenes en 15 y 20 Amper, de manera que estas lámparas cubren las diferentes necesidades de una ciudad, desde una avenida, hasta un callejón o pasaje. Su factor de potencia es la Unidad.

Las lámparas de mercurio funcionan aprovechando la luz desprendida de un arco de mercurio a presión elevada, que se establece dentro de un tubo corto de cuarzo, entre electrodos especiales conectados al secundario de un transformador tipo serie, en los modelos ordinarios, Tiene un rendimiento de cerca de 70 lúmenes por watt, y una duración de 6 000 horas ; pero el color de la luz puede ser desfavorable en algunas circunstancias, Su factor de potencia es 0.9 debido principalmente a la distorsión de la corriente.

En las lámparas de sodio la luz proviene de un arco de sodio volatilizado y mezclado con uno de los gases " raros " , entre electrodos especiales dobles que operan alternativamente. Son de gran potencia y alto rendimiento ; pero el color también puede ser desfavorable.

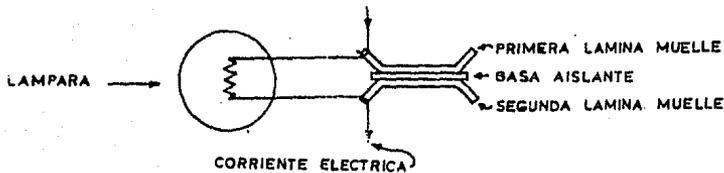
En las lámparas de mercurio fluorescente la luz proviene de un arco de mercurio dentro de un tubo de cuarzo (como las de tipo de Mercurio) y de una substancia fluorescente colocada en el interior de la bombilla de vidrio que cubre el tubo y que transforma la radiación ultravioleta del mercurio en radiación visible, con cierta eficiencia. El rendimiento es cercano a 50 lúmenes por watt, y el color de la luz es bastante aceptable.

Ahora podemos observar que hay dos posibilidades recomendables : el empleo de las lámparas incandescentes baratas, de tamaños muy variados y equipos relativamente simples, para calles - avenidas, plazuelas y callejones ; y el de lámparas de arco, de gran potencia y equipo más o menos complicado, pero de mayor eficiencia, para carreteras, plazas grandes, etc.

Con objeto de evitar la interrupción total del circuito al retirar un foco incandescente, o al romperse su filamento, se emplea un protector adecuado. El más simple de estos consiste, en un pequeño cuadro de gasa colocado entre dos láminas muelles que presionan una contra otra sintocarse, mientras la tensión entre ellas no exceda de lo normal en la lámpara. Mientras esto conti

nua así, la gasa permanecera aislando una muelle de la otra; pero al romperse el circuito en el foco, la tensión total que nos llega del generador se aplica entre las muelles, se quema la gasa y las láminas se unen dejando pasar la corriente en substitución del filamento del foco, como se representa en la figura No. 28 .

FIG. 28.- LAMPARA CON DISPOSITIVO PARA PROTECCION DEL CIRCUITO.



FUENTE : Luca Marín, Carlos : Líneas e Instalaciones Eléctricas, Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., México, D.F.: (1979) página No. 20 .

Es frecuente también el empleo de interruptores operados mecánicamente al abrir la tapa de cristal de las cajas que ocupan las lámparas y focos de gran potencia, de esta manera se obtiene la mayor seguridad en la instalación.

Cuando se quiere utilizar unidades incandescentes de baja potencia, puede resultar más económico el empleo de un transformador por cada dos o tres candelabros, con cable adicional para efectuar la serie entre ellas.

En algunos sectores urbanos el alumbrado público se hace con focos de conexión múltiple, como la del alumbrado doméstico y a control remoto desde una oficina central; pero los resultados en cantidad de luz, duración igualdad de iluminación, eficiencia, mantenimiento, etc., son muy inferiores a los obtenidos con el sistema serie, reconocido universalmente como el primero

en su genero.

Por lo que corresponde a la colonia Alvarado no cuenta aún con un sistema de alumbrado público, pero ya se tiene el inicio de la electrificación misma que se encuentra en este momento como lo muestra el Plano No. 6.

c).- INSTALACIONES ELECTRICAS DOMICILIARIAS

Después de haber anáizado un poco lo concerniente a la red de electrificación y alumbrado público de nuestra colonia hemos ahora de dar algunas normas que nos serán de utilidad al realizar nuestra instalación en nuestra casa habitación, comercio o pequeño edificio.

Nos encontramos ahora dónde nosotros podemos decidir nuestra instalación de acuerdo a los servicios que de ella queremos obtener ya que en los anteriores sistemas anáizados poca inferencia tenemos, es menester que en este sistema de instalación eléctrica domiciliaria lo planifiquemos lo mejor posible, recordando primeramente que, existen varios tipos de instalaciones eléctricas debido principalmente al tipo de construcciones en que se realizan, materiales utilizados en ella, condiciones ambientales, trabajo a desarrollar en los locales y acabado de las mismas, estos tipos de instalaciones son :

- 1.- Totalmente visibles
- 2.- Visibles entubadas
- 3.- Parcialmente ocultas
- 4.- Totalmente ocultas

Las instalaciones totalmente visibles son aquellas en que todas sus partes componentes se encuentran a la vista y sin protección en contra de esfuerzos mecánicos ni en contra del medio ambiente (seco, humedo, corrosivo, etc.)

El segundo tipo de instalaciones corresponde a las visibles entubadas y éstas es necesario realizarlas así, debido a que las estructuras de la construcción y el material de los muros es imposible ahogarlas, no así protegerlas contra esfuerzos mecánicos y contra el medio ambiente, con tuberías, cajas de conexión y dispositivos de unión.

