

7
221

CONJUNTO DE SEMIVIVIENDAS SUPERFICIALES

NAUCAALPAN, MEX.

TESIS PROFESIONAL

ABRAHAM DIAZ MARTINEZ

EDUARDO NORIEGA VALENZUELA

JINODALES : AEC. ALEJANDRO NAVARRO ARENAS (ASESOR)
AEC. MARIO CAMACHO CARDONA
AEC. RAMON MONROY ROJAS
AEC. OSCAR MORALES ROJAS
AEC. EMILIO SAINT MARTIN NAVARRO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

CONTENIDO

| | |
|--------------|--|
| PROLOGO | |
| INTRODUCCION | |
| 1. | |
| 1.1. | ESTRUCTURA DE OBJETIVOS |
| 1.2. | OBJETIVO GENERAL |
| 2. | OBJETIVOS PARTICULARES |
| 2.1. | MARCO TEORICO |
| 2.2. | PLANTEAMIENTO |
| 3 | HIPOTESIS |
| 3.1 | CONTEXTO URBANO |
| 3.2. | MEDIO SOCIAL |
| 3.3. | MEDIO FISICO |
| 3.4. | INFRAESTRUCTURA |
| 3.5. | USOS DEL SUELO |
| 3.6. | TOPOGRAFIA |
| 4. | ESTADISTICA Y GEOLOGIA |
| 4.1. | ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO |
| 4.2. | PROGRAMAS |
| 4.3. | FINANCIAMIENTO |
| 5. | SELECCION DEL TERRENO |
| 5.1. | CRITERIOS |
| 5.2 | ANÁLISIS DEL TERRENO |
| 6. | ESTUDIO DEL SUELO |
| 6.1. | GENERALIDADES |
| 6.1.1. | ORIGEN DE LOS SUELOS |
| 6.1.2. | COMPONENTES DEL SUELO |
| 6.1.3. | CLASIFICACION DE SUELOS |
| 6.1.4. | RECONOCIMIENTO DE SUELOS |
| 6.1.5. | PRUEBAS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS |
| 6.1.6. | RESULTADOS DE LABORATORIO |
| 6.1.7. | ANÁLISIS DE CAMPO |
| 6.1.8. | CONCLUSIONES |
| 6.2. | MEZCLA SUELO-CEMENTO |
| 6.2.1. | ESTABILIZACION DEL SUELO |
| 6.2.2. | PROPIEDADES |
| 6.2.3. | COMPACTACION DE LA MEZCLA SUELO-CEMENTO |
| 6.2.4. | TIEMPO DE FRAJADO DEL CEMENTO |
| 6.2.5. | PROLHAS Y CEMENTO PORTLAND |
| 6.2.6. | RESUMEN |
| 6.3. | DOSIFICACION DE CEMENTO |
| 6.3.1. | ENSAYOS DE LABORATORIO |
| 6.3.2. | RESULTADOS DE LABORATORIO Y CONCLUSIONES |

CONTENIDO

| | | |
|--------|--|-----|
| 7. | SISTEMA CONSTRUCTIVO | |
| 7.1. | GENERALIDADES | |
| 7.2. | FABRICACIÓN DE APDOBQUES | |
| 7.3. | MURO | |
| 7.4. | CUBIERTA | |
| 7.5. | ANÁLISIS ESTRUCTURAL | |
| 7.6. | CONCLUSIONES | |
| 8. | ARQUITECTURA SOLAR PASIVA | |
| 8.1. | CONSIDERACIONES ENERGÉTICAS Y TÉRMICAS | |
| 8.1.1. | LUZ NATURAL | |
| 8.1.2. | ACÚSTICA | |
| 8.1.3. | PAISAJE Y VIVIENDA | |
| 8.1.4. | CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DE LA PROTECCIÓN CON TIERRA | 109 |
| 8.2. | APLICACIÓN AL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 8.2.1. | MEMORIA DE CÁLCULO | |
| 8.3. | RECOMENDACIONES | |
| 9. | GEOMETRIZACION DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 9.1. | ESTUDIO DE LA FORMA ARQUITECTÓNICA EN EL DISEÑO DE LA CUBIERTA | |
| 9.2. | ANÁLISIS GEOMÉTRICO DE LAS FORMAS BÁSICAS | |
| 9.3. | BOSQUEJO HISTÓRICO DE LA FORMA EN LA ARQUITECTURA | 114 |
| 9.4. | DISEÑO DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 9.5. | PROGRAMA DE NECESIDADES | |
| 10. | PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO | |
| 10.1. | DIAGRAMA DE CONJUNTO | |
| 10.2. | MEMORIA DESCRIPTIVA | |
| 11. | PLANTA DE CONJUNTO | |
| 11.1. | CORTE Y FACHADA DEL CONJUNTO | |
| 11.2. | MEMORIA DESCRIPTIVA | |
| 11.3. | PLANTA ARQUITECTÓNICA DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.4. | CORTES Y FACHADAS DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.5. | PLANO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.6. | PLANO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA Y SANITARIA DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.7. | PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL MÓDULO DE VIVIENDA | 118 |
| 11.8. | PLANO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |

CONTENIDO

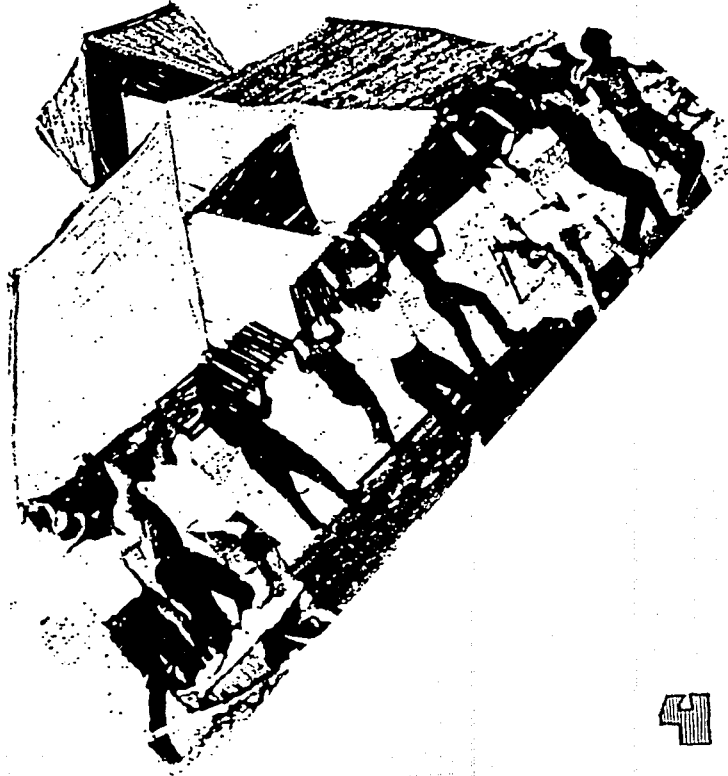
| | |
|--|-----|
| 11.9. PLANO DE ALBAÑILERIA DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.10. PLANO DE ACABADOS DEL MÓDULO DE VIVIENDA | |
| 11.11. CRITERIO DE INSTALACIÓN SANITARIA Y ELECTRIFICACIÓN Y ALUMBRADO (CRITERIO) DEL CONJUNTO | 134 |
| 11.12. MARQUETA DEL CONJUNTO | |
| 11.13. ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTO Y TIEMPO DE EJECUCIÓN | 143 |
| 12.1. CONCLUSIONES | 145 |
| 12.2. BIBLIOGRAFÍA | |
| 12.3. ANEXOS | |
| NOTA: REFERENCIAS, NOTAS BIBLIOGRÁFICAS Y GLOSARIO DE TÉRMINOS AL FINAL DE CADA CAPÍTULO. | |

PROLOGO.

LOS ANTECEDENTES DEL PRESENTE TRABAJO SE REMONTAN AL AÑO DE 1946. FUE EN UN CURSO DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS IV ANIVERSARIO DE NUESTRA ESCUELA. EN DICHO CURSO UNA INVESTIGACION PROFUNDA DIRIGIDA HACIA UN NUEVO USO DE LOS MATERIALES TRADICIONALES DE CONSTRUCCION O AL EMPLEO DE MATERIALES NO CONVENIENTES EN LA SOLUCION DE UN PROYECTO QUE CONCERNA A LA HABITACION POPULAR DE UNA MANERA DISTINTA A COMO HABITUALMENTE A SIDO AFRONTADA POR LOS ARQUITECTOS, TANTO EN LAS ESCUELAS COMO EN SU PRACTICA PROFESIONAL. LOS AUTORES DEL DESARROLLO DE AQUEL PROYECTO QUE RESULTO EXITOSO PUES, POR PRIMERA VEZ SE UTILIZADA EN NUESTRA ESCUELA EL COMPUTADOR PARA SIMPLIFICAR EL PROCESO DE CONCEPTUALIZACION DE UN PROBLEMA ARQUITECTONICO COMPLEJO Y SE CONSTRUYO LA TIERRA COMO MODELO EXPERIMENTAL A ESCALA NATURAL, UNA CUBIERTA, EMPLEANDO LA TIERRA COMO AGREGADO PRINCIPAL EN SU OPORTUNIDAD A SU ASESORIA OFICIAL. TAL TRABAJO FUE SIMIENTE DEL QUE AHORA COMO TESIS SE PRESENTA Y ACERCA DE LA CUAL FUI, POR SUS AUTORES, DISTINGUIDO A EJECUTAR EL PROLOGO E INVITADO A SU CONTENIDO DESDE UN PRINCIPIO NOS PARECIO AMBICIONADO, MAS AL PASO DEL TIEMPO, QUE NO FUE CON SU EMPARCO, NOS DEMOSTRO LO QUE ES POSIBLE LOGRAR CUANDO SE ASUME EL COMPROMISO Y SE TRABAJA CON EL EMPORQUE Y ENTENSO EN TORNO A UN NOBLE IDEAL QUE TIENE A RESOLVER EL MAS AÑEJO PROBLEMA DEL HOMBRE. PARA VALIENTE Y RESUETAMENTE DE LA TRADICION. EL PROBLEMA SE ARROSTRA CON ANIMO DECIDIDO Y SIN PESOS DE PRETENCION DE LO QUE PUEDE SER, DESDE PRINCIPIOS PERSONAL HORIZONTE, UNA APOSTA PERDIDA PARA SU SOLUCION, SECUNDADA POR PRINCIPIOS CIENTIFICOS Y ESTUDIOS TECNICOS QUE CORROBORAN LA HIPOTESIS MAS ALLA DE SUS POSTULADOS MECANICO-CONSTRUCTIVOS. ES RICO EN TODOS SUS CONTENIDOS, PUES TANTO EL ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO, LAS PRUEBAS DE LABORATORIO, EL TRABAJO DE CAMPO Y CON APLICACIONES DE ARQUITECTURA SOLAR PASIVA Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO COMPLEMENTADO POR LO ANTERIORMENTE EXPUUESTO CONSIDERAMOS QUE NUESTRO PLANTEL DEBE INCURSIONAR EN EL CAMPO DE LA INVESTIGACION DE LA ARQUITECTURA GEOMETRICO-MORFOLÓGICA A LA SOLUCION DE PROBLEMAS REALES DE NUESTROS DIAS.

RIVARES. EXISTEN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIORES LOCALES Y DEL INTERIOR INTERESADAS EN ESTE CAMPO, ASI COMO INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS QUE SEGURAMENTE ESTARIAN DISPUESTAS A INTERCAMBIAR EXPERIENCIAS Y MUY POSIBLEMENTE A FINANCIAR ESTUDIOS QUE, COMO ESTE, CONTRIBUYAN A RESOLVER EL PROBLEMA DE LA HABITACION DE LOS POSTGRADOS DE NUESTRAS UNIVERSIDADES.

ARR. ALEJANDRO NAVARRO ARENAS.
FEBRERO DE 1991.

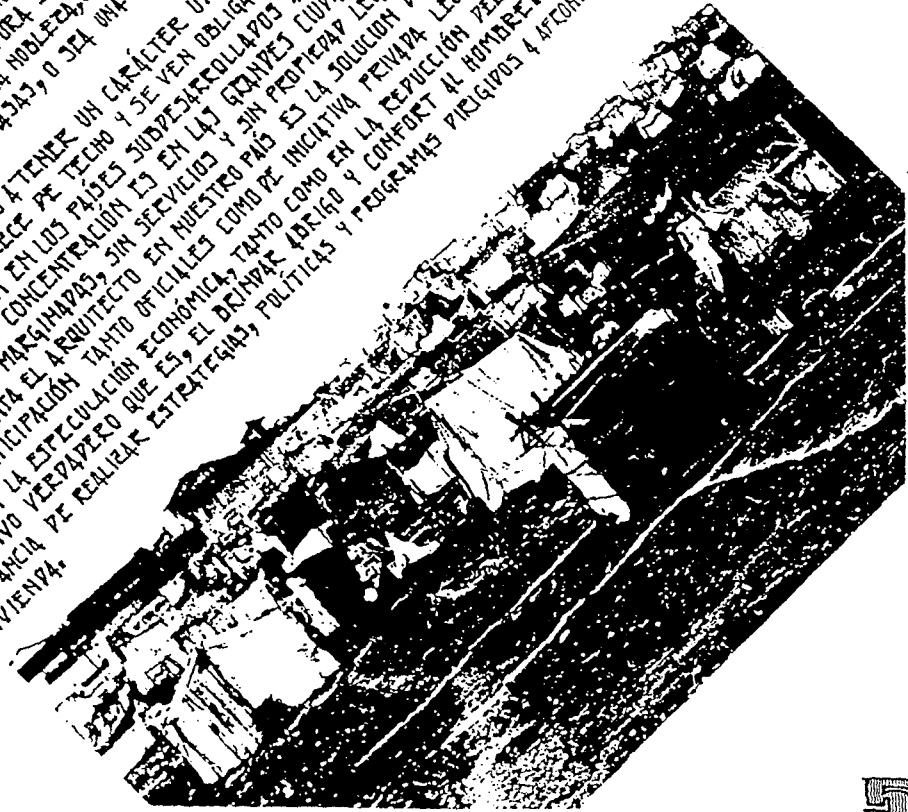


INTRODUCCION

LA VIVIENDA HA SIDO DESDE LOS ORIGENES DE HOMBRE ASUNTO PRIMORDIAL EN SUS NECESIDADES ELEMENTALES, SIEMPRE EN FORMA DE INSTANCIA PROTECCION Y COBILLO, ADEMAS DE REPRESENTAR EL CENTRO DE IMPULSO DE SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

LA EVOLUCION DE LA VIVIENDA ATRAVES DE LA HISTORIA HA MOSTRADO DIFERENTES CAMBIOS, QUE VAN DESDE SU OBLIGACION DE PESTIPLAN TE Y MATERIALES, SISTEMA CONSTRUCTIVO, HASTA SU APELACION IDEOLOGICA A UNA CLASE SOCIAL EN UN MOMENTO HISTORICO, SUB EMPAÑO. LA VIVIENDA POPULAR EN LA PRESENTA HA TENIDO CAMBIOS MUY SUTILES, YA QUE LA ARQUITECTURA SEGUN LA ESCUELA HA PERIGIDO SUS SERVICIOS A SATISFACER DIFERENTES INTERESES, LA MOBILIDAD, EL CLERO, LA BURGUESA, EL GOBIERNO Y EN LA ACTUALIDAD HACIA LAS GRANDES MASAS, O SEA UNA ARQUITECTURA SOCIALIZADA.