El tipo de intalación parcialmente oculta es aquella en dónde una parte del entubado está por pisos y muros y la restante por armaduras. Estas instalaciones es muy común en edificios comerciales y de oficinas que tienen plafón falso. La parte oculta esta en muros y columnas generalmente y la parte superpuesta pero entubada en su totalidad es la que va entre las losas y el plafón falso, para que de ahí mediante cajas de conexión localizadas de antemano, se hagan las tomas necesarias.

Las instalaciones totalmente ocultas son las que se consideran de mejor acabado, pues en ellas se busca tanto la mejor solución técnica como el mejor aspecto estético posible, el que una vez terminada la instalación, se complementa con la calidad de los dispositivos de control y protección que quedan sólo con el frente al exterior de los muros.

A pesar de que estas no son todos los tipos de instalaciones, (pues existen otros como : a prueba de explosión, temporales, provisionales, etc.), ahora sólo consideramos estos, pues serán de mayor utilidad para el caso que nos ocupa.

Los objetivos que se persiguen al realizar una instalación, es algo muy importante , ya que -- basados en ellos lograremos, la ejecución de una obra de acuerdo a las necesidades a cubrir . Estas pueden ser variadas, ahora sólo mencionaremos algunas más importantes :

- 1.- Seguridad contra accidentes e incendios. Una instalación eléctrica bien planeada y mejor construida, con sus partes peligrosas protegidas aparte de colocadas en lugares adecuadas

evita al máximo accidentes o incendio y provee la seguridad para los usuarios de casas habitación, oficinas, escuelas, etc.

2.- La eficiencia, Si respetamos los datos de placa de los motores, lámparas, aparatos, etc. tales como tensión, frecuencia etc., encontraremos que la eficiencia de dichos aparatos será la máxima.

3.- La Economía . Si en realidad observamos este objetivo estará incluido en cada uno de los otros objetivos que nos fijemos y donde no sólo se considera la inversión inicial en materiales y equipo, sino también los gastos que en futuro ocasionen dichas instalaciones, como son : pagos por consumo de energía eléctrica, gastos de mantenimiento, amortización de material , e tc.

4.- El Mantenimiento. A toda instalación eléctrica se le debe dar un servicio de mantenimiento periódico, en forma principal, realizar la limpieza y reposición de partes, renovación a cambio de equipo. En las instalaciones de casa-habitación bien proyectadas y realizadas, se hace casi nulo este mantenimiento.

5.- La Iluminación. Cuando seamos realizar una buena iluminación (nivel lumínico uniforme), la distribución de las lámparas será primordial para este objetivo.

6.- La Accesibilidad. Para el control de equipo. Aunque el control de equipo de iluminación , esté sujeto a las condiciones de los locales, siempre deben escogerse lugares de fácil acceso, - procurando colocarlo de tal forma que al paso de personas no idóneas sean operadas involuntariamente.

Existe en México el " Reglamento de obras e instalaciones eléctricas de México ", que se aplica a los materiales, accesorios y equipos e instalar en el interior o exterior de edificios públicos, privados, predios urbanos o rústicos. Contiene requisitos mínimas de observancia obligatoria y

recomendaciones de conveniencia práctica los que tienen por objeto prevenir riesgos y construcciones u operaciones defectuosas.

Cuando se trabaja en un circuito eléctrico, se deben tomar precauciones, es decir que debe ser tratado y manipulado teniendo siempre presente que puede ser peligroso si no se toma las debidas precauciones.

El cuerpo humano ofrece una cierta resistencia al paso de la corriente eléctrica, pero a pesar de ello es un conductor, por ello nunca debe permitirse que una parte de nuestro cuerpo tome contacto con una fuerza electromotriz o diferencia de potencial, pues el cuerpo completará un paso para el flujo de corriente con el consabido peligro.

Los potenciales negativos como positivos, son peligrosos tanto el uno como el otro, por lo tanto siempre se debe desconectar nuestra instalación antes de realizar cualquier reparación. Esta desconexión se facilita colocando un interruptor general que todo edificio o casa habitación deberá poseer en el lugar más adecuado, pues este interruptor con sus accesorios, facilita el medio de conectar u desconectar la instalación entera, de medir la energía y de proteger la instalación contra las sobretensiones y cortos circuitos. Estos interruptores estan exactamente en el punto de entrega, que es aquel, en que la instalación del usuario queda conectada al sistema del suministrador.

Para la realización de nuestra obra es necesario tener presente que :

No deban ahogarse tuberías en pisos de baños o cocinas y en general en lugares con humedad permanentes, ni colocarlos cerca de fuentes de calor a no ser que se trate de una construcción especial y se tenga el material y equipo adecuado. Debemos también procurar no hacer curvas en demasía, las que no puedan evitarse, deben ser hechas con el radio de curvatura correcto para

no "chupar" los tubos, disminuyendo con ello su área interior.

Si se trata de tubos metálicos, es necesario observar los extremos de estos pues en ocasiones es necesario quitarles la rebaba, para que al introducir los conductores eléctricos no se dañe el aislamiento.

Cuando la longitud de las tuberías sea grande, es necesario localizar registros a corta distancia, para no someter a los conductores a grandes esfuerzos de tensión mecánica al introducirla.

Para las salidas de antena de televisión y frecuencia modulada es imprescindible dejar tuberías independiente para cada caso y procurar que estas tengan el mínimo cruzamiento con las tuberías que alojan los conductores eléctricos, para evitar interferencias que provocan generalmente impresión de imagen en la televisión y ruidos molestos en la frecuencia modulada.

El diámetro de tubería para la salida de T.V. y F. M., es de 13 mm con una balloneta (curva) en la parte que da al exterior (azotea) evitando así la entrada de agua en dicha tubería, misma que remataría en una caja de conexión de la comunmente llamada "chalupa."

Ahora, si nosotros hemos ya pensado en lo necesario que resulta proyectar nuestra instalación eléctrica, es conveniente que se haga un análisis previo en el que se considere el tipo de instalación desde el punto de vista arquitectónico y de servicio, es decir si se trata de un edificio - para el comercio, escuela, casa habitación, etc., y con esto también el tipo de cargas y formas de suministro de la energía eléctrica, y así aun más contamos ya con un proyecto planificado - nos serán de utilidad los siguientes símbolos utilizados más comunmente en los planos para instalaciones eléctricas:



Salida de techo, incandescente



Lámpara fluorescente



Salida a spot

	Arbotante incandescente interior
	Arbotante fluorescente interior
	Salida especial
	Contacto sencillo
	Contacto sencillo en piso
	Apagador sencillo
	Apagador de escalera (de 3 vías)
	Apagador de escalera (de 4 vías)
	Apagador de puerta
	Apagador de cadena
	Botón de timbre
	Timbre o sumbador
	Transformador de timbre
	Medidor
	Salida especial para antena de radio
	Salida especial para antena de televisión
	Salida especial para antena de Frecuencia Modulada
	Registro en muro o losa
	Línea por muros y losas
	Línea por piso
	Tubería para teléfonos
	Tablero general
	Acometida Cfa. suministradora de energía

B) PAVIMENTACION

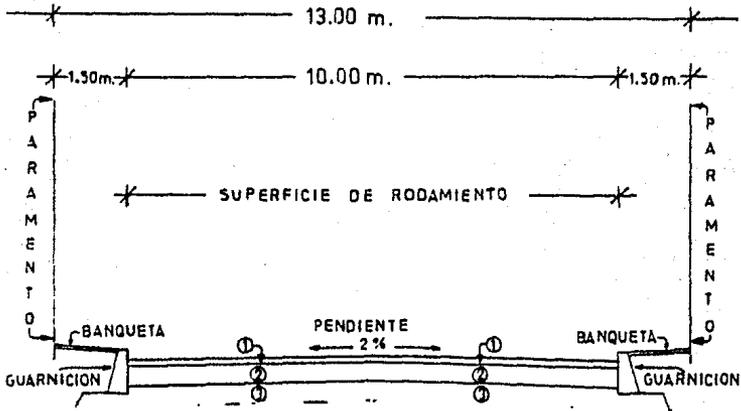
La Colonia Alvarado actualmente no cuenta con la pavimentación de sus calles, por lo que es necesario determinar algunas normas importantes que deberán observarse durante el proceso de construcción del pavimento que llevarán dichas calles, ya que éste tendrá la finalidad de soportar el tránsito de vehículos de tal manera que sea cómodo, rápido y seguro debiendo también soportar las cargas que provoque el intemperismo.

Como ya se ha mencionado en el capítulo III las Plantas procesadoras de concreto asfáltico se encuentran cercanas a la Ciudad de México, D.F., por este motivo se vuelven costosos los pavimentos asfálticos, por lo que el tipo de pavimento más conveniente en la región es el tipo de pavimento rígido o sea aquel cuya última capa esta formada de concreto hidráulico .

La figura No. 29 nos brinda una sección tipo para la calle principal en el cual aparecen los elementos que integran este pavimento, los cuales son los siguientes:

- 1.- Carpeta.- La cual nos brinda directamente la superficie de rodamiento adecuado con color y textura convenientes. Será construido con concreto hidráulico.
- 2.- Base.- Es un elemento que debe cumplir importantes funciones como la de drenar las filtraciones que se pudieran presentar en fisuras del pavimento, transmitir las cargas hacia las capas subyacentes, contrarrestar la ascensión capilar, etc. El material para formar esta capa deberá ser grava cementada controlada, así mismo, deberá compactarse hasta alcanzar un grado de compactación del 95% .
- 3.- Sub-rasante, corresponde al nivel que deberá tener el terreno para el desplante del pavimento, siendo necesario que esta subrasante presente un terreno firme con un grado de compactación del 95% en caso de ser necesario rellenar o simplemente compactar el lugar.

FIGURA 29. - ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL PAVIMENTO RIGIDO.
CORTE PARA UNA CALLE DE PRIMER ORDEN.



- ① CARPETA
- ② BASE
- ③ TERRENO NATURAL

C). - TELEFONOS

El uso del teléfono en los últimos años se ha hecho indispensable generalizándose de esta manera, y hoy en día se considera que en las ciudades por lo menos 1/10 de las construcciones requiere de este servicio, por lo que es necesario proyectarlo con las especificaciones correspondientes.

Dentro de las normas técnicas establecidas por Teléfonos de México, solicita entubar los cordones y cables telefónicos buscando la mejor solución técnica, un buen acabado y el mejor aspecto posible dentro y fuera de los locales pequeños y edificios, reduciendo de esta manera las -
gastas de mantenimiento .

Dichas tuberías deberán quedar ahogadas en muros y lasas, por lo que es necesario realizar planos dónde la simbología será la siguiente :