LA ADQUISICION DEL DEFICIT DE VIVIENDA HA LLEGADO A TENER UN CARACTER UNIVERSAL, SEGUN CIFRAS UNA CUARTA PARTE DE LA POBLACION MUNDIAL CARECE DE TECHO Y SE VEN OBLIGADOS A VIVIR Y POR MIK EN LA CALLE. EL CRECIMIENTO DE LA POBLACION EN LOS PAISES SUBDESARROLLADOS AVANZA APROXIMAMENTE A UN RITMO DEL 1% ANUAL Y SU MAYOR CONCENTRACION ES EN LAS GRANDES CIUDADES, PONDE EL 50% DE LA POBLACION URBANA VIVE EN COLONIAS MARGINADAS, SIN SERVICIOS Y SIN PROFICUAD LEGAL DE LA TIERRA. UNO DE LOS PROBLEMAS A QUE SE ENFRENTA EL ARQUITECTO EN NUESTRO PAIS ES LA SOLUCION DE LA DEMANDA DE LA VIVIENDA, YA QUE LOS PROGRAMAS DE PARTICIPACION TANTO OFICIALES COMO EN LA REPUBLICA PERUANA LEJOS DE SATISFACER DICHA DEMANDA SE HAN APOGADO EN LA ESPECULACION ECONOMICA, TANTO EN LA REPUBLICA PERUANA COMO EN LA REPUBLICA DE VENEZUELA, HASTA PERDER EL OBJETIVO VERDADERO QUE ES EL DEJAR ABRIGO Y CONFORT AL HOMBRE. AHÍ RADICA LA IMPORTANCIA DE REALIZAR ESTRATEGIAS, POLITICAS Y PROGRAMAS PERIGIVOS Y AFRONTAR EL PROBLEMA DEL DEFICIT DE VIVIENDA.



**ESTRUCTURA
DE
OBJETIVOS**



3. ESTRUCTURA DE OBJETIVOS GENERALES.

1.1. OBJETIVO GENERAL.
VALORAR LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS RESULTANTES DE LA ESTABILIZACIÓN POR CEMENTACIÓN DE LOS SUELOS DEL EMPLAZAMIENTO, PROYECTANDO UN CONJUNTO DE CASAS SEMI-SUPERFICIALES EN TERRENOS DE ALTA PENDIENTE UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ, EDO. MEX., APLICANDO LA ARQUITECTURA SOLAR PASIVA Y MEDIANTE ENSAYOS EXPERIMENTALES, GEOMETRICAL Y CONSTRUCTIVOS DESARROLLAR A ESCALA NATURAL UNA PARTE DE LA CUBIERTA DE UN MÓDULO DE VIVIENDA, HACIENDO SU ESTRUCTURACIÓN EN LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MENCIONADOS. ELABORAR LOS PLANOS EJECUTIVOS DEL MISMO, ESTUDIANDO EL COSTO, TIEMPO Y PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN, EFECTUANDO COMPARACIONES CON LOS SISTEMAS TRADICIONALES.

1.2. OBJETIVOS PARTICULARES.

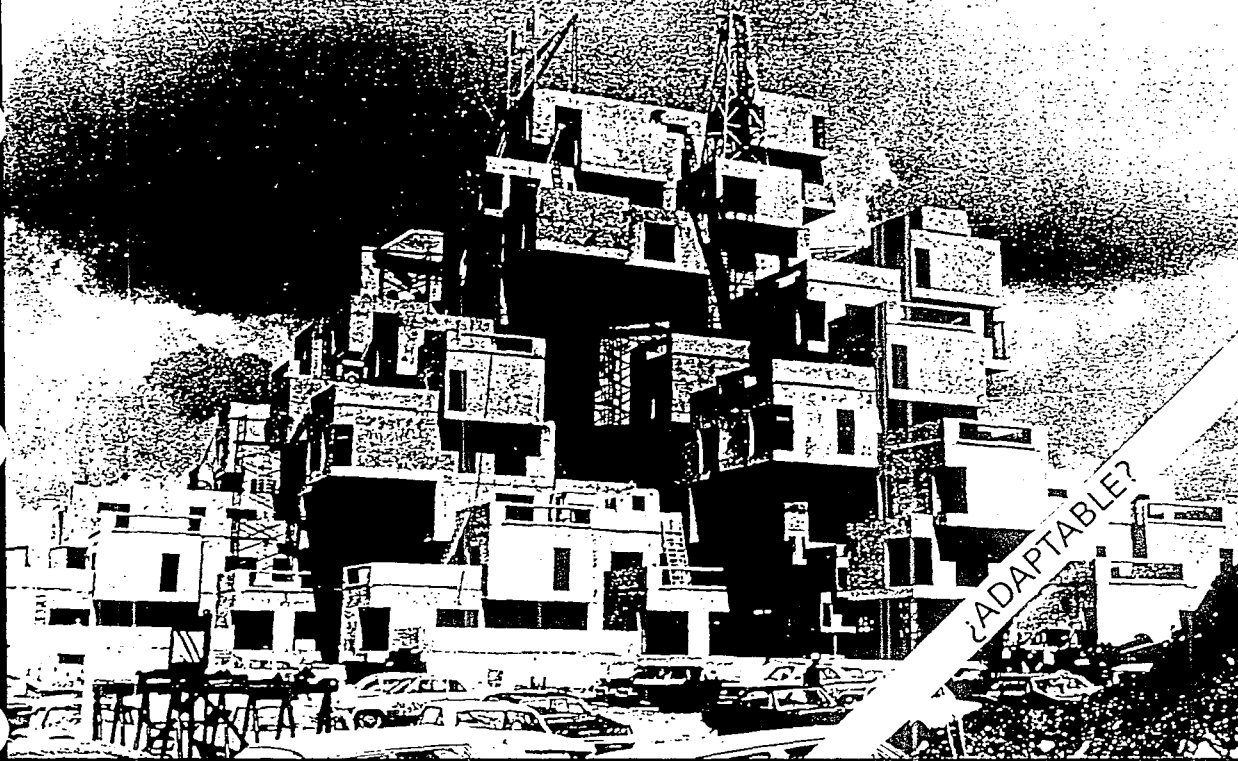
1.2.1. ACTIVIDADES COMUNES:
* DEFINICIÓN DE CRITERIOS CONCEPTUALES, PRODUCCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN Y CONFRONTACIÓN DE RESULTADOS PARA LA TOMA CONJUNTA DE DECISIONES".

- 1.2.1.1. INVESTIGACIÓN DE PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS DE LA ESTABILIZACIÓN POR CEMENTACIÓN CON EL SUELO DEL ENTORNO.
- 1.2.1.2. VALORACIÓN DE PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS DE LA ESTABILIZACIÓN POR CEMENTACIÓN CON EL SUELO DEL ENTORNO.
- 1.2.1.3. ENSAYOS EXPERIMENTALES MECÁNICOS-CONSTRUCTIVOS.
- 1.2.1.4. DESARROLLO A ESCALA NATURAL DE UNA PARTE DE LA CUBIERTA DE UN MÓDULO DE VIVIENDA.
- 1.2.1.5. PROYECTO DEL CONJUNTO DE MÓDULOS DE VIVIENDA.
- 1.2.1.6. ESTRUCTURACIÓN DE LA CUBIERTA CON BASE EN LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES.
- 1.2.1.7. DESARROLLO DE LOS PLANOS EJECUTIVOS DE UN MÓDULO DE VIVIENDA.
- 1.2.1.8. MAQUETA.

1.2.2. ABRAHAM PIÑE MARTÍNEZ.

- 1.2.2.1. APLICACIÓN DE LA ARQUITECTURA SOLAR PASIVA A UNA VIVIENDA, PARA SU ADECUACIÓN AL MEDIO FÍSICO Y LA EXTENSIÓN DEL CRITERIO AL PROYECTO DEL CONJUNTO (COMFORT TÉRMICO).
- 1.2.2.2. ESTUDIO DE COSTO Y TIEMPO EN LA EJECUCIÓN DE UN MÓDULO DE VIVIENDA, COMPARANDO RESULTADOS CON LOS SISTEMAS TRADICIONALES.
- 1.2.3. EDUARDO NORIEGA VALENZUELA.
 - 1.2.3.1. GEOMETRIZACIÓN DEL MÓDULO DE VIVIENDA.
 - 1.2.3.2. ESTUDIO DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DE VIVIENDA.

MARCO
TEORICO



ADAPTABLE?

EL FUNDAMENTO DE LA CONCEPCION TEORICA SE BASA EN QUE TODO SER HUMANO TIENE DE SU + ESPACIO-HOGAR QUE SEA PIGNO, SALUDRE Y QUE TAGA SUS NECESIDADES VITALES DE ESPACIO. EL CONCEPTO GENERALIZADO DE CASA ES EL QUE TIENDEMOS QUE CON DOMITORIO, ES DECIR EL LUGAR QUE SIRVE PARA PERNOCTAR EN UNA MANERA LA MAYORIA DE LA PUBLACION NO SE ACOSTUMBRA A HABITAR VIVIENDAS CON MUCHAS ACTIVIDADES COTIDIANAS, MISMAS A LAS QUE TIENDEMOS QUE INTEGRAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE. EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

UNA MANERA LA MAYORIA DE LA PUBLACION NO SE ACOSTUMBRA A HABITAR VIVIENDAS CON MUCHAS ACTIVIDADES COTIDIANAS, MISMAS A LAS QUE TIENDEMOS QUE INTEGRAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE. EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

CONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE. EL CONCEPTO DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, DE UN ESPACIO-HOGAR QUE DEBE TENER UN + ESPACIO-HOGAR EN FORMA AUTOMATICA, MATERIALES DE CONSTRUCCION CON CONCRETO ARMADO, PE TAMBIEN ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA IDEOLOGIA ACTUAL MEXICANA, RECONSTRUYER EL PIA SIGUIENTE.

NUESTRA PROPUESTA PRINCIPAL EN ESTA TESIS SE BASA EN VALORAR LAS PROPIEDADES DEL SUELO JUNTO A PROPIEDADES Y NATURALMENTE AGUA. ADemás UTILIZAR TECNOLOGÍAS ACTUALES, PARA SUPERAR UNA PRODUCCIÓN ARTESANAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE MUROS SE REALIZARA CON LAPRILLOS

LA CONSTRUCCIÓN ES LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL PROPIO PARA EL MÁS ALTO PORCENTAJE POSIBLE, PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL MENCIONADO MATERIAL

OTRO PUNTO IMPORTANTE ES LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL PROPIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO HOGAR EN EL MÁS ALTO PORCENTAJE POSIBLE, PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL MENCIONADO MATERIAL

LA CONSTRUCCIÓN DE LA CUBIERTA - JARVIN - IMPLICA UN ANÁLISIS MINUCIOSO DE LA CUBIERTA ABANDONADA PROTEGIDA SOLARES DE ALTA TENSIÓN DE VOLTAJE PARA PREVENIR LOS ATRAVEZOS DEL CONJUNTO AL PASAJE Y LOGRAR UN COMFORT TÉRMICO INTERNO DEL ESPACIO-HOGAR.

LA CONSTRUCCIÓN DE UN CUBIERTA ABANDONADA PROTEGIDA SOLARES DE ALTA TENSIÓN DE VOLTAJE PARA PREVENIR LOS ATRAVEZOS DEL CONJUNTO AL PASAJE Y LOGRAR UN COMFORT TÉRMICO INTERNO DEL ESPACIO-HOGAR.

LA CREACIÓN DE ESPACIOS COLECTIVOS TALES COMO: GUARDERIA, COCINA ECONOMICA COMUN, ABASTO COLECTIVO DE VIVERES, ADMINISTRACION Y VIGILANCIA DEL CONJUNTO, RECICLAJE DE AGUAS RESIDUALES Y FLUVIALES, ADEMAS DE LA POSIBLE CONSTRUCCIÓN DE UN BARRIO PRODUCTOR DE ENERGIA ELECTRICA.

2.2. HIPOTESIS

MECLLAVO EN DIVERSAS PROPORCIONES SUELO, CEMENTANTES Y AGUA, LA PROBABILIDAD DE OBTENER UN MATERIAL CON PLASTICIDAD ADECUADA Y COHESION SIMILAR A UN CONCRETO DE BAJA RESISTENCIA, AUMENTA, SI ADemás SE LE ARADE UN ENTAMADO METALICO Y SE LE DA FORMA DE BÓVEDA, SU ESTRUCTURA TRABAJA MONOLITICAMENTE DE ACUERDO CON LOS PRINCIPIOS MECANICO-CONSTRUCTIVOS DE LA TIPOLOGIA DE SUPERFICIE ACTIVA, CUYA CARACTERÍSTICA ES SU RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS DE COMPRESION.



REFERENCIAS

1. Hel Mexicana, Estudio del adobe, 1984

2. Ver 7.2 en este mismo trabajo

3. Ver 8.4.4.1. en este mismo trabajo.

4. Ver 10.1. en este mismo trabajo.

CLASIFIC:

a. Estabilización de la tierra o del suelo. Consiste en evitar que existan cambios volumétricos al mismo tiempo que se obtiene una resistencia a la compresión, flexión, intemperismo y humedad. Existen varios métodos de estabilización tales como: paja (tradicional), Cementos azules (más económicos), Armagn, Impenetrabilización y tratamiento químicos. Idem!

b. Semi-espaciales o protegidos con forma, en este caso se refiere a que el nivel de desplante de la vivienda se encuentra por debajo del nivel de superficie del terreno.

c. Superficie auto sustentada que puede alzarse libremente en el espacio y al mismo tiempo soportar cargas, la resistencia superficial a los esfuerzos de compresión, tracción y cortantes es el requisito previo y la primera característica de la superficie de superficie activa y la forma determina su mecanismo auto sustentado. V.g. El arco o la acción colante del cable. El sistema de superficie activa es fundamentalmente un sistema de espacio interno, estructura y forma exterior.



CONTEXT
URBANO

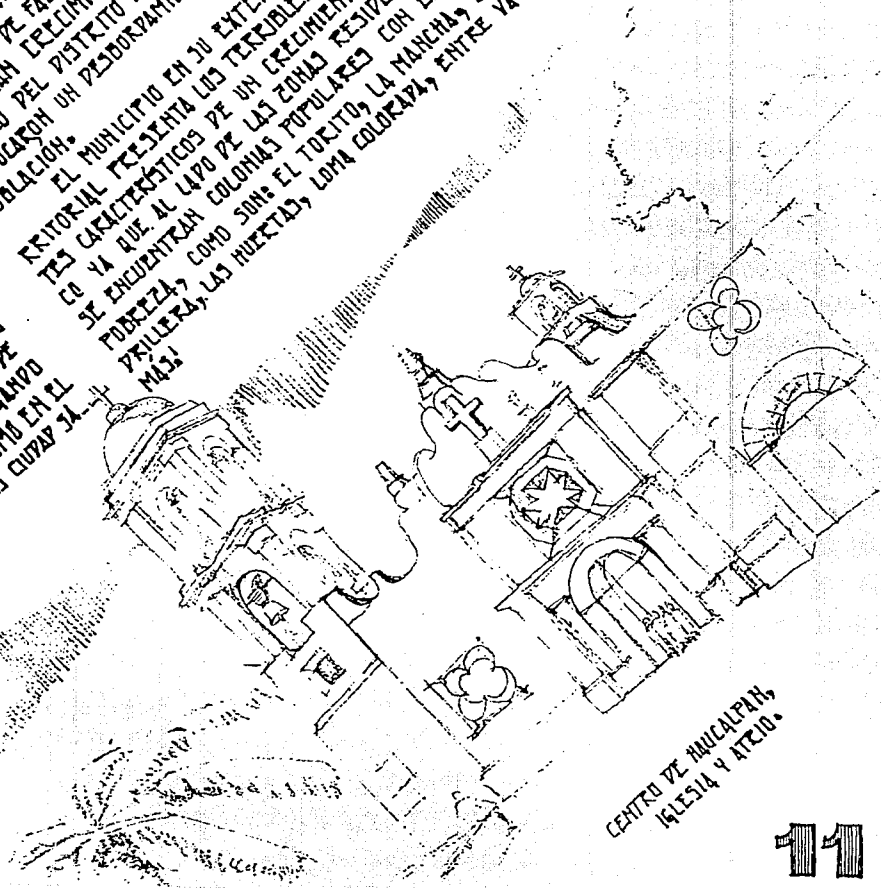
3.1. MEDIO SOCIAL.