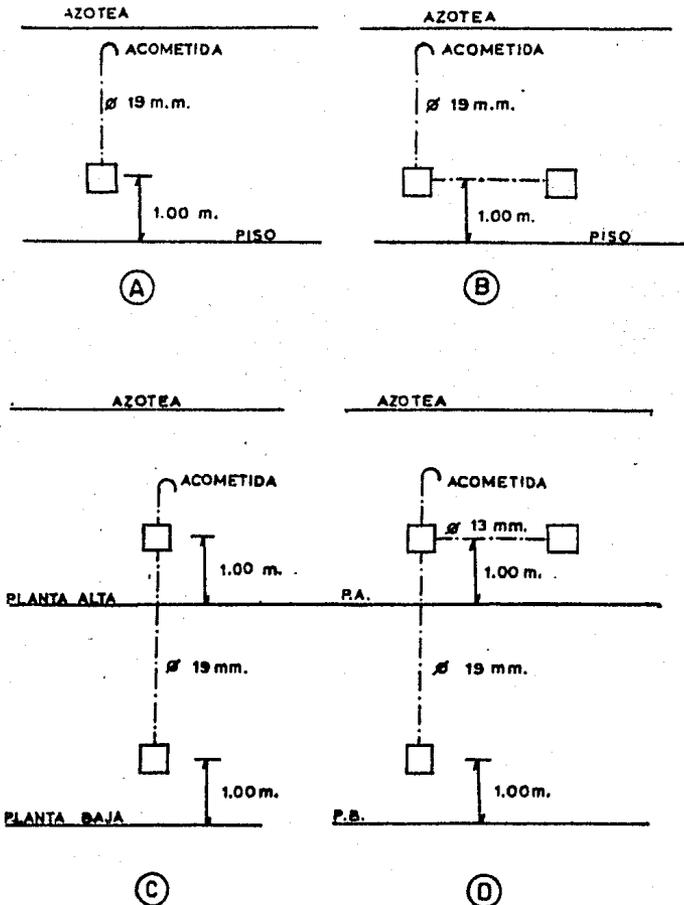
	Registro para salida de teléfono
	Registro de alimentación
	Registro de distribución, de banqueta o de paso
	Tubo para cables de distribución vertical a varias líneas de distribución horizontal.
	Tubería para línea de distribución horizontal

Se recomienda utilizar tubería de 19 mm. de diámetro rematada en caja cuadrada de 10x 10 x 3.8 cm. (caja de conexión cuadrada de 19 mm.) .

Pueden considerarse servicios pequeños los de nuestra casa habitación donde solamente existe un teléfono y quizás una extensión.

Para todos los casos a resolver, las tuberías que alojan cordones telefónicos no deben de tener más de dos cambios de dirección (no más de dos curvas), pero si esto no se puede evitarse, deben intercalarse cajas de registro (cajas de conexión) cuyas dimensiones dependen de las tuberías que a ellas lleguen.

FIG. 29.- ACOMETIDAS AEREAS



FUENTE: Becerra L., Diego Onésimo; Instalaciones Eléctricas Prácticas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F. (1978) página No. 157.

En la figura No. 30 representamos algunas acometidas aéreas en casa habitación o pequeño - comercio, siendo necesario aclarar que en la figura (D) existe una tubería de 13 mm. y que solamente se recomienda usar este tipo de tuberías cuando se requiera de una extensión y la - distancia a esta desde el teléfono principal no es considerable. Esta misma tubería rematará fi nalmente en una caja de 10 x 5 x 3.8 cm. (caja de conexión chalupa) .

CAPITULO VI.- ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA.

El objetivo primordial de este capítulo, es el de proponer un camino para que la acción conjunta del pueblo con el Gobierno, mejoren las condiciones generales - de la colonia y se lleven a efecto todos los puntos tratados en este trabajo. - Múltiples factores nos aquejan, los cuales cada día hacen más y más inalcanza-- bles las posibilidades de construir o adquirir una casa-habitación. Sin duda alguna esta problemática ha dado lugar al fenómeno de la autoconstrucción que ocupa ya un punto de primordial importancia en el problema de la vivienda, encontrándose definidos hasta ahora dos tipos de autoconstrucción:

1).- La autoconstrucción espontánea

2).- La autoconstrucción dirigida.

Hasta hoy, la primera de ellas es la más usual, pues el autoconstructor no recibe orientación ni apoyo y generalmente se presenta en los llamados asentamientos espontáneos.

La autoconstrucción dirigida es benéfica y altruista, ya que ella presenta grandes ventajas de integración social, por lo que nos avocaremos a este tipo de autoconstrucción para fines de trabajo en la Colonia Alvarado. Ya que en ella hay muchas familias en condiciones semejantes con problemas de casas mal construidas, donde no hay suficiente luz, aire o espacio, o quizás todos duermen en una misma pieza, etc., no obstante, existe una idea latente de vivir mejor, y esto es lo importante, porque siempre será posible aprovechar en beneficio propio el tiempo libre que nos deja el trabajo diario, pues para lograr mejorar no se necesitan muchas personas, con dos o tres será suficiente, sin dejar de considerar que pueden juntarse también varias familias y comprometerse firmemente a trabajar en beneficio de todos, ya que esto reducirá considerablemente el costo de la obra que haya que realizar.

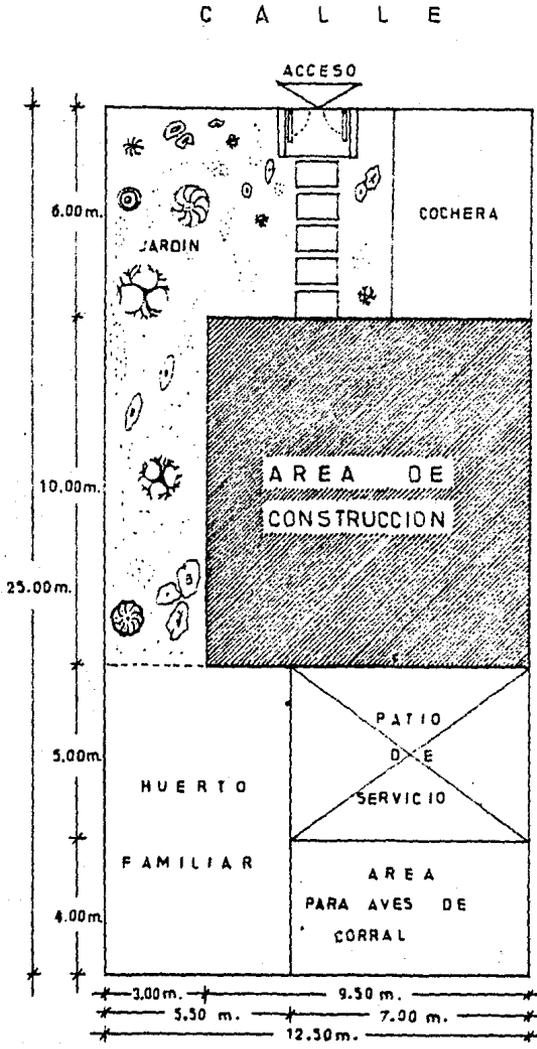
a) PROPUESTA DE PLAN A SEGUIR

Debido a que remodelar la Colonia significa un cambio radical en todos los as--

fectos será necesario atender en primer lugar la organización que se tendrá para efectuar esta remodelación previa al trabajo que se realizará en las obras, se deberán efectuar asambleas semanales, ya -- que de ellas emanarán acuerdos, programas, etc., así también, en -- ellas participarán los asesores, los cuales se podrán solicitar a la Presidencia Municipal por medio de su oficina de Obras Públicas, siendo ellos los encargados de difundir las ventajas del trabajo colectivo, las formas generales de construcción y en general coordinar para que la asamblea apruebe un plan que podría ser el siguiente:

- 1.- Se organizarán grupos de dos o tres jefes de familia y de preferencia vecinos.
- 2.- Se brindarán nociones sobre construcción (principalmente, cómo orientar y ventilar una casa, e informaciones sobre el trazo, si es necesario se pondrán a disposición dos o más juegos de planos que sirvan de modelo), para este mismo efecto, en la figura No.31 se está proponiendo una idea para distribuir el espacio disponible del lote.
- 3.- Con los conocimientos anteriores cada participante elaborará el trazo de su casa de acuerdo a sus necesidades.
- 4.- Se establecerá el sistema de trabajo utilizando el tiempo libre (aprovechando los fines de semana y los días festivos).
- 5.- Participará la familia completa en los trabajos que cada uno pudiera realizar, sobre todo en lo que se refiere al trabajo dentro del predio propiedad familiar.
- 6.- Será indispensable que en las asambleas se nombren los -----

FIG. No. 31 PROYECTO DE DISTRIBUCION DEL LOTE TIPO DE LA COLONIA ALVARADO.



Comités correspondientes, los cuales pueden ser:

Comité para la pavimentación y espacios públicos.

Comité para el agua potable y drenaje de la Colonia.

Comité para la electrificación y alumbrado público.

Comité para la construcción de casas-habitación.

Es necesario también considerar el nombramiento de un coordinador general entre estos Comités, ya que su actuación conjunta será decisiva para alcanzar el éxito. Será obligación de estos Comités atender los problemas que se presenten, además gestionarán ante las autoridades o empresas correspondientes todos los trámites legales o de participación para bien de la Colonia.

Todos los puntos del plan anterior, nos llevan a concluir que serán necesarios los siguientes aspectos para llevarlo a efecto:

- 1.- Autoconstrucción, ya que los habitantes de la Colonia son personas de escasos recursos y no es factible el pago de mano de obra.
- 2.- La utilización de los materiales de la región (piedra, arcilla - para adobe, arena, etc.).
- 3.- El trabajo en grupo, entendido éste como una necesidad, y no como un requisito.
- 4.- Asesoramiento (Técnico, Organizativo y si es necesario económico), en este aspecto tendrá gran participación la presidencia municipal, ya que serán las autoridades el contacto con las empresas cementeras y las expendedoras de materiales para la construcción, con el fin de que dichos materiales sean adquiridos con el máximo de economía a favor de la Colonia.

b).- PAVIMENTACION PARA VIALIDAD, GUARNICIONES Y BANQUETAS.

Para efecto de realizar la pavimentación de calles, guarniciones y banquetas, se deberá adquirir el cemento, que de acuerdo con lo establecido por el gobierno municipal y las industrias cementeras, éstas últimas proporcionan el cemento para obras municipales, con descuentos considerables, precio que deberá pagar el -- propietario del lote cuyo frente haya que pavimentar, debiendo -- la mano de obra aportarla el grupo, de acuerdo a los equipos ya establecidos en el programa general. Para la obtención de los materiales petreos (grava y arena), o material para la base, estos se pueden recolectar en el lugar, sin embargo, será recomendable solicitar la colaboración del gobierno municipal, el cual ha proporcionado hasta ahora, estos materiales sin costo alguno, y con el exclusivo fin de efectuar estas obras de pavimentos, -- guarniciones y banquetas, haciéndose extensivo en este caso a lo que corresponderá a canchas deportivas, parques, zonas verdes, -- reforestación, etc.

c).-AGUA POTABLE Y DRENAJE

En Tula de Allende, Hidalgo, la Comisión de Servicios Públicos -- del Estado, Oficina de Agua Potable en esta ciudad y la Secretaría de Salud, son los encargados de brindar los servicios de --- Agua Potable requeridos por la población, y esto se lleva a efecto por medio de un sistema bipartita en el cual participan, por una parte el Gobierno del Estado, quién proporciona todo el material necesario para las redes y conducciones de agua, así como -- los accesorios para la instalación de todo el sistema de agua po

table. Por otra parte corresponderá a la comunidad aportar la mano de obra para todos los diferentes trabajos de excavación plantilla, instalación y rellenos correspondientes; los cuales se harán nuevamente con la colaboración mutua de los habitantes de la Colonia.