3.1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

CUYO SIGNIFICADO ES "LUGAR DE LOS CUATRO RIOS" C. CON LA LLEGADA DE LOS TLATILCAS A LA CUENCA DEL VALLE DEL LAGO DE TEXCOCO, AL MARGEN DE LOS RIOS: HON-70, LOS CUARTOS Y TOTOLINGA. PERO FUE LA INFLUEN- LA REFERENCIA MÁS ANTIGUA ESCRITA EN FOLIO XVI DENOMINADO "MEMORIAL DE PUEBLITO" QUE PROBABLEMENTE LA QUE EXISTE EN UN DOCUMENTO DE 1560 EN EL AÑO DE 1560 EL MUNICIPIO AUN NO CONTABA LOS 100000 HABITANTES. TANTO EL ESTADÍSTICO DE FABRICAS COMO EL GRAN CRECIMIENTO DEMO-GRÁFICO DEL DISTRITO FEDERAL PROVOCARON UN DESDORAMIENTO DE LA POBLACION. EL MUNICIPIO EN SU EXTENSION TERRITORIAL PRESENTA LOS TERRORES CONTRA LAS CARACTERISTICAS DE UN CRECIMIENTO ANÁLICO Y VA QUE AL LADO DE LAS ZONAS RESIDENCIALES SE ENCUENTRAN COLONIAS POPULARES CON EXTREMA POBREZA, COMO SON: EL TOCITO, LA MANCHA, LA LA-VELLERIA, LAS HUERTAS, LOMA COLORADA, ENTRE VARIAS MÁS.

EN EL AÑO DE 1960 EL MUNICIPIO AUN NO CONTABA LOS 100000 HABITANTES. TANTO EL ESTADÍSTICO DE FABRICAS COMO EL GRAN CRECIMIENTO DEMO-GRÁFICO DEL DISTRITO FEDERAL PROVOCARON UN DESDORAMIENTO DE LA POBLACION.

EL MUNICIPIO EN SU EXTENSION TERRITORIAL PRESENTA LOS TERRORES CONTRA LAS CARACTERISTICAS DE UN CRECIMIENTO ANÁLICO Y VA QUE AL LADO DE LAS ZONAS RESIDENCIALES SE ENCUENTRAN COLONIAS POPULARES CON EXTREMA POBREZA, COMO SON: EL TOCITO, LA MANCHA, LA LA-VELLERIA, LAS HUERTAS, LOMA COLORADA, ENTRE VARIAS MÁS.



CENTRO DE NAUCALPAN,
IGLESIA Y ATICO.

3.1.2. ASPECTO DEMOGRÁFICO

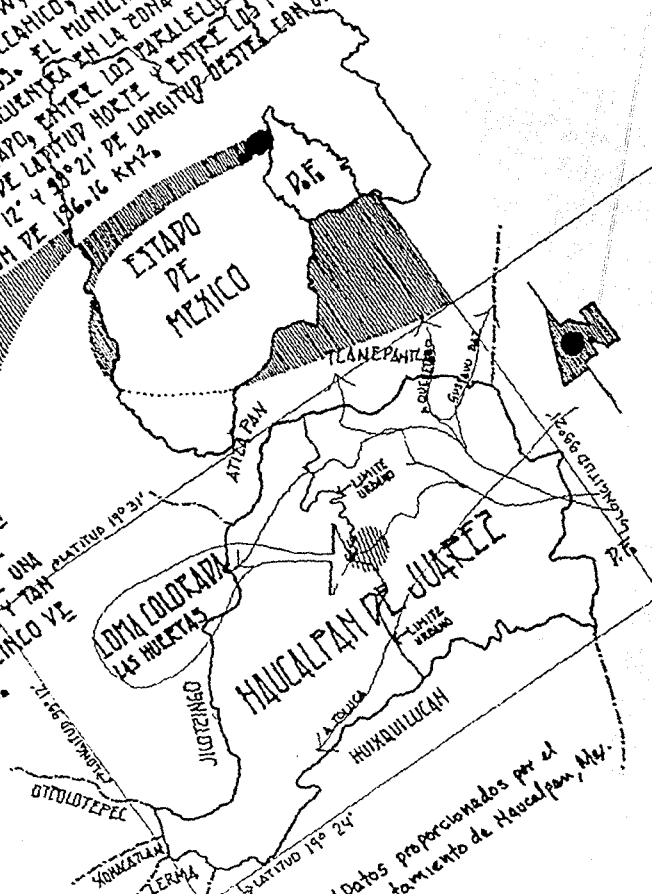
EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN DE JUÁREZ TIENE 1332,218 HABITANTES POR KM². EN 1985 EXISTEN 154,020 HABITANTES, 128,293 HABITANTES, DISTRIBUIDOS ASÍ: A CAUSA DE ESTE INTERÉS POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO, EXISTEN 76,800 UNIDADES DE VIVIENDA EN MALAS CONDICIONES, LAS CUALES REPRESENTAN EL 50% DEL TOTAL.

3.1.3 ECONOMÍA

UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS MÁS SOBRESALIENTES DEL EMPLEO ES, QUE DE LAS 253,761 PERSONAS QUE CONSTITUYEN LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DEL MUNICIPIO DE NAUCALPAN, APROXIMADAMENTE EL 90% TRABAJAN FUERA DEL MISMO. POR SU PARTE NAUCALPAN GENERA ALREDEDOR DE 195,000 EMPLEOS EN SU TERRITORIO, DESTINADOS EN FORMA PREPONERANTE A LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y COMERCIALES, DE LAS CUALES SOLAMENTE EL 11% SON OBTENIDOS POR POBLACION RESIDENTE DEL MISMO MUNICIPIO. EL 36% DE LA POBLACION ECONOMIAMENTE ACTIVA OBTIENE UN INGRESO MENOR DEL SALARIO MÍNIMO, EL 48% GANA DE VE A CINCO VECES EL SALARIO MÍNIMO Y TAN SOLO EL 16% GANA MÁS DE CINCO VECES EL SALARIO MÍNIMO.

3.2. MEDIO FÍSICO.

UBICACION FEDERAL: FIGURAN EL ESTADO DE MÉXICO SE LOCALIZA ENTRE LOS 18° 27' Y 20° 18' DE LATITUD NORTE Y LONGITUD 100° 27' Y 96° 27' W, EN LA ZONA VINCIA DEL EJE MEXICANO. EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN SE ENCUENTRA EN LA ZONA NOR-DESTE DEL ESTADO, ENTRE LOS PARALELOS 19° 24' Y 19° 31' DE LATITUD NORTE Y ENTRE LOS MERIDIANOS 99° 12' Y 98° 21' DE LONGITUD OESTE CON UNA EXTENSION DE 196.16 KM².



Datos proporcionados por el Ayuntamiento de Naucalpan, Méx.

3.2.1. VEGETACION

LA VEGETACION TÍPICA DEL MUNICIPIO ESTA COMPUESTA POR LAS VARIETADES DE PINO, BOSQUE DE PINO, BOSQUE DE OYAMEL INDUCIDO Y MATORRAL INERME (EN LA ZONA DE TLAMPANTLA-SATELITE). LA VEGETACION DEL TERRENO ES CARACTERÍSTICA DEL PASTIZAL INDUCIDO Y AGRICULTURA DE TEMPORAL, AUNQUE POR EL TIPO DE SUELO PUEDE REALIZARSE LA VEGETACION DEL BOSQUE.

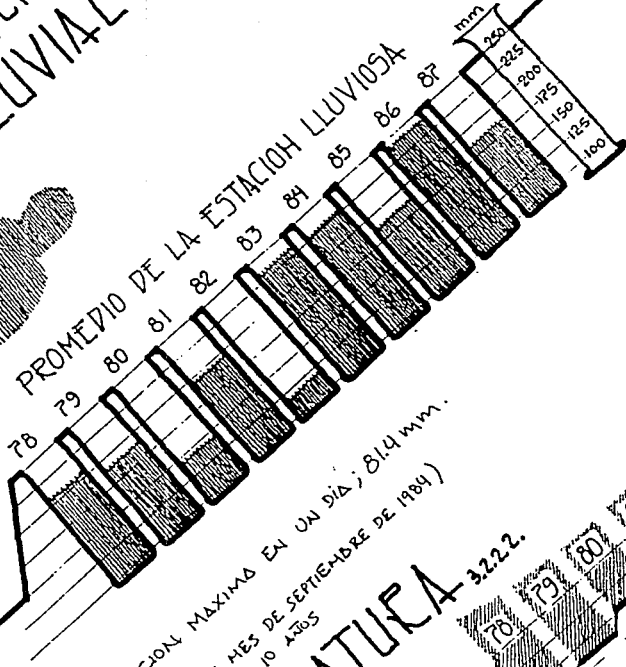
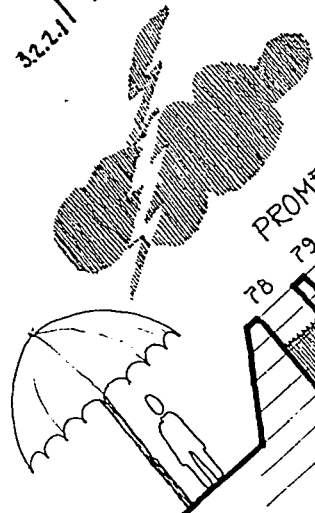
3.2.2 CLIMA.

LOS DATOS EMLEADOS CORRESPONDEN A LA ESTACION METEOROLÓGICA PRECIA TOTOLINGA (19°27' N Y 100°27' W) Y FUERON OBTENIDOS EN LA DIRECCION GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL, TACUBAYA, PISTA FEDERAL.

LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL OCELA ENTRE LOS MAS EN LOS MESES DE JUNIO, JULIO, AGOSTO Y SEPTIEMBRE AUNQUE DURANTE EL RESTO DE LOS MESES SE PRESENTAN LOS VIENTOS DOMINANTES SOPLAN DEL ESTE.

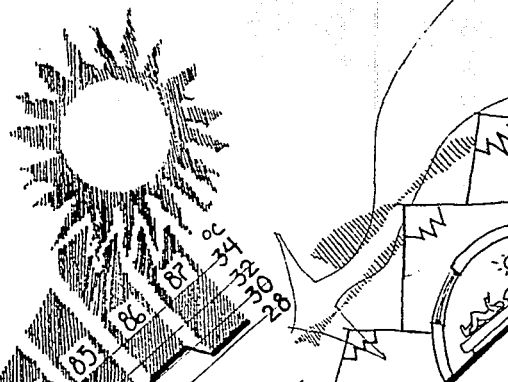
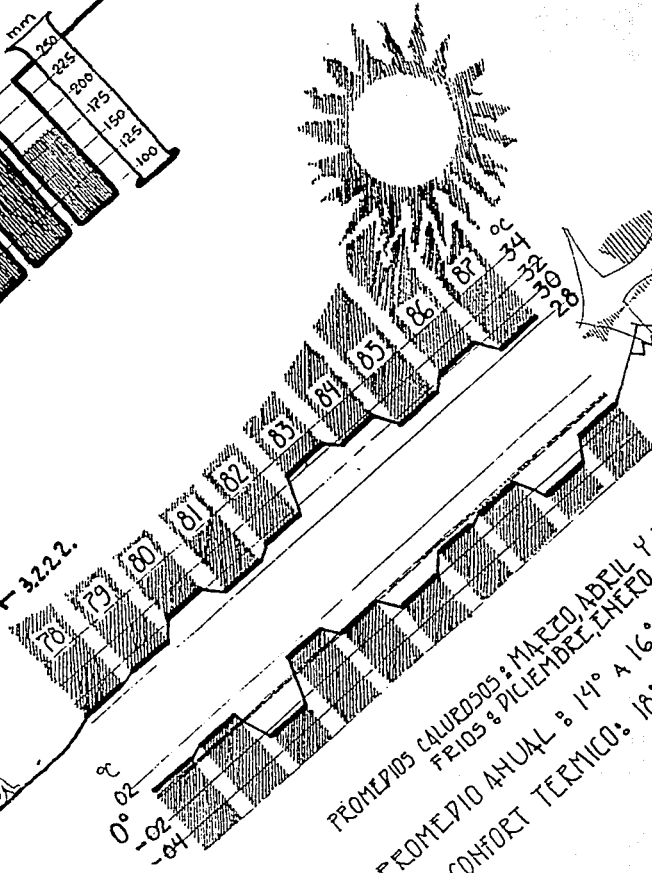
A CONTINUACION SE PRESENTAN LAS ESTADÍSTICAS DE ESTOS DATOS, EN GRÁFICAS PARA QUE SU MANEJO SEA MÁS SENCILLO.

32.2.1 PRECIPITACION PLUVIAL



NOTA: PRECIPITACION MAXIMA EN UN DIA; 81.4 mm.
(REGISTRADA EN EL MES DE SEPTIEMBRE DE 1984)
EN UN PERIODO DE 10 AÑOS

TEMPERATURA 32.2.2.



PROMEDIOS CALIDOSOS: MARZO, ABRIL Y MAYO.
FRIOS & PIGIEMBRE, ENERO Y FEBRERO.
PROMEDIO ANUAL: 14° A 16°
CONFORT TERMICO: 18° A 21°

422 INSOLACION

PROMEDIO ANUAL DE 1981 a 1989
 EN HORAS POR MES

→ ENERO
 → FEBRERO
 MARZO
 ABRIL
 MAYO
 JUNIO

HORAS

236.77

237.46

271.61 JULIO

252.19 AGOSTO

224.95 SEPTIEMBRE

173.66 OCTUBRE

→ NOVIEMBRE

→ DICIEMBRE

HORAS

181.59

189.92

198.62

218.03

235.97

237.15

PROMEDIO POR VIA

EN: ENERO

MARZO

JUNIO

SEPTIEMBRE

DICIEMBRE

HOR. MIN.

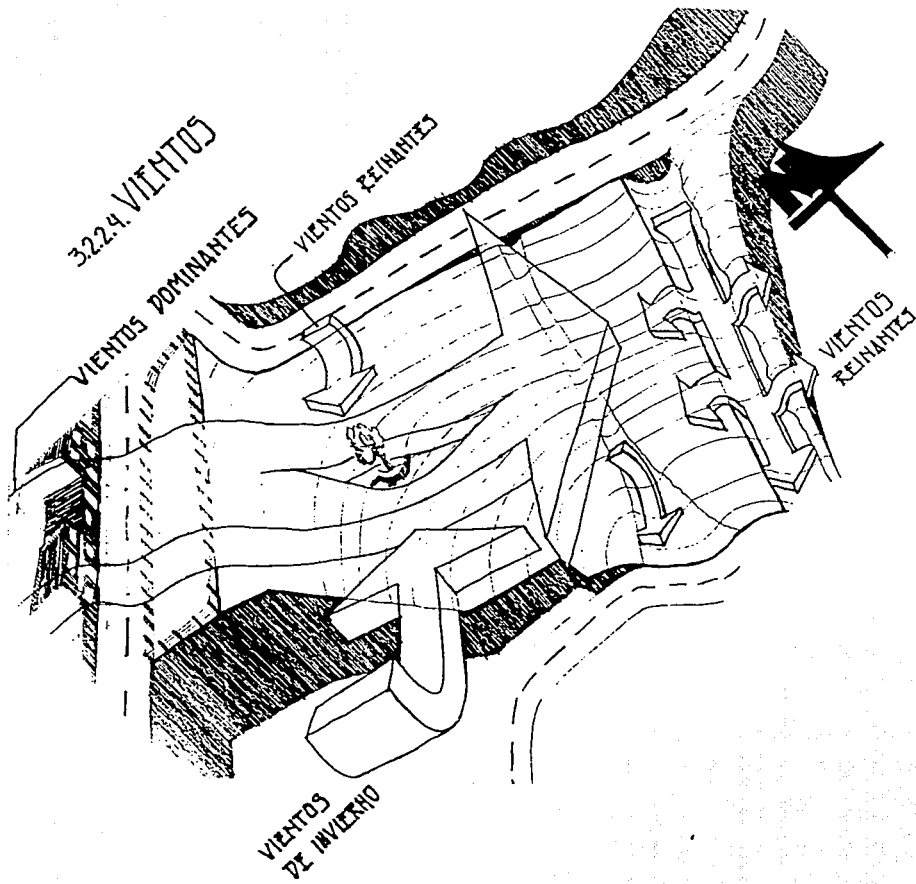
8:16

8:46

5:48

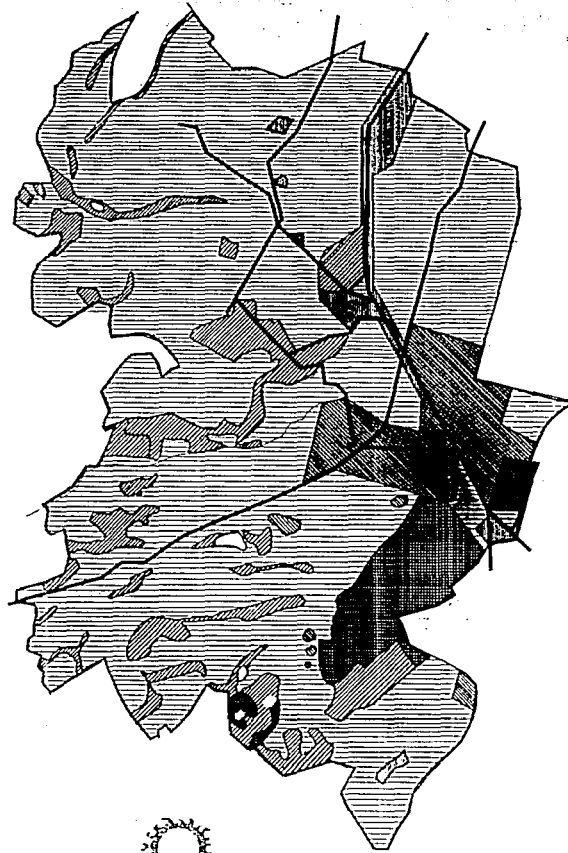
6:37

7:38





3.3. INFRAESTRUCTURA.

EL EQUIPAMIENTO Y LOS SERVICIOS DE NAUICALPAN SE ENCUENTRAN LOCALIZADOS PRIMORDIALMENTE EN LAS ÁREAS CONTIGUAS AL BOULEVARD MA - NOEL AVILA CAMACHO, EL MOLINITO CO. SATELITE, EL TIRREO Y EL CENTRO TRADICIONAL DE NAUICALPAN, LO CUAL DETERMINA LA EXISTENCIA DE ÁREAS CON GRAVES CARENCIAS COMO POR EJEMPLO: SIN CÁMERA CHAMBERA, SIN VERDE, LAS HUELTAS Y VARIAS MÁS. EL MUNICIPIO CUENTA CON INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA POTABLE Y PRECISE QUE CUBREN CALIFICATIVAMENTE SE CUENTA CON SERVICIOS TELEFONICOS, AUNQUE CONCENTRADOS PRINCIPALMENTE EN LAS ZONAS RESIDENCIALES, COMERCIALES E INDUSTRIALES.



USO DEL SUELO

SIMBOLOGIA

-  VIVIENDA
-  COMERCIO
-  INDUSTRIA
-  AREAS VERDES
-  EQ. ESPECIAL

UNAM
ARQUITECTURA
CIAT



ABRAHAM DIAZ MARTINEZ
EDUARDO NORIEGA VALENZUELA

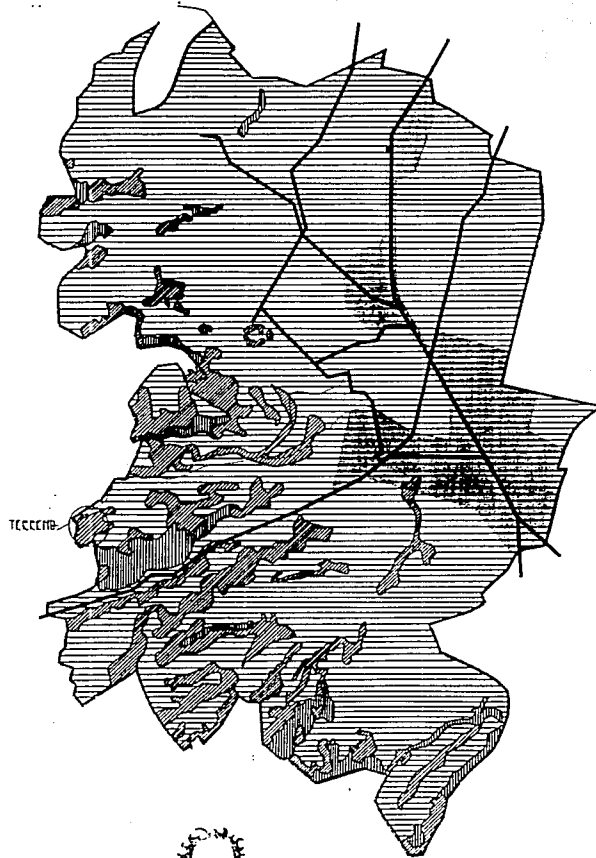
TESIS PROFESIONAL
CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMISUPERFICIALES

NAUICALPAN MEX

INEGI
ESTADISTICA Y GEOGRAFIA

ENEPACATLAN





TOPOGRAFICO

SIMBOLOGIA

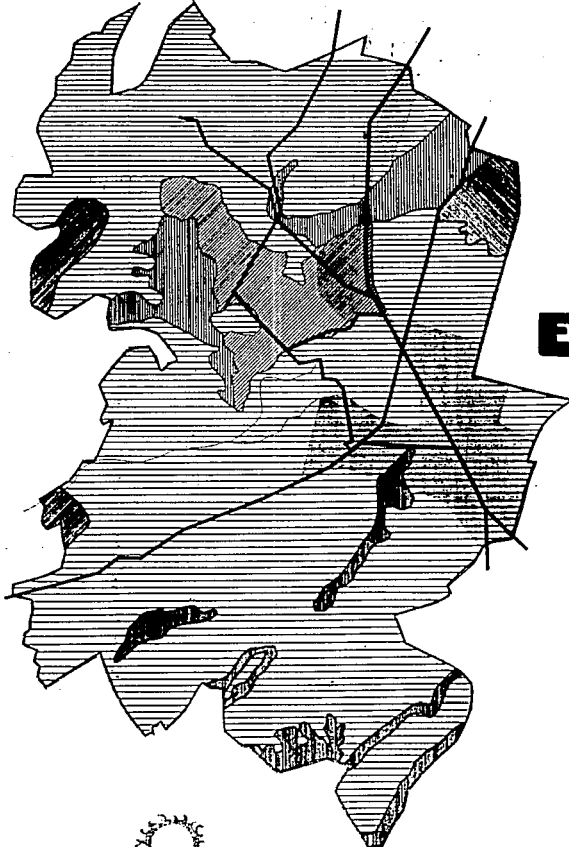
- PENDIENTE MENOR AL 15%
- PENDIENTE DEL 15% AL 25%
- PENDIENTE MAYOR DEL 25%

ABRAHAM DIAZ MARTINEZ
EDUARDO NORIEGA VALENZUELA

ARQUITECTURA
UTAH







TESIS PROFESIONAL
CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMISUPERFICIALES
NAHUALPAN MEX.

ENEP ACATLAN

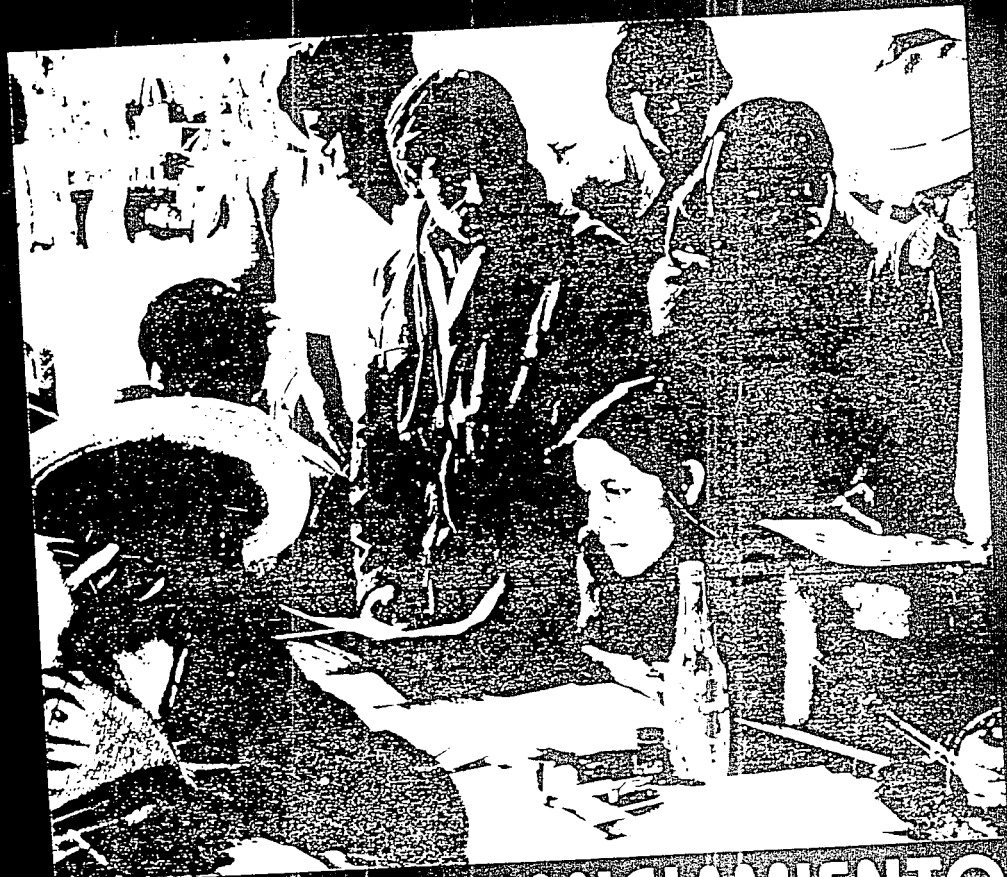


EDAFOLÓGICO

SIMBOLOGÍA

-  PUEBLO
-  PUEBLO MIXTO (PUEBLO PARA)
-  PUEBLO MIXTO+VECTIZAL (PUEBLO MIXTO, PL)
-  LOTOJOL+PUEBLO PL (PUEBLO)
-  VECTIZAL (PUEBLO) (PUEBLO PARA)
-  MIXTOJOL (PUEBLO+MIXTOJOL) (PUEBLO PARA)





ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO

4. ESTUDIO DE FINANCIAMIENTO

4.1. PROGRAMAS

FONDO NACIONAL DE HABITACION POPULAR (FONHAPO).
OBJETIVO GENERAL: ELEVAR EL BIENESTAR PARA LOS SECTORES MAS DEBILITADOS, CON UN SALARIO MINIMO DE 2.5 VECES EL SALARIO MINIMO REGIONAL.

OBJETIVO PRINCIPAL: CONTRIBUIR A LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS PIGNAS Y ADECUADAS A LOS REQUERIMIENTOS Y A LA CAPACIDAD DE PAGO DE LOS DESTI-
NATARIOS.
NORMAS DE OPERACION: A DIFERENCIA DE LOS DEMAS ORGANISMOS DE VIVIENDA EN EL PAIS QUE OTORGAN CREDITOS INDIVIDUALES A PERSONAS FISICAS, EL FONHAPO CONCEDE CREDITOS COLECTIVOS A ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACION PUBLICA CENTRAL.

- + GOBIERNOS ESTATALES Y MUNICIPALES.
- + ORGANISMOS DE ADMINISTRACION PUBLICA PARASTATAL.
- + INSTITUCIONES NACIONALES DE CREDITO AUTOREGULADAS, QUE OPEREN DE ACUERDO CON LA LEY DE REGULACION DEL SERVICIO DE BANCA Y CREDITO.
- + SOCIEDADES COOPERATIVAS Y ORGANIZACIONES SOCIALES LEGALMENTE CONSTITUIDAS Y SOCIETARIAS MERCANTILES QUE

REALICEN PROGRAMAS DE VIVIENDA.

LOS FINANCIAMIENTOS SON CANALIZADOS HACIA LOS DESTINATARIOS FINALES QUE PERDEN BENEFICIOS ECONOMICOS.

- + PERSONAS FISICAS MAYORES DE EDAD, CON DEPENDIENTES ECONOMICOS.
- + PRESENTEMENTE NO ASALARIADOS QUE RECIBEN INGRESOS NO MAYORES A 2.5 VECES EL SALARIO MINIMO REGIONAL.
- + QUE NO POSEAN PROPIEDAD INMOBILIARIA EN LA LOCALIDAD EN CUESTION, EXCEPTO EN PROGRAMAS DE VIVIENDA MEJORADA.

4.1.1. DESCRIPCION DE CONSTRUCCION:

- LOTES CON SERVICIOS REALIZADOS, CON POTACION DE INFRAESTRUCTURA BASICA, SEA ESTA DE CARACTER UNIFAMILIAR O COLECTIVO. ESTE TIPO DE VIVIENDA PUEDE INCLUIR LA EDIFICACION DE UNA VIVIENDA PROVISIONAL O TECHO INICIAL.
- VIVIENDA PROGRESIVA: EDIFICACION DE UNA VIVIENDA DE DESARROLLO GRADUAL O PIE DE CASA, A PARTIR DE UN ESTADIO HABITABLE DE USOS MULTIPLES Y UNA UNIDAD BASICA DE SERVICIOS.
- VIVIENDA MEJORADA: ACCIONES DE AMPLIACION DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS EXISTENTES. ESTE PROGRAMA SE APLICARA EN CASOS DE COM-

PROYECTOS URBANOS EN LAS ZONAS QUE CAREZCAN DE...

| TIPOS DE PROGRAMAS | LINEAS DE ACCION | | | | |
|---|----------------------|----------------------|--------------|-------------|----------------------------|
| | ESTUDIOS Y PROYECTOS | ADQUISICION DE SUELO | URBANIZACION | EPIFICACION | APROYA LA AUTOCONSTRUCCION |
| LOTES CON SERVICIOS | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| VIVIENDA PROGRESIVA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| VIVIENDA MEJORADA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| VIVIENDA TERMINADA | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| APYO A LA PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE MATERIALES | | | | | ■ |

VIVIENDA TERMINADA = EPIFICACION DE VIVIENDAS COMPLETAS, EN UN PROCESO UNICO DE CONSTRUCCION. APOYO A LA PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE MATERIALES = INSTALACION Y DISTRIBUCION DE PEQUEÑAS UNIDADES DE PRODUCCION O PARQUES QUE FABRICAN Y DISTRIBUYEN MAS DE VIVIENDA O LOS AUTOCONSTRUCTORES EN GENERAL.

LOS PROGRAMAS SE HAN CREADO CON EL APOYO DE LINEAS DE CREDITO. FRENTE A LA VIVIBILIDAD DE LAS NECESIDADES HABITACIONALES DE LOS ACCREDITADOS - ESTAS LINEAS SE PUEDE COMBINAR CON LOS REQUISITOS Y...

LA CAPACIDAD DE PAGO DE LOS BENEFICIARIOS. TAMBIEN HA SIDO POSIBLE CONTRATAR DISTINTAS LINEAS DE CREDITO EN FORMA CONSECUTIVA HACIENDO EL PROCESO PARALELO CON LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA PROGRESIVA.

PARA LA APERTURA DE UNA LINEA DE CREDITO EL FONDO HA TOMADO EN CUENTA LA COMPOSICION SOCIAL DEL GRUPO SOLICITANTE, EL CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y REGLAMENTOS LOCALES ASÍ COMO LOS REQUISITOS TECNICOS Y FINANCIEROS DERIVADOS DE SUS POLITICAS. LAS LINEAS DE CREDITO HAN SIDO LAS SIGUIENTES:

ESTUDIOS Y PROYECTOS = FINANCIAMIENTO PARA APOYO DE LA FORMULACION DEL PROYECTO Y LA INTEGRACION DE LOS REQUISITOS. SE INCLUYE APOYO AL PAGO DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVOS DEL ACEPTADO. A SOLICITUD DE ESTE MISMO PUEDE INCLUIRSE EL APOYO PARA EL ESTUDIO DE MATERIALES Y TECNOLOGIAS INNOVADORAS.