Para el sistema de drenaje, la Presidencia Municipal ha brindado en casos de necesidad de este servicio, todo o parte del material necesario, correspondiendo a la Colonia aportar la mano de obra y los materiales faltantes, los cuales se podrán adquirir por la donación de empresas o particulares. Es importante considerar que dentro de nuestro sistema de autoconstrucción podremos elaborar tubos de concreto para el drenaje, con lo cual se resolverá el problema de materiales faltante.

d).-ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PUBLICO

El financiamiento para la electrificación de la Colonia, se ha de llevar a efecto bajo un sistema tripartita, por lo que se tendrá que solicitar la colaboración del Gobierno Federal, por otra parte el gobierno del Estado, quedando finalmente que a la comunidad le corresponderá aportar de un 20% a un 30% del presupuesto general que presentará la Compañía de Luz y Fuerza del Centro S.A. al Gobierno del Estado, el cual se encargará de autorizar el tipo de convenio con la comunidad, dependiendo de esto será la aportación de los usuarios. Esta aportación deberá considerarse como una cooperación fija de todos los ciudadanos de la Colonia, la cual se recolectará a través del Comité correspondiente. Así mismo, dentro del presupuesto de la Compañía de Luz y Fuerza

del Centro, S.A., ésta calculará el costo del alumbrado público, el cual se incluirá en dicho presupuesto de electrificación.

a).-CASAS - HABITACION

Para la construcción de las casas-habitación, será necesario la integración de los grupos de familias, las cuales deberán de iniciar el suministro de materiales de la región como grava, arena y piedra, hasta contar con el material necesario para los cimientos, muros y techos, pues con este esfuerzo compartido en grupo, se reducirá el costo de la construcción y cada hora que se trabaje será dinero ahorrado que valdrá tres veces más cuando la casa esté terminada.

Los materiales fácilmente obtenidos en la región serán:

Piedra.- La piedra necesaria para la cimentación la tenemos sobre el cerro de las letras, que se encuentra a 1 Km. de distancia de la Colonia, siendo necesario romper algunas piezas o desenterrarlas para poder transportarlas, por otra parte es indispensable contar con la anuencia de las autoridades ejidales quienes autorizarán dicha extracción de piedra.

Este material puede ser piedra bola de los ríos de la región, -- siendo necesario en este caso romperla para lograr una mayor --- unión en el cemento.

Arena.- Este material es obtenido en ríos, arroyos o minas de la región, debiendo estar limpia (libre de materiales vegetales u - otros contaminantes que provoquen la reducción de resistencia a nuestros morteros, colados o mezclas).

Grava.- Este material se encuentra al aire libre y en los terrenos aledaños a la Colonia o en canteras de la región, éstas últimas presentan el problema del traslado a la Colonia, el cual indudablemente habrá que pagar.

Herramientas.- Muchas de las herramientas necesarias para el trabajo se pueden adaptar en la obra, así tenemos que un plomo lo podemos adaptar con un hilo o con un alambre recocido y un ladrillo amarrado al extremo, las llanas de madera y reglas para piso se pueden adaptar con pedazos de madera, un tambor viejo de cama puede servir como criba de arena, etc.

Las herramientas que no se puedan adaptar o construir se deberán comprar, para lo cual es conveniente que se compren por grupos familiares y utilizarlas programadas según las necesidades de construcción de cada familia, con esto hemos de lograr un ahorro extra.

La integración de talleres por los colonos es fundamental, ya -- que en ellos se podrán fabricar blocks, tabicón, vigas para techos o cerramientos, tejas, tubos de concreto para drenaje, losetas de concreto para piso, cerámica para recubrimientos, etc.

Por otra parte se pueden instalar talleres de herrería y carpintería, donde se fabrique que las puertas, ventanas y el mobiliario en general.

f).- VENTAJAS DEL PROGRAMA

1.- El precio de la obra se reduce considerablemente, ya que es utilizada la mano de obra de los integrantes del programa en forma colectiva, ayudándose unos a otros en las jornadas laborales

de los domingos o días festivos, ya sea en obras generales o cada quien en su casa con la colaboración de los integrantes de la familia, de este modo se aprovecha toda la mano de obra disponible.

2.- Se obtienen conocimientos técnicos a través del asesoramiento, que posteriormente les ayudará al mantenimiento de su vivienda efectuando algunas reparaciones.

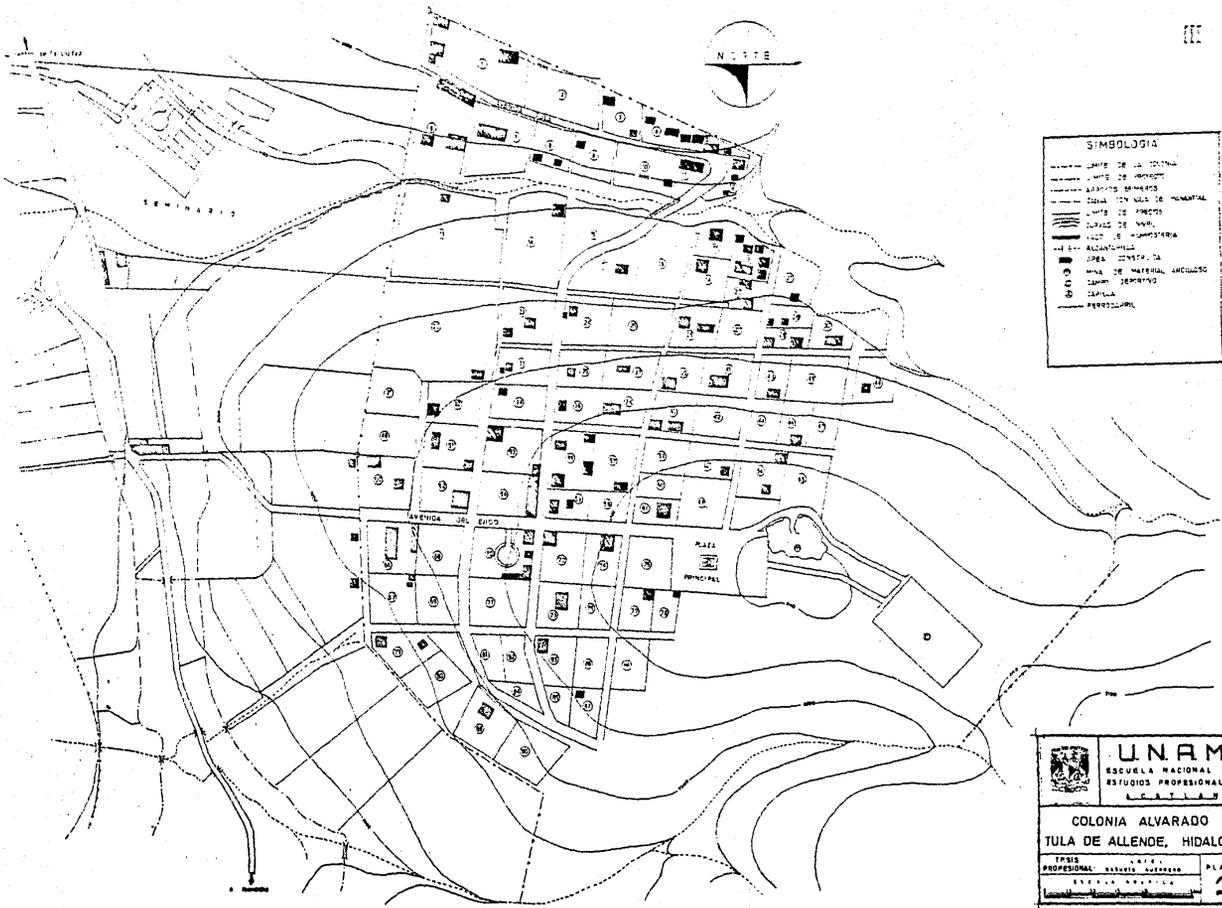
3.- El aprovechamiento de los materiales del lugar y fabricación de otros, con buenas características técnicas, construyendo de ésta manera una obra más sólida.