ADQUISICION DE SUELO = CREDITO PARA LA COMPRA DE TERRENOS EN UN PLAZO MAXIMO DE NUEVE MESES O EL FINANCIAMIENTO PARA LA ADQUISICION DE TERRENOS PARA LAS VIVIENDAS O PARA LAS OBRAS DE MEJORA Y EPIFICACION DE CREDITOS PARA LA CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS EXISTENTES. CREDITO PARA LA INSTALACION DE PARQUES Y APOYO A LA AUTOCONSTRUCCION = CREDITO PARA LA INSTALACION DE PARQUES Y APOYO A LA DISTRIBUCION DE MATERIALES Y TECNOLOGIAS INNOVADORAS.

4.2. CRÉDITO
CON SALARIO MÍNIMO VIGENTE
DE \$10,000 M.N.

DE 0.52 A 2.08
DE 1951 A 2000 I.M.P.

- 1- SI USTED GANA
- 2- FONDO LE OTOR-
GA UN CRÉDITO
- 3 PARA APLICAR A UNO
DE ESTOS PROGRAMAS:

LOTES Y SERVICIOS
VIVIENDA MEJORADA
VIVIENDA PROGRESIVA
VIVIENDA TERMINADA

3A- CON ESTAS LINEAS
DE CRÉDITO:

ESTUDIOS Y PROYECTOS
ADQUISICIÓN DE SUELO
URBANIZACIÓN
APOYO A LA AUTOCONSTRUCCIÓN.

- 4- PAGANDO UN INGENI-
ERO DEL
- 5- CON MENSUALIDADES
DE
- 6- DURANTE
- 7- SI SU CRÉDITO ES DE

15% DEL MONTO ESCALPO DEL CRÉDITO.
15.60 3.M.P.
7 AÑOS
2000 3.M.P FONDO NO OTORGA SUBSIDIOS POR PAGO PUNTUAL DE ADEUDA

NOTA: PARA VIVIENDA PROGRESIVA, CON
UN 0.52 DEL SALARIO MÍNIMO VIGENTE
FONDO OTORGA UN CRÉDITO DE HASTA
600 3.M.P.
+ 3.M.P. = SALARIOS MÍNIMOS VIGENTES.

CONCLUSION

CONSIDERAMOS QUE EL PROGRAMA DE VIVIENDA
PROGRESIVA CON LAS LINEAS DE CRÉDITO QUE SE CARAC-
TERIZAN A ESTE, ES DE INTERÉS PARA EL PROYECTO DESARROL-
LO EN EL PRESENTE TRABAJO, YA QUE REUNE LAS CON-
DICIONES ADECUADAS PARA EL OTORGAMIENTO DE CRÉDI-
TOS A GRUPOS DE PERSONAS DE BAJOS RECURSOS ECONÓ-
MICOS, EL IMPULSO A LA AUTOCONSTRUCCIÓN Y APOYO AL ES-
TUDIO DE MATERIALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN.

4.3. FINANCIAMIENTO.

PARA OBTENER UN FINANCIAMIENTO DENTRO DEL PROGRAMA VIVIENDA PRO-
GRESIVA, DEBE HABER UN GRUPO DE PERSONAS ORGANIZADO EN: COO-
PERATIVA, O SOCIEDAD MERCANTIL, O CUALQUIER ASOCIACIÓN CIVIL,
ETC. PARA EL PROYECTO (DESARROLLO EN ESTE
PROGRAMA), DE ESTE ESTUDIO, INTEGRADO POR 62 VI-
VENDAS, EL FONDO OTORGARÁ UN CRÉDITO
DE 2000 3.M.P. POR CADA VIVIENDA.
LAS CARACTERÍSTICAS SOCIO-
ECONÓMICAS DEL GRUPO SERÁN

PERSONAS FÍSICAS MAYO-
RES DE EPAP, CON DEPENDIEN-
TES ECONÓMICOS DIRECTOS, QUE NO SE-
AN SALARIADOS, QUE NO POSEAN BIENES IM-
MUEBLES EN LA ZONA DEL PROYECTO Y QUE
NINGO. ADEMÁS LA ORGANIZACIÓN DEBERÁ TENER UNA TER-
CERÍA DEL TRABAJO Y ESTAR DEBIDAMENTE REGISTRADA ANTE LA
SECRETARÍA DE LA SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES.

EL 40% DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (P.E.A.) EN NAUCAPAN
OBTIENE UN INGRESO PROMEDIO DE 1.5 VECES EL SALARIO MÍNIMO, ESTA POBLACION
SE COMPONE PRINCIPALMENTE DE PERSONAS QUE SE DEDICAN AL COMERCIO Y ALGUNAS
DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES QUE SON LAS MAS IMPORTANTES FUENTES DE EMPLEO
EN EL MUNICIPIO, HACIA ESTA POBLACION EN PARTICULAR HEMOS ENFUCADO EL FINANCA-
MIENTO QUE SE PODRÍA OBTENER PARA ESTE PROYECTO, YA QUE SATISFIRIAM LAS CONDICIONES
DEL PERFIL SOCIOECONÓMICO QUE EXIGE FOHRAPU.

EL FINANCIAMIENTO DE 2000 S.M.P. SE TRADUCE EN \$2016,000.00 MN. CON EL SALARIO MÍNIMO VI-
SIENTE DE \$10,080.00 PARA LA ZONA METROPOLITANA. ESTE MONTO SE DISTRIBUYE Y SE OTORGA DE LA
SIGUIENTE MANERA: 750 S.M.P. PARA APROVECHAMIENTO DEL SUELO, URBANIZACIÓN, ESTUDIOS Y PROYECTOS -
MONTO \$ 7,500,000.00
625 S.M.P. PARA ANTICIPO DE MATERIALES - MONTO \$ 6,300,000.00
625 S.M.P. PARA GASTOS DE MANO DE OBRERA Y COSTOS INDIRECTOS - MONTO \$ 6,300,000.00

EL FOHRAPU APOYA LA AUTOCONSTRUCCION SI EL GRUPO DE BENEFICIARIOS DEMUESTRA CONTAR CON EL EQUIPO A
PECUPO PARA LLEVARLA A CABO. AL RECIBIR LA VIVIENDA EL ACREDITADO PAGA EL 10% DEL MONTO TOTAL DEL
CRÉDITO EN DUELO 200 S.M.P.-MONTO \$ 2,016,000.00 PARA CRÉDITO DE 2000 S.M.P. EL FOHRAPU NO OTORGA SUBSIDIOS
POR BUEN PAGO, ASI MISMO LA INSTITUCION RECUPERA EL 100% DEL MONTO DEL PRESTAMO.

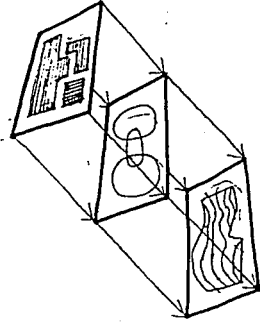
EL PLAZO DE RECUPERACION CONSIDERANDO QUE LOS SUJETOS DE CRÉDITO HAGAN SUS PAGOS CON RE-
GULARIDAD SERA DE ONCE AÑOS APROXIMADAMENTE, CON MENSUALIDADES DE 14.7 S.M.P. ESTO ES \$ 148,176.00
DE AHI SE VEDE QUE EL PORCENTAJE DE AFECTACION MENSUAL AL SALARIO ES DE 4.3% SI TOMAMOS EN
CUENTA QUE LOS BENEFICIARIOS RECIBEN INGRESOS DE 1.8 A 2.5 VECES EL SALARIO MÍNIMO, SE VE -
DUCE QUE SI TENDRAN CAPACIDAD DE PAGAR
TODOS LOS CRÉDITOS Y LOS PAGOS SE IRÁN ESCALANDO DE ACUERDO CON EL INDICE DE LOS
SALARIOS VIGENTES EN LA ZONA.

SELECCION DEL TERRENO



1 SUPERPOSICION
(SELECCION FISICA DEL TERRENO)

PROYECTO, SE HALLAN POSIBILIDADES DE REALIZACION DE UN
CARACTERISTICAS FISICAS DE REALIZACION A CIERTO NÚMERO DE
DISTINTA A LOS DIFERENTES TIPOS DE PROYECTOS.
PARA DETERMINAR SI UN TERRENO RESULTA ADECUADO FRENTE A UN PRO-
YECTO, SE EMPLEA UNA TÉCNICA CONOCIDA COMO PROCESO DE SUPERPOSICION DE
SE SOBREPONEN DOS O MÁS PLANOS CORRESPONDIENTES A DISTINTAS CARACTERÍSTICAS
FLANDS. SE OBTIENE UN PLANO COMPUESTO. ESTE MUESTRA LOS DIFERENTES GRUPOS DE APTITUD DEL TE-
RRENO ANTE LAS NECESIDADES QUE SE PRESENTAN.



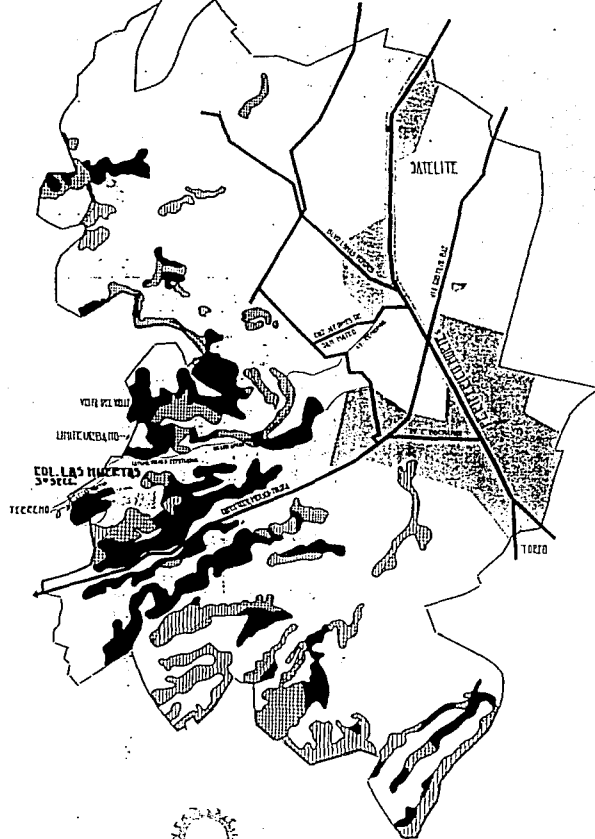
CRITERIOS

PLANO DE USO DEL SUELO
PLANO TOPOGRAFICO





PLANO EDATOLOGICO
INVESTIGACION DE CAMPO

VIVIENDA → OPTIMO
PEND. 0 - 5% → MENOS OPTIMO
5 - 15%
15 - 25% → OPTIMO
ORIENTACION: NORTE
SUR → OPTIMO
ESTE
OESTE

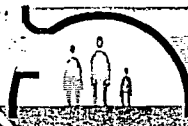
EN NUESTRO PROYECTO EL PROCESO DE SUPER-
POSICION SE UTILIZO PARA SELECCIONAR EL TERRENO,
TRUCCION DE VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES, EMPLEANDO
COMO MATERIAL BASE LA MEZCLA SUELO-CEMENTO.



SELECCION DEL TERRENO PLANO COMPUESTO

-  AREA NO ARTA
-  PENDIENTE MAYOR AL 15% OPTIMA PARA VIVIENDA SEMI-SUPERFICIAL
-  PENDIENTE MAYOR AL 15% SUELO TERPETAZADO MATERIAL LIGRO PARA ESTABILIZACION POR CEMENTACION
-  PENDIENTE MAYOR AL 15% SUELO TERPETAZADO USO DEL SUELO: VIVIENDAS, AREAS ADICIONALES PARA EL CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES
- INVESTIGACION DEL CAMPO: PENDIENTE DEFORMADA AL 30% (ELEGIDO DENTRO DE LAS DE CONSERVACION Y EQUIPAMIENTO)

ARQUITECTURA
URBANA



ABRAHAM DIAZ MARTINEZ
EDUARDO NORIEGA VALENZUELA
TESIS PROFESIONAL
CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES

CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES
EN EL CANTON DE SAN VICENTE DE GUAYAS

NAUCAL PAN/HEX



ENEPACATLAN

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO:
COMERCIAL

AL DETERMINAR EL POTENCIAL DE COMERCIALIZACIÓN DE UN CONJUNTO DE VIVIENDAS SITUADO EN UN LUGAR, DEBEN CONTEMPLARSE UNA SERIE DE FACTORES Y SERVICIOS, TALES COMO: PROXIMIDAD A CERROS NATURALES, IGLESIAS, CENTROS COMERCIALES, ASÍ COMO OTROS CENTROS DE MANIPULACIÓN DEL MADERO, DE ACUERDO A NORMAS URBANAS O DE OTROS FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE AL VALORAR LAS POSIBILIDADES DE RE-MERCIALIZACIÓN DE UN TERRENO, SON LOS FUTUROS PLANES DE DESARROLLO DE LA COMUNIDAD, QUE PUDIERAN AFECTAR POSITIVA O NEGATIVAMENTE.

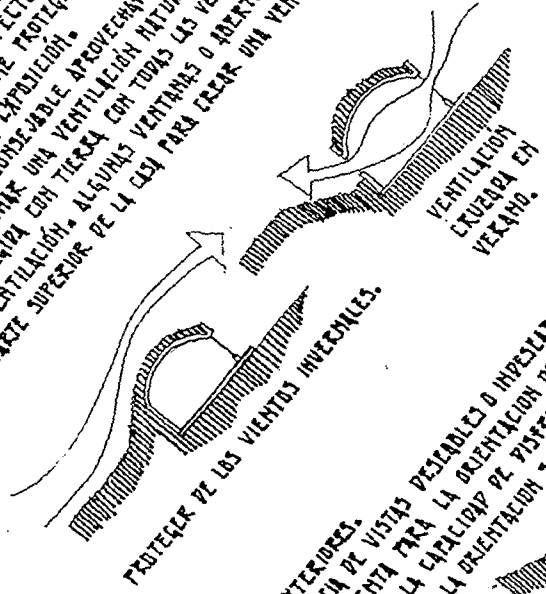
LA ELECCIÓN IDONEA DE UN SOLAR PARA UNA VIVIENDA PROTEGIDA CON TIERRA, ES EL PRIMERO Y A MENUDO UNO DE LOS ASPECTOS MÁS IMPORTANTES DEL PROCESO TOTAL DE VIVIENDA. EN CUALQUIER VIVIENDA ENERGETICAMENTE EFICAZ Y BIEN VIGILADA, TIENEN UNA GRAN TRANSCENDENCIA LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO, TALZ COMO: ORIENTACIÓN, VEGETACIÓN, TOPOGRAFÍA

SUELO Ver Cap. 6
NIVELES FREÁTICOS (SITUACIÓN FÍSICA) Ver Cap. 8

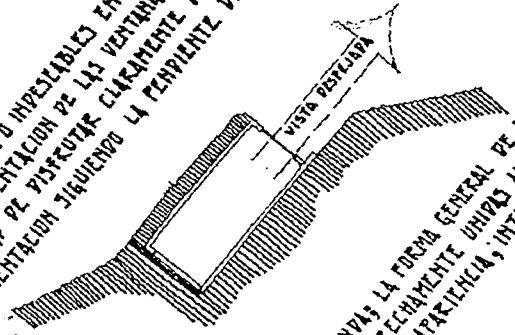
ORIENTACIÓN: LOS TRES FACTORES QUE DETERMINAN LA ORIENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN EL TERRENO SON; EL SOL, EL VIENTO Y LAS VISTAS EXTERIORES.
LA ENERGÍA EXISTENTE DEL SOL PUEDE CAPTARSE, TANTO EN FORMA ACTIVA COMO PASIVA: SIENDO LA PRIMERA LA QUE UTILIZA MEDIOS MECÁNICOS, TRANSFORMANDO LA ENERGÍA EXISTENTE EN CALOR, ELECTRICIDAD, LUGS ETC., LO CUAL IMPLICA EL USO DE LA TECNOLOGÍA INGENIERIL, RESULTANDO ASÍ QUE LOS INSTANTES POR OTRA PARTE LA FORMA PASIVA SE BASA EN RETENER LA ENERGÍA SOLAR QUE EN FORMA NATURAL COMO CONSECUENCIA DE LO ANTERIOR, SE PUEDE CONCLUIR QUE LA CAPTACIÓN PASIVA ES LA QUE MEJOR SE ADAPTA A LA ARQUITECTURA POR SU SENCILLEZ Y ECONOMÍA.

LA MEJOR ORIENTACIÓN PARA CAPTAR ENERGÍA ES LA SUR, PRACTICAMENTE EN EL LADO NOROCCIDENTE, ANULÁNDOSE GEOGRÁFICA EN EL HEMISFERIO NOROCCIDENTAL.
EL VIENTO.
OTRA CONSIDERACIÓN ES EL EFECTO QUE TIENE EL VIENTO EN LA UBICACIÓN DE UNA ESTRUCTURA

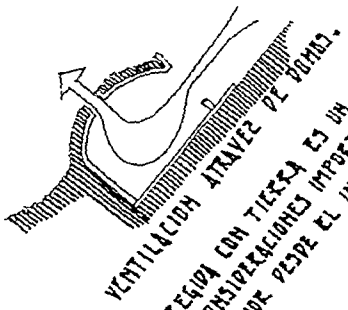
SEMI-INTERESICAL, YA QUE LA EXPOSICION DIRECTA A LOS FRIOS VIENTOS DE INVIERNO AUMENTA LA PERDIDA DE CALOR, DEBIDO A LAS FILTRACIONES Y AL EFECTO DE ENFRIAMIENTO POR LO TANTO CONVIENE PROTEGER AL MENOS EN VERANO ES ACONSEJABLE PROTEGER AL NORTE O EN LA PARTE SUPERIOR DEL EDIFICIO TODO UNA VIVIENDA PROTEGIDA CON TIERRA CON TODAS LAS VENTANAS PEBER COLLOCARSE AL NORTE O EN LA PARTE SUPERIOR DEL EDIFICIO TODO



PROTECTOR DE LOS VIENTOS INVERNALES.
 VISTAS EXTERIORES.
 LA PRESENCIA DE VISTAS PESADAS O IMPRESIONABLES EN UNA VIVIENDA PROTEGIDA CON TIERRA ES UN FACTOR A TO-
 MARSE EN CUENTA PARA LA ORIENTACION DE LAS VENTANAS, EXISTEN DOS CONSIDERACIONES IMPORTANTES.
 PRIMERA: LA CAPACIDAD DE PROTEGER CLARAMENTE DE UNA VISTA EXTERIOR PEBER EL INTERIOR DE LA VIVIENDA
 YA ESTA PARA POR LA ORIENTACION SIGUIENDO LA PENDIENTE DEL TERRENO.



SEGUNDA: LA FORMA GENERAL DE LA VIVIENDA TIENE Ciertas IMPLICACIONES QUE VAN ESTRECHAMENTE UNIDAS AL CONCEPTO POPULAR QUE SE TIENE DE ELA. ESTAS SON: APARIENCIA; INTIMIDAD Y SEGURIDAD.



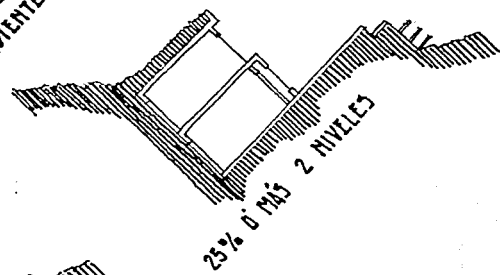
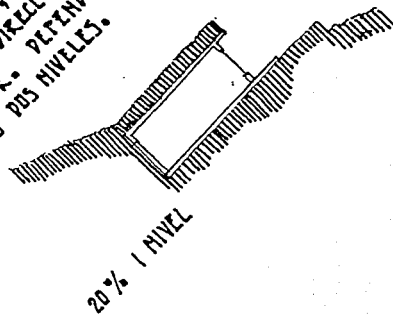
VENTILACION ATRAVES DE VENTANA.
 VENTILACION PROTEGIDA CON TIERRA ES UN FACTOR A TO-
 MARSE EN CUENTA PARA LA ORIENTACION DE LAS VENTANAS, EXISTEN DOS CONSIDERACIONES IMPORTANTES.
 PRIMERA: LA CAPACIDAD DE PROTEGER CLARAMENTE DE UNA VISTA EXTERIOR PEBER EL INTERIOR DE LA VIVIENDA
 YA ESTA PARA POR LA ORIENTACION SIGUIENDO LA PENDIENTE DEL TERRENO.

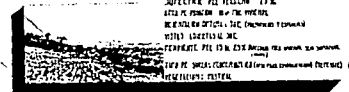
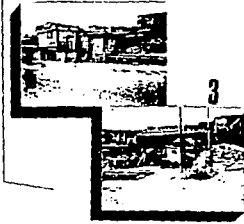
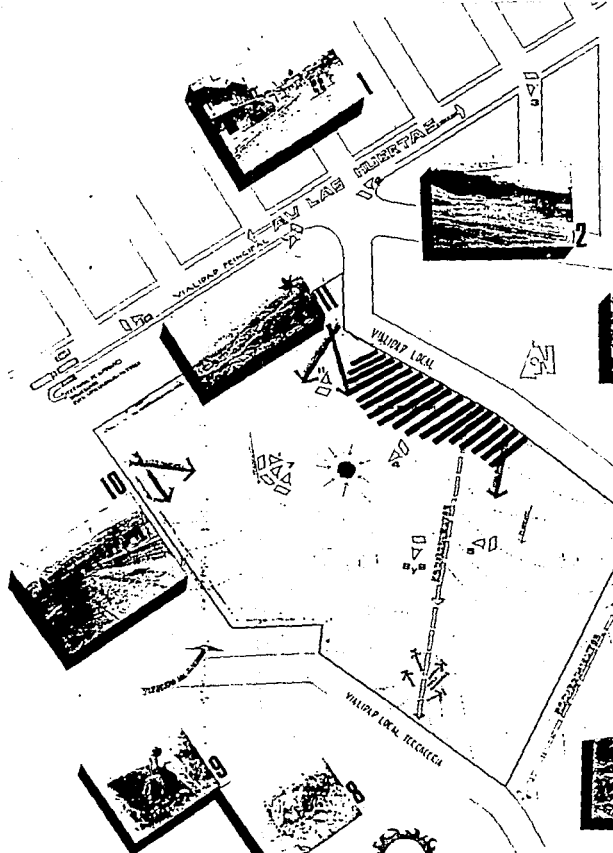
TOPOGRAFÍA: LA TOPOGRAFÍA DE UN TERRENO TIENE INFLUENCIA DETERMINANTE EN EL DISEÑO JUNTO Y MÁS AUN EN VIVIENDAS PROTEGIDAS CON TIERRA.

LOS CAMBIOS DE PENDIENTE PUEDEN MODIFICAR EL CURSO DE LOS VIENTOS, VARIAR LA TEMPERATURA Y HASTA DETERMINAR EL TIPO DE PLANTAS.

UN TERRENO PLANO ES RECOMENDABLE SOLO PARA VIVIENDA DE TIPO TRADICIONAL. EN CAMBIO UNO INCLINADO OFECE LA POSIBILIDAD DE COLOCAR UN ESTABLO PROTEGIDO CON TIERRA, AUNQUE ENTONCES LA ORIENTACION DE LAS VENTANAS DEBERA SER ORIENTADA AL SUR.

PENSIENDO DEL GRAVO DE LA PENDIENTE SE DEBERAN CONSTRUIR VIVIENDAS EN UNO O DOS NIVELES.





ANÁLISIS DEL SITIO

◀ PUNTO DEL OBSERVACIÓN
Escala 1:100

5 SUPERFICIE DEL TERRENO: 13 Ha.
 ESTO DE FONDO: 800' DE FONDO.
 DE ACUERDO A LOS DISEÑOS FORMADOS
 POR LA OFICINA DE
 PLANIFICACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL
 EN 1962, SE DEBE CONSIDERAR EL TERRENO COMO UN TERRENO
 DE INTERÉS ESPECIAL.



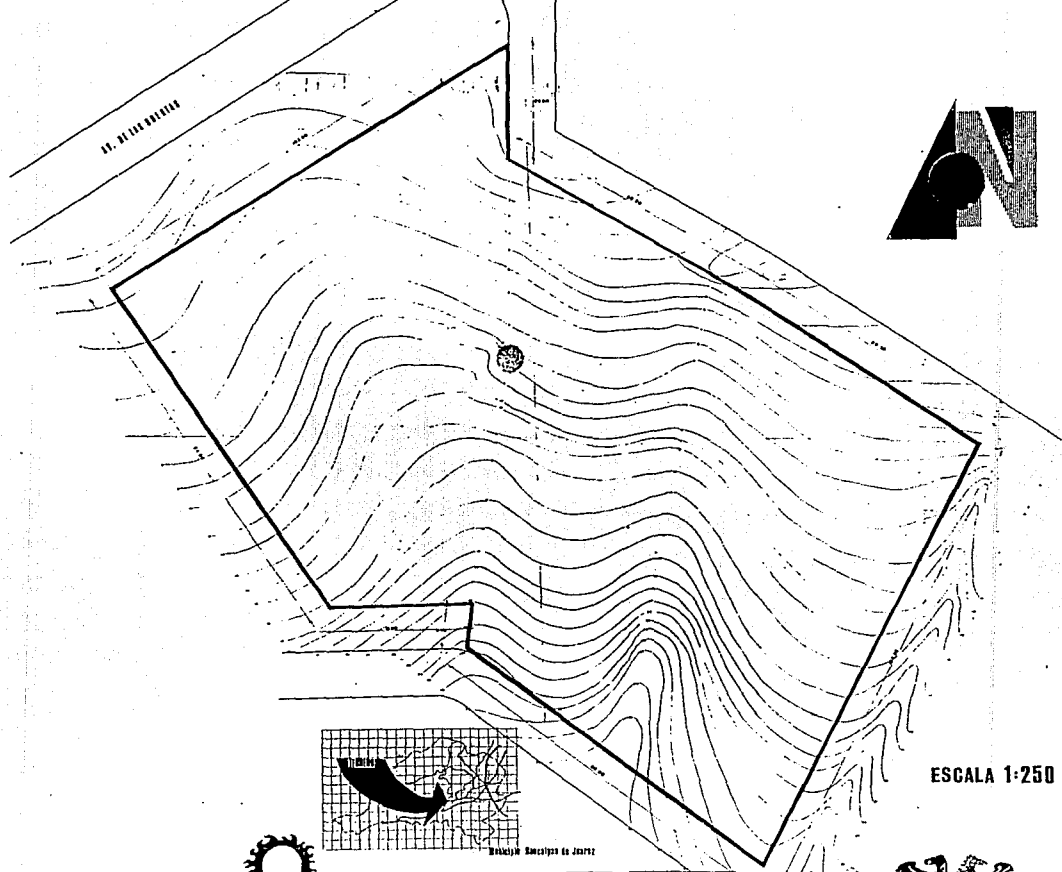
ARQUITECTURA URBANA



INGENIEROS PROFESIONALES
 CIVILES Y DE OBRAS PÚBLICAS



INSTITUTO MEXICANO DE PROFESIONALES DE ARQUITECTURA



Ubicación: Sancti Spiritus de Juárez

ABRAHAM DIAZ MARTINEZ
 EDUARDO PUERTALLA VALLENTIN

UNAM
ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL
 CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMI-PERIFÉRICAS
 NAHUAPULQUIL, MEXICO



ESTUDIO

DEL

SUELO



CLIMATOLÓGICAS INFLUYEN EN GRAN PARTE. LA ARECILLA PUEDE MENDE CANTIDAD DE BADES ALICULAS Y DE SILICE QUE LA ROTA MADRE.

6.12 COMPONENTES DEL SUELO.
a) POR TAMAÑO: HAY DOS GRANDES GRUPOS, MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS GRUESOS - SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.
MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS FINOS - SIENDO ESTOS MENORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS GRUESOS - SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.
MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS FINOS - SIENDO ESTOS MENORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS GRUESOS - SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.
MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS FINOS - SIENDO ESTOS MENORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS GRUESOS - SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.
MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS FINOS - SIENDO ESTOS MENORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS GRUESOS - SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.
MALLA Nº 200 (0.75 mm) SIENDO ESTOS MAYORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

GRANDS FINOS - SIENDO ESTOS MENORES QUE EL TAMAÑO DE LA ARECILLA. SE REPRESENTAN TODAS LAS DIVISIONES Y SUBDIVISIONES QUE LA MALLA Nº 200.

AGRIETAMIENTO O DESMOR-
RONAMIENTO.
-ESTADO SÓLIDO Y EL CUERPO SE
AGRIETA AL DEFORMARLO O PRESIÓ-
N RECUPERACIÓN ELÁSTICA.

o) POR CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO DE SUS
COMPONENTES: ARENA Y GRAVA, AMBOS COMPONENTES TIENEN E-
NCIALMENTE LAS MISMAS PROPIEDADES; SON ESTABLES, BIEN COM-
PACTADOS Y GRANUDOS, SON PERMEABLES; SON ESTABLES, BIEN COM-
HUMEDAD (CUANDO NO TIENEN FINOS) GENERALMENTE LAS GRAVAS SON MÁS PERMEA-
HELADAS (CUANDO TIENEN FINOS) Y MENOS SENSIBLES AL AGUA O A LAS HELADAS QUE LAS ARENAS.
BLES, MÁS ESTABLES Y MENOS SENSIBLES AL AGUA O A LAS HELADAS QUE LAS ARENAS.
SE APROXIMAN A LAS DE LOS LIMOS CON EL CORRESPONDIENTE DECREMENTO DE SU PERMEA-
BILIDAD Y LA REDUCCIÓN DE SU ESTABILIDAD EN PRESENCIA DEL AGUA.

LAS ARENAS SECAS NO TIENEN COHESIÓN Y SE DISTINGUEN DE LOS LIMOS A SIMPLE VISTA, PERO
COHESIÓN Y DENEGACIÓN SUAVE EN LOS LIMOS SICOS.
PUEDE HACER AL SUELO VIRTUALMENTE IMPERMEABLE, SOBRE TODO SI LOS GRANOS GRUESOS ESTÁN BIEN GRA-
DUADOS.