4.- Aprendizaje del trabajo colectivo; ya que se obtendrá la experiencia de colaborar en grupo ayudándose unos a otros y verificando lo benéfico y funcional de este método, no solo en el renglón vivienda, sino como en este caso, en calles, parques, jardines, etc.

CONCLUSIONES

- 1.- Es necesario que junto con este trabajo de urbanización, se lleve un programa completo de concientización en la población, que muestre, que nuestro problema a nivel nacional de sobre población, no se resuelve con la construcción de viviendas populares sino con un debido control familiar.
- 2.- Es urgente que nuestro gobierno federal, estatal o municipal intervengan en auxilio de la Col. Alvarado, para proyectar obras que contribuyan a la integración humanamente adecuada de la colonia al núcleo urbano de Tula, Hidalgo.
- 3.- La planificación general de la colonia, deberá prestar especial atención al suministro de servicios, instalaciones y comodidades necesarias para la vida diaria de los habitantes.
- 4.- Es importante que cada habitante de la Colonia Alvarado, tome conciencia de la integración de esta misma a la zona urbana de Tula de Allende, ya que de esto depende que en el futuro haya una integral incorporación para el beneficio de todos los que en la colonia habitan.
- 5.- Cada capítulo de este trabajo representa un intento conciente para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la colonia, sin embargo es urgente que cada uno de estos capítulos se vea reforzado o aumentado conforme las necesidades así lo indiquen.

A N E X O S



SIMBOLOGIA

- LIMITE DE LA COLONIA
- LIMITE DE MANZANOS
- AVENIDAS SEÑALADAS
- CALLES CON VALS DE NUMERACION
- LIMITE DE PASEOS
- LIMITE DE MANZANOS
- PISO DE HABITACIONES
- ALICATADO
- AREA DE ESTUDIO DE
- AREA DE MATERIAL EDUCATIVO
- LIMITE DE MANZANOS
- CALLES
- PERESTACIONES

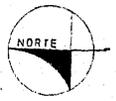
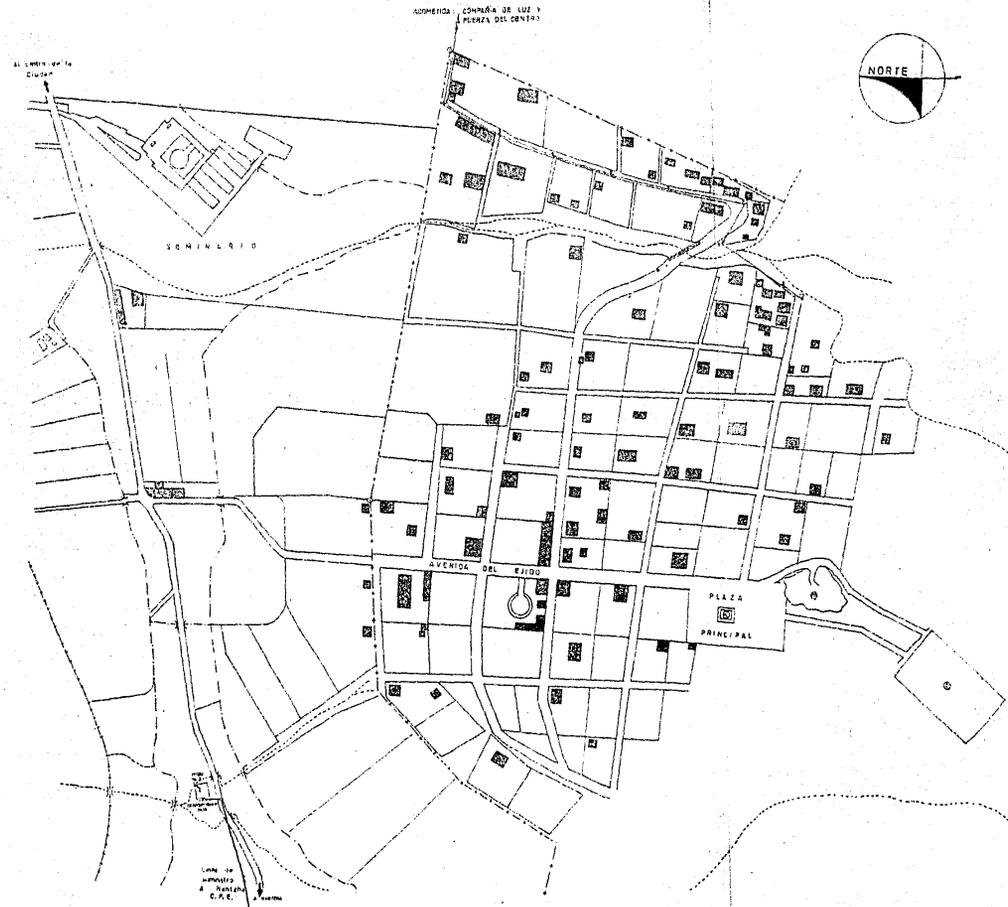
	UNAM	
	ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES	
COLONIA ALVARADO		
TULA DE ALLENDE, HIDALGO.		
TITULO		PLANO
PROFESIONAL		2