LOS SUELOS QUE PRESENTAN MAYORES CANTIDADES DE LIMO Y ARCILLA MUESTRAN MARCADOS CAMBIOS EN SUS
PROPIEDADES FÍSICAS AL ALTERARSE SU CONTENIDO DE HUMEDAD. POR EJEMPLO, UNA ARCILLA MUESTRA PERMANEZA SECA, PERO SE VOLVERÍA UN VER-
DADERO PANTANO AL HUMEDecerSE. MUCHOS SUELOS FINOS SE CONTRAYEN AL SECARSE Y SE EXPANDEN AL VOLVERERSE
LO CUAL ES UN PELIGRO PARA LO CONSTRUIDO SOBRE ELLOS. AUN CUANDO LA HUMEDAD NO CAMBIE, LAS PROPIEDADES DE
LOS LIMOS PUEDEN VARIAR POR OTRAS ALTERACIONES, POR EJEMPLO, CUANDO EL DEPÓSITO NATURAL SE PERTURBA
LA TENDENCIA A PONERSE EN SUSPENSIÓN CUANDO SE SAUTAN. LAS MISAS DE LIMO CAMBIAN DE VOLUMEN CON CAMBIOS DE
DESA A HINCHAMIENTOS POR HELADAS. LAS MISAS DE LIMO CAMBIAN DE VOLUMEN CON CAMBIOS DE
SU VOLUMEN AL CAMBIAR SU FORMA (PROPIEDAD DE PLASTICIDAD). LA DEFORMABILIDAD, JUNTO
CON LA TENDENCIA A LICUARSE CUANDO SE CONTRAYE CON LAS ARCILLAS, LAS CUALES MANTIENEN
PUEDE IDENTIFICARSE FACILMENTE CON LA PRESIÓN DE LOS PIESOS (POCA RESISTENCIA -
AL QUEBRANTAMIENTO Y TENDRAN UNA SEN-
SACIÓN SUAVE EN LAS MANOS.
LOS LIMOS SE DIFERENCIAN EN -
TRE SI POR EL TAMAÑO -
MA DE LOS GRANOS, LO QUE SE REFLEJA PRINCIPAL-
MENTE EN LA PROPIEDAD DE COMPRESIBILIDAD.
PARA CONDICIONES SIMILARES DE CARGA
PREVA MIENTRAS SEA MÁS ALTO EL
LÍMITE LÍQUIDO DE UN LIMO.

QUIPO DE GRANOS MENORES
TÍPICO DE GRANOS MENORES
LIMOS ALTAMENTE MIECADOS O DISTURBADOS
MOS ELÁSTICOS) COMPUESTOS PRINCIPALMENTE
EN FORMA DE HOJUELLA, PUEDEN TENER LÍMITE
HASTA DE 100%. LAS DIFERENCIAS EN LAS PROPIEDADES
Y DEFORMABILIDAD PROPORCIONAN MEDIOS PARA DISTINGUIRE ENTRE
LIMOS DE BAJO LÍMITE LÍQUIDO (Lp) Y DE ALTO LÍMITE LÍQUIDO (Lc).

ARCILLAS: SON LOS FINOS PLÁSTICOS, TIENEN BAJA RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN CUANDO ESTÁN HÚMEDAS, PERO AL SECARSE FORMAN MASAS COHESIVAS Y DÚRCAS. LAS ARCILLAS SON VIRTUALMENTE IMPERMEABLES, DIFÍCILES DE COMPACTAR CUANDO ESTÁN HÚMEDAS E IMPOSIBLES DE PREPARAR POR MEDIOS ORDINARIOS. ALGUNAS ARCILLAS TIENEN GRANDES CONTRACCIONES Y EXPANSIONES DE ACUERDO A LOS CAMBIOS EN SU CONTENIDO DE HUMEDAD. EL TIPO DE MATERIAL QUE ES A LA VEZ COMPRESIBLE Y PLÁSTICO. ALGUNAS ARCILLAS TIENEN GRANDES A MAYOR LÍMITE LÍQUIDO DE UNA ARCILLA MAYOR ES SU COMPRESIBILIDAD. EN EL SISTEMA UNIFICADO, EL LÍMITE LÍQUIDO SE USA PARA SABER LA ALTA O BAJA COMPRESIBILIDAD DE LAS ARCILLAS, (Gc) Y (Gp).

6.13. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.
DOS SON LAS CLASIFICACIONES DE LOS SUELOS: LA PRIMERA, REALIZADA POR EL BUREAU OF RECLAMATION Y EL CORPS OF ENGINEERS EN UNIÓN CON EL PROFESOR A. CASAGRANDE COMO CONSULTOR, TAMPO ORÍGEN AL "SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS" (S.U.C.S.), TAMPO ORÍGEN AL "SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS" EN SU PRIMER TÉRMINO EN LA DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE FINOS Y SU PLASTICIDAD. EN LA SEGUNDA CLASIFICACIÓN DE SUELOS, MÁS VIRIGIDA A LA INGENIERÍA, LA CONSTITUYE EL SISTEMA NOROCCIDENTAL, QUE SE BASA EN EL TAMAÑO, FORMA Y ARREGLO DE LAS PARTÍCULAS.

DESCRIPCIÓN
SUELOS CON PERFIL DE TEXTURA UNIFORME
SUELOS CON PERFIL DE TEXTURA GRADUAL
SUELOS CON PERFIL DE TEXTURA POCAL
SUELOS ORGÁNICOS

SÍMBOLO
U
G
P
O

POSTERIORMENTE SE SUBDIVIDE A ESTOS SUELOS EN SUBGRUPOS DE ACUERDO A ALGUNAS CARACTERÍSTICAS VISIBLES TALES COMO: COLOR, PRESENCIA DE SOLIDOS, RELENOS EN LAS GRIETAS O FISURAS, ETC., ASÍ COMO ALGUNAS CARACTERÍSTICAS NO VISIBLES COMO SON LA ALCALINIDAD Y ACIDEZ.
6.14. RECONOCIMIENTO DE SUELOS.
RECONOCIMIENTO VISUAL Y MANUAL, O MEDIANTE PROPIEDADES SENCILLAS ES EL PRIMER PASO PARA EL RECONOCIMIENTO DE UN SUELO, EL SEGUNDO PASO ES LA COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES DEL SUELO, EL SEGUNDO PASO ES LA DETERMINACIÓN DE SU TIPO Y SU CLASIFICACIÓN.

DEL TIPO DE MINERALES QUE CONTIENE EL SUELO, PUES DE ELLO DEPENDE EN FORMA DIRECTA LA ESTABILIDAD VOLUMÉTRICA, LA COHESIÓN Y EN ESPECIAL LA REACTIVIDAD A LA ESTABILIZACIÓN. LOS TIPOS DE MINERALES SE PUEDEN CONOCER A TRAVÉS DEL EMPLEO DE MICROSCOPIOS ELECTRÓNICOS, DIFRACCIÓN DE RAYOS X, ESPECTROFOTOMETRÍA Y ANÁLISIS QUÍMICOS. SIN EMBARGO, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS Y PARA FINES PRÁCTICOS PUEDE INFERIRSE EL TIPO DE MINERALES POR MEDIO DE OBSERVACIONES DE CAMPO SENCILLAS.

UNO DE LOS MÉTODOS MÁS IMPORTANTES ES EL EMPLEADO POR INGENIEROS AGRICOLAS Y TECNÓLOGOS EN OBSERVACIONES DIRECTAS, PARA MÁS ADELANTE OBTENER DATOS VALIOSOS.

- 1) OBSERVACIONES GENERALES DEL LUGAR Y PERFIL DEL SUELO, DE PREFERENCIA EN POROS A CIELO ABIERTO, O BIEN EXTERIOR MUESTRAS INALTERADAS Y APROVECHAR LA EXISTENCIA DE CORTES EN LA REGIÓN, ANOTANDO, EN GENERAL LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL AGUA Y EL GRADO DE ADHESIÓN A LA PIEL EN ESTADO HUMEDO Y SECO.
- 2) APRECIACIÓN DE LA TEXTURA AMBIENTAL Y EN AGUA DE LLOVIA O DESTILADA.
- 3) INMERSIÓN COMPLETA DEL ESPECIMEN DE SUELO, EN AGUA DE LLOVIA O DESTILADA.

ANTES DE EMPRENDER LA CONSTRUCCIÓN EN LA QUE SE EMPLEARÁ LA MEZCLA SUELO-CEMENTO, ES REQUISITO INDISPENSABLE ENVIAR AL LABORATORIO DE SUELOS, UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LA TIERRA QUE SE UTILIZARÁ COMO MATERIAL CONSTRUCTIVO.

6.1.5. PRUEBAS DE LABORATORIO.
LAS PRUEBAS RECOMENDABLES SON:

- a) CONTENIDO NATURAL DE AGUA
- b) PESO ESPECÍFICO NATURAL
- c) LÍMITES DE CONSISTENCIA
- d) CONTRACCIÓN LINEAL
- e) COMPRESIÓN SIN COMPENSACIÓN
- f) SEDIMENTACIÓN
- g) COMPACTACIÓN
- h) GRANULOMETRÍA
- i) TRACCIÓN

7) CORRIENTE

6.1.5.1. TÉCNICAS DE LABORATORIO (VEASE ANEXO Nº 1)

6.1.6. RESULTADOS DE LABORATORIO
VÉASE SIGUIENTE PÁGINA →



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE AGUA

PROYECTO: OBRAS PROFESIONALES
 LOCALIZACION: MANCERAN DE JUAREZ, SO. DE COAHUILA

| SECCION | NO. MUESTRA | PROF. m. | NO. CUBIJA | PESO | PESO CAP. + S. HAN. | PESO CAP. + S. SECOS | FECHA |
|---------|-------------|----------|------------|-------|---------------------|----------------------|-------|
| | 37 | | | 15.87 | 63.88 | 59.60 | 02-59 |
| | 37 | | | 16.53 | 69.58 | 59.98 | |
| | | | | | | | (1) |
| | | | | | | | 19-78 |

PESO ESPECIFICO NATURAL

PROYECTO: OBRAS PROFESIONALES
 LOCALIZACION: MANCERAN DE JUAREZ, SO. DE COAHUILA

| ESTADO | PROF. m. | Wt. g | Wsp. g | Wp. g | Vp. cm ³ | Vt. cm ³ | γ g/cm ³ |
|--------|----------|-------|--------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 21.28 | 10.89 | 22.50 | 11.50 | | |
| | | 10.57 | 5.38 | 11.91 | 6.08 | | |
| | | 1.28 | 0.51 | 1.67 | 0.51 | | |
| | | 1.59 | 1.59 | | | | |

PESO ESPECIFICO DE SUELOS TIPICOS EN ESTADO NATURAL

| γ _{so} /m ³ | γ _{sat} /m ³ |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1.43 | 1.59 |
| 1.75 | 1.99 |
| 1.59 | 1.53 |
| | 1.43 |

SUELO
 Arena uniforme, suelta
 Arena uniforme, densa
 Arcilla blanca, suelta
 Arcilla blanca, ligeramente orgánica
 Arcilla blanca, muy orgánica



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

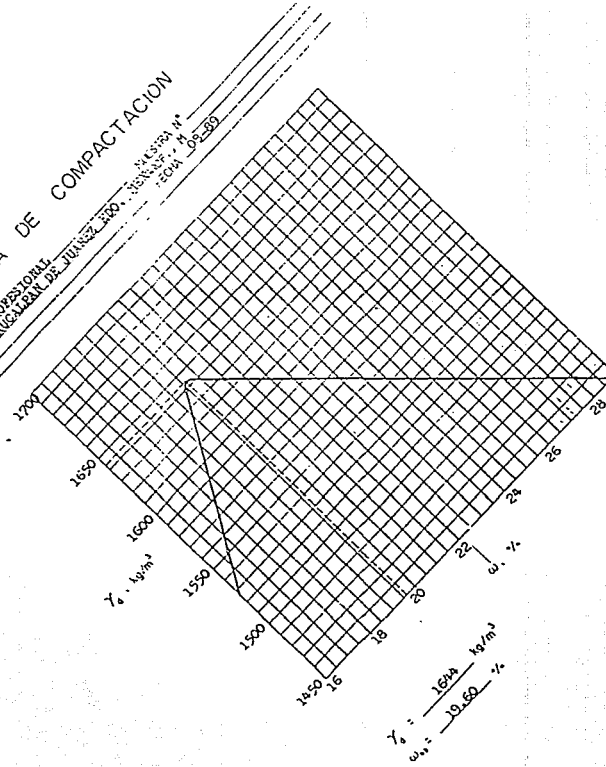
COMPACTACION

USMA _____ MUESTRA No. _____
 TITULO DE LA OBRAS _____
 TITULO DEL ALBANO _____
 TITULO DEL PROYECTO _____
 NOMBRE DEL CADA _____
 No. DE FOLIOS POR CADA _____
 No. DE FOLIOS POR CADA _____
 ESTADIA No. _____
 No. DE MANOS _____
 ESCUELA DE CONSTRUCCION 5, 822 36-30-20

| | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| PESO MOLE + SUELO HUMEDO, G. | 1,276 | 1,312 | 1,771 | 1,440 |
| PESO MOLE, G. | 1,116 | 1,140 | 1,140 | 1,140 |
| PESO SUELO HUMEDO, G. | 160 | 172 | 631 | 300 |
| PESO ESPECIFICO HUMEDO, KG/M ³ | 1,415 | 1,410 | 1,491 | 1,490 |
| CAPSULA HUMEDO | 175 | 206 | 211 | 210 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO, G. | 27.15 | 25.25 | 22.24 | 25.10 |
| PESO CAPSULA, G. | 27.14 | 25.04 | 22.15 | 25.14 |
| PESO DEL SUELO, G. | 11.71 | 14.04 | 14.44 | 14.44 |
| CONTENIDO DE AGUA, % | 14.22 | 14.44 | 14.44 | 14.44 |
| PESO SUELO SECO, G. | 14.22 | 14.04 | 14.44 | 14.44 |
| PESO ESPECIFICO SECO, KG/M ³ | 1,422 | 1,410 | 1,491 | 1,490 |
| RELACION DE VACIOS | | | | |

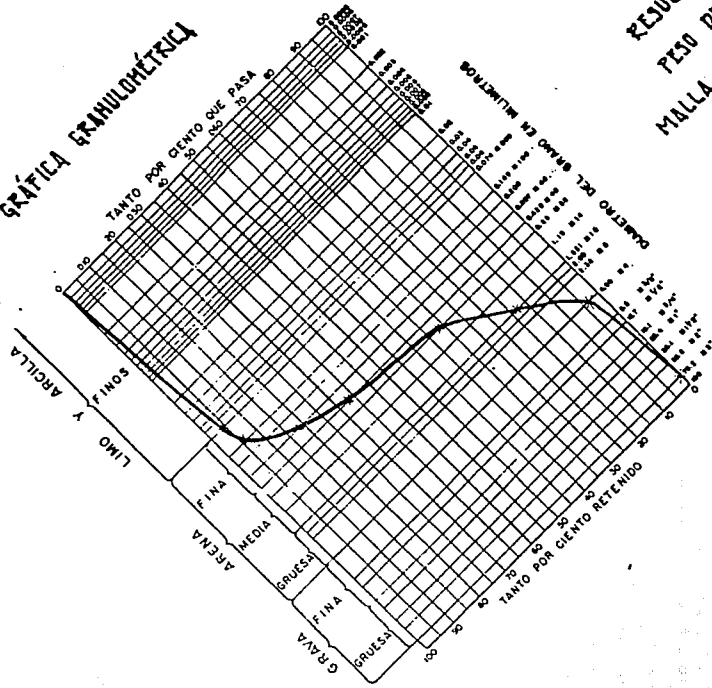
$$w = \frac{W}{1 - W}$$

GRAFICA DE COMPACTACION
 OBRAS ESTIA PROPORCIONAL
 LOCALIZACION JALISCO DE JUNIO 2000
 ALBANO _____
 PROYECTO _____
 NOMBRE DEL CADA _____
 No. DE FOLIOS POR CADA _____



$$w = \frac{1694}{19.60} = 86.43$$

GRÁFICA GRANULOMÉTRICA



RESULTADO

PESO DE LA MUESTRA : 1455 gramos

RETENIDOS (gr)

PORCENTAJE. %

2.80
14.98
18.21
38.50
19.39
12.49
4.19

41
218
225
443
224
161
61

200
Nº 200

TOTAL

21
1454 gr

PORCENTAJE TOTAL DE:

GRAVA
ARENA
FINOS

2.8 %
95.76 %
1.44 %

1494 (Finos)
100 %



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

RELACION ESFUERZO - DEFORMACION
PROYECTO PESOS PROPIOS
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
MUESTRA N.º 100
EX. 1907
ESFUERZO EN KG/CM²
DEFORMACION EN CM
MUESTRA N.º 100
EX. 1907