SIMBOLOGIA

- LIMITE DE LA COLONIA
- SERVICIOS EMPRESARIOS
- CANALIA CON AGUA DE MANANTIAL
- ALICANTARILLA
- POZO MANANTIAL No. 2
- TUBERIA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y REGULACION DEL AGUA POTABLE
- RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
- RED DE RECOLECCION DE AGUAS SERVICIOS ALICANTARILLA

	UNAM	
	ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES	
SISTEMA PROPUUESTO PARA AGUA POTABLE Y ALICANTARILLADO COLONIA ALVARADO		
TESIS PROFESIONAL ASIGNATURA: DISEÑO		PLANO
ESTADIA: 1952-53		5



SIMBLOGIA	
---	LIMITES DE LA COLONIA
---	ALZADOS ESPESOS
---	ZANJA CON LAMA DE MANTENIMIENTO
---	VADO DE MANTENIMIENTO
---	ALCANTARILLO
■	SUPERFICIE CONSTRUIDA
⊙	MINA DE MATERIAL UNIFORMADO
⊙	LAMPARAS DEPOSITIVAS
⊙	CAPILLA
---	LINEA DE DISTRIBUCION DE 15 KV. A
---	POSO DE CONCRETO ESCADRALADO (10M x 1.5 x 0.30M)
---	LINEA DE ALTO VOLTAJE 150KV. A
---	PAISO PSM LA C.F.E.I.

	UNAM ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES C. F. E. I.	
	RED ACTUAL DE ENERGIA ELECTRICA COLONIA ALVARADO	
FOLIO PROFESIONAL	N.º	PLANTA
1	1	6

BIBLIOGRAFIA

- (1) Chavero, Alfredo : México a través de los siglos, Tomo I Editorial Cumbre S:A. México, D:F. (1962) 911 pags.
- (2) Ruipérez Martín, Rosario : Estudio Geográfico del Municipio de Tula, Estado de Hidalgo Tesis Profesional, Facultad de Filosofía y Letras Universidad Nacional Autónoma de México, México D:F. (1963), 95 pags.
- (3) Martínez del Río, Pablo y Acosta, Jorge R. : Tula, Guía Oficial del Instituto Nacional de Antropología e Historia, Edimex S. de R:L., México D:F. (1966) 61 pags.
- (4) Personal docente de la Zona escolar 21, Tula de Allende Hidalgo: Revista de Información para los XXIII Juegos Infantiles (Tula de Allende, Hgo.), Presidencia Municipal Tula de Allende (1974), 32 pags.
- (5) Gallión, Arthur B. y Eisner, Simón : Urbanismo, Planificación y Diseño. Compañía Editorial Continental S:A de C:V. México D:F. (1981) 470 pags.
- (6) García Ramos, Domingo : Iniciación al Urbanismo, Universidad Nacional Autónoma de México, México D:F. (1978) 417 pags.
- (7) Maldonado Anguiano, David : Planeación y Urbanización de la colonia para obreros en la Unidad de Inguarán, Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán (1975) 150 pags.
- (8) Secretaría de Recursos Hidráulicos : Normas de Proyecto para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable en Localidades Urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el departamento de Ingeniería Sanitaria, División Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D:F., sin fecha de Edición, 68 pags.
- (9) Murguía Vaca, Ernesto : Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D:F., (1974) 211 pags.
- (10) Colín Osante, Mario : Abastecimiento de Agua Potable en Calkini, Camp. Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México D:F. (1965) 133 pags.
- (11) Secretaría de Recursos Hidráulicos : Normas de Proyecto para obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana, Reproducidas por el Departamento de Ingeniería Sanitaria, División Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Sin fecha de Edición, 64 páginas.

- (12) Consejo de Salubridad General de la República Mexicana: Reglamento de Ingeniería Sanitaria, Editorial Libros Económicos, México D.F. (1979) 45 pags.
- (13) Becerril L., Diego Onésimo : Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, Instituto Politécnico Nacional , México D.F. (1979) 124 pags.
- (14) Steel, Ernest W. : Abastecimiento de Agua y Alcantarillado , Gustavo Gili S.A. - Barcelona (1972) 680 pags.
- (15) Harper, Enrique : Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales, Editorial Limusa, México D.F. (1981) 312 pags.
- (16) Luca Martín, Carlos : Líneas e Instalaciones Eléctricas, Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A. México D.F. (1979) 319 pags.
- (17) Becerril L., Diego Onésimo, : Instalaciones Eléctricas Prácticas , Instituto Politécnico Nacional, México D.F. (1978) 209 pags.
- (18) Merrick Gay, Charles : De Van Fawcet, Charles ; McGuinness, William J. y Stein, - Benjamin, Instalaciones en los Edificios, Editorial Gustavo Gili S.A. Barcelona - (1974) 648 pags.