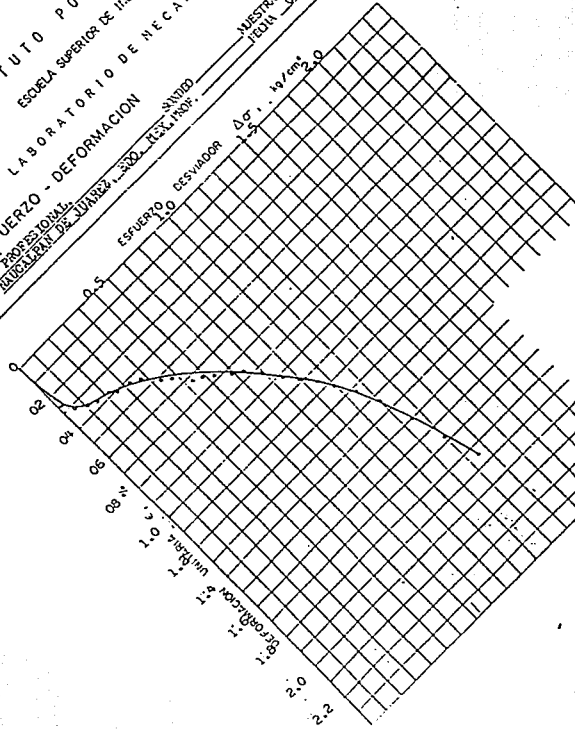
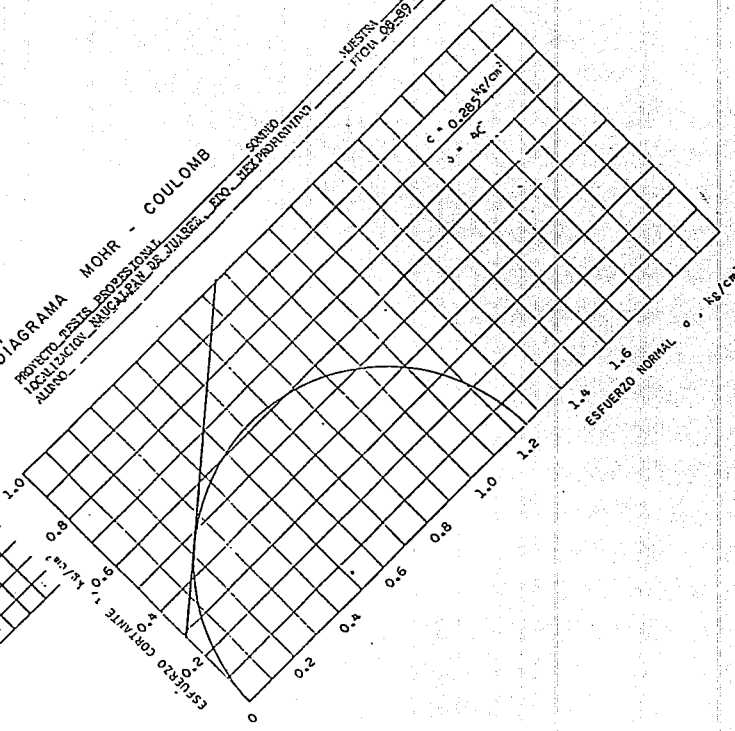


DIAGRAMA MOHR - COULOMB
PROYECTO PESOS PROPIOS
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
MUESTRA N.º 100
EX. 1907

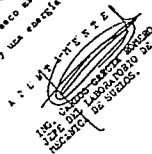


$c = 0.285 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 30^\circ$

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La muestra de suelo compactado a un esfuerzo de 2000, media a una fricción compactada, con pocas fibras de plasticidad media y alta de color café claro oscura.

Con las siguientes propiedades, contenido natural de agua mejor de 20.33%; para especifico natural de 1.99 g/cc; límite líquido de 29.12%; índice plástico natural de 12.51 g/cc; límite de fricción interna de 40; coeficiente de 2.89 g/cc; peso específico seco adicional de 1066 kg/m³ para un contenido de agua del 19.66 y una energía de compactación de 5.97 kg/cm².



SEDIMENTACION
 ARENA 75 %
 LIMO 21 %
 ARCILLA 6 %

COMPACTACION LINEAL 2071
 LONGITUD HORICAL 1100
 LONGITUD FINAL 1100
 C. L. = 2.05 %

PRUEBAS PARA SELECCION DE TIERRA

Proyecto: COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS PERUANAS
 Ubicación: CAROLINA, SECCION MARIANA Y JAMIL, C.D. DE NEVES

| ITEM | DESCRIPCION | FECHA DE EJECUCION | FECHA DE RECIBO | FECHA DE ENTREGA |
|------|--------------|--------------------|-----------------|------------------|
| 1 | Color | | | |
| 2 | Consistencia | | | |
| 3 | Color (seco) | | | |
| 4 | Gravidad | | | |
| 5 | Gravidad | | | |
| 6 | Gravidad | | | |
| 7 | Gravidad | | | |
| 8 | Gravidad | | | |
| 9 | Gravidad | | | |
| 10 | Gravidad | | | |
| 11 | Gravidad | | | |
| 12 | Gravidad | | | |
| 13 | Gravidad | | | |
| 14 | Gravidad | | | |
| 15 | Gravidad | | | |
| 16 | Gravidad | | | |
| 17 | Gravidad | | | |
| 18 | Gravidad | | | |
| 19 | Gravidad | | | |
| 20 | Gravidad | | | |
| 21 | Gravidad | | | |
| 22 | Gravidad | | | |
| 23 | Gravidad | | | |
| 24 | Gravidad | | | |
| 25 | Gravidad | | | |
| 26 | Gravidad | | | |
| 27 | Gravidad | | | |
| 28 | Gravidad | | | |
| 29 | Gravidad | | | |
| 30 | Gravidad | | | |
| 31 | Gravidad | | | |
| 32 | Gravidad | | | |
| 33 | Gravidad | | | |
| 34 | Gravidad | | | |
| 35 | Gravidad | | | |
| 36 | Gravidad | | | |
| 37 | Gravidad | | | |
| 38 | Gravidad | | | |
| 39 | Gravidad | | | |
| 40 | Gravidad | | | |
| 41 | Gravidad | | | |
| 42 | Gravidad | | | |
| 43 | Gravidad | | | |
| 44 | Gravidad | | | |
| 45 | Gravidad | | | |
| 46 | Gravidad | | | |
| 47 | Gravidad | | | |
| 48 | Gravidad | | | |
| 49 | Gravidad | | | |
| 50 | Gravidad | | | |
| 51 | Gravidad | | | |
| 52 | Gravidad | | | |
| 53 | Gravidad | | | |
| 54 | Gravidad | | | |
| 55 | Gravidad | | | |
| 56 | Gravidad | | | |
| 57 | Gravidad | | | |
| 58 | Gravidad | | | |
| 59 | Gravidad | | | |
| 60 | Gravidad | | | |
| 61 | Gravidad | | | |
| 62 | Gravidad | | | |
| 63 | Gravidad | | | |
| 64 | Gravidad | | | |
| 65 | Gravidad | | | |
| 66 | Gravidad | | | |
| 67 | Gravidad | | | |
| 68 | Gravidad | | | |
| 69 | Gravidad | | | |
| 70 | Gravidad | | | |
| 71 | Gravidad | | | |
| 72 | Gravidad | | | |
| 73 | Gravidad | | | |
| 74 | Gravidad | | | |
| 75 | Gravidad | | | |
| 76 | Gravidad | | | |
| 77 | Gravidad | | | |
| 78 | Gravidad | | | |
| 79 | Gravidad | | | |
| 80 | Gravidad | | | |
| 81 | Gravidad | | | |
| 82 | Gravidad | | | |
| 83 | Gravidad | | | |
| 84 | Gravidad | | | |
| 85 | Gravidad | | | |
| 86 | Gravidad | | | |
| 87 | Gravidad | | | |
| 88 | Gravidad | | | |
| 89 | Gravidad | | | |
| 90 | Gravidad | | | |
| 91 | Gravidad | | | |
| 92 | Gravidad | | | |
| 93 | Gravidad | | | |
| 94 | Gravidad | | | |
| 95 | Gravidad | | | |
| 96 | Gravidad | | | |
| 97 | Gravidad | | | |
| 98 | Gravidad | | | |
| 99 | Gravidad | | | |
| 100 | Gravidad | | | |

ANÁLISIS DE CAMPO 2

6.1.8. CONCLUSIONES

DESPUÉS DE HABER REALIZADO LOS ESTUDIOS TÉCNICOS Y PRÁCTICOS DEL SUELO DEL SITIO LLEGAMOS A LA CONCLUSIÓN DE QUE ESTE ES UN MATERIAL APTO PARA LA ESTABILIZACIÓN POR CEMENTACIÓN.

6.2. MEZCLA SUELO-CEMENTO

GENERALIDADES.

MUCHOS SUELOS QUE EN SU ESTADO NATURAL NO SON ADECUADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN POR NO REUNIR LOS REQUISITOS ESPECIFICADOS, EN ESTOS CASOS EL EXPERTO, DEBE TOMAR UNA DE LAS TRES DECISIONES SIGUIENTES:

- ACEPTAR EL MATERIAL TAL COMO ESTÁ Y EFECTUAR EL DISEÑO DE ACUERDO CON LAS RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LA CALIDAD DEL MATERIAL.
- REMOVER Y CAMBIAR EL SUELO DEL LUGAR Y SUSTITUIRLO POR UN SUELO DE ACUERDO A LAS RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LA CALIDAD DEL MATERIAL.
- ALTERAR UN MATERIAL QUE REUNA EN MEJOR FORMA LOS REQUISITOS IMPUESTOS, O CUANDO MEZCLA LA CALIDAD LOGRADA SEA LA ADECUADA.

DEBE TENERSE EN CUENTA QUE LOS SUELOS SON VARIABLES AUN EN UNA EXTENSIÓN DE TAL MANERA QUE SE DEBE TENER EN CUENTA LA SELECCIÓN DE UN MÉTODO DE ESTABILIZACIÓN DE ACUERDO AL TIPO Y NÚMERO DE SUELOS. ASÍ COMO TAMBIÉN LA IMPORTANCIA DE TENER CLARO QUE LA ESTABILIZACIÓN NO MODIFICA Y MEJORA TODAS LAS PROPIEDADES DEL MATERIAL, POR CONSECUENCIA SE DEBE DETERMINAR POR PROMUEVEDORES SE REQUIEREN MODIFICAR O MEJORAR.

- 1) MEDIOS MECÁNICOS
- 2) PREENAJE
- 3) MEDIOS ELÉCTRICOS
- 4) CAMBIOS DE TEMPERATURA
- 5) ADICIÓN DE AGENTES ESTABILIZANTES

ENTRE LAS PRINCIPALES PROPIEDADES DE UN SUELO QUE SE DEBEN CONSIDERAR SON LA ESTABILIDAD VOLUMÉTRICA, RESISTENCIA MECÁNICA, COMPRESIBILIDAD, POREABILIDAD.

NOTA: NO SE DEBE PENSAR EN LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS TAN SÓLO COMO UNA MEDIDA CORRECTIVA DE LAS CONDICIONES ADVERSAS, SINO QUE DEBE CONSIDERARSE TAMBIÉN CONSTRUCTIVO TANTO EN EL PROCESO DE LA ESTRUCTURA, COMO DURANTE LA VIDA DE LA ESTRUCTURA.

622. PROPIEDADES
RA LOS SUELOS MÁS APTOS PA-
LOS. LA ESTABILIZACIÓN SON LOS ARENOS,
PEZO PUEBEN SER MEJORADOS POR EMPLEARSE
DE ARENA. EN ESTUDIOS REALIZADOS POR DIFERENTES
INVESTIGADORES SE ESTABLECE QUE LOS SUELOS IDEALES PA-
LA SER UTILIZADOS EN LA ESTABILIZACIÓN SON LOS SIGUIENTES
CON LOS QUE ESTÁN CONSTITUIDOS POR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS, EN LOS
PORCENTAJES INDICADOS:

| | |
|---------|-----------|
| ARCILLA | 5 A 10 % |
| LIMO | 10 A 20 % |
| ARENA | 60 A 80 % |

LA MEZCLA SUELO-CEMENTO TIENE UNA RESISTENCIA A LA TENSION Y AL CORTANTE
POR LO TANTO NO DEBE SUJETARSE A CARGAS EXCENTRICAS, NI A ESTUERZOS DE FLEXION IM-
PORTANTES.
ALGUNOS AUTORES ASIGURAN QUE ES UNA PARTICULARIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES DE TIERRA
EN SU FORMA TRADICIONAL, EROSIONAR RÁPIDAMENTE, DURANTE LOS DOS PRIMEROS AÑOS DE VIDA, TRANSCURRI-
DO ESTE PERIODO, LA TIERRA AUMENTA SU RESISTENCIA HASTA EL PUNTO EN QUE CASI SIEMPRE SUPORTA
LA LAS INCREMENTOS DEL TIEMPO. EL CEMENTO EN MEZCLA CON EL SUELO AUMENTA CONSIDERABLEMENTE LA
RESISTENCIA DE ESTE AL INTemperismo, APENAS DE OTRAS MEJoras.
SUELO EMPLEADO, GRADO DE HUMEDAD, ETC., EL PESO VARÍA DE 1500 A 2000 KG./M³.
FACTORES QUE PRODUCEN CONTRACCIÓN:

- ▷ NATURALIDAD DEL SUELO.
- ▷ GRADO DE COMPACTACIÓN.
- ▷ CANTIDAD DE AGUA USADA PARA COMPACTAR.

PROTECCION AL FUEGO.
LA MEZCLA SUELO-CEMENTO OFRECE UNA PROTECCION AL FUEGO ANALOGA A
LA QUE PODRÍA TENER CUALQUIER MATERIAL DE MAPOSTERIA.

ISLACION TERMICA.

SE HA DEMOSTRADO POR DIFERENTES INVES-
TIGACIONES QUE UNA PAREDE DE 20 CM
DE ESPESOR DE MEZCLA SUELO-CEMENTO
PROTECCIONA UN AMBIENTE AGRABABLE Y
UNA PAREDE DE LAPRILLO DE 30 CM
DE ESPESOR.

FRAGUADO DE LA MEZCLA SUELO CEMENTO.
EL FRAGUADO ES UN PROCESO DE ENDURECIMIENTO EN EL
QUE CUALQUIER MATERIAL AGLUTINANTE ALCANZA SU MÁXIMA
RESISTENCIA MECÁNICA, ESTE ENDURECIMIENTO OBEDECE
A DOS PROCESOS, UNO FÍSICO Y OTRO QUÍMICO.

PROCESO FÍSICO. - ES DEBIDO A QUE EL
SUELO HACIENDO EL PAPEL DE
AGLUTINANTES.

SILICATO TRICÁLCICO
ALUMINO TRICÁLCICO
PESO ALUMINATO TRICÁLCICO

RETENCIÓN
TIEMPO POR
C₃S
C₂S
C₃A
C₄AF

(3 CaO 3,0₂)
(2 CaO 3,0₂)
(3 CaO Al₂O₃)
(4 CaO Al₂O₃)

DEBIDO A LAS REACCIONES QUÍMICAS QUE SE VERIFICAN ENTRE EL AGUA Y EL CEMENTO, HACIA QUE ESTE, DESPUÉS DE SER AMASADO CON AGUA FORME UNA MASA PLÁSTICA QUE POSTERIORMENTE ENDURECE TAMPO EN UN ASPECTO PÉTREO, PICHAS REACCIONES DEL TIPO LAS PRIMERAS HORAS, PERO EL ENDURECIMIENTO ES CONSIDERADO COMO INDEFINIDO AUNQUE TENDI QUE ADQUIERE LA MASA PÉTREA ES MUY LENTA.

624. TIEMPO DE FRAGUADO DEL CEMENTO.
LA TEORÍA DE LE CHATELIER SOBRE EL FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO SE APOYA EN LAS CUATRO SIGUIENTES ETAPAS:

1º- EL POLVO IMPALPABLE DEL CONCRETO SIN LA ADICIÓN DEL YESO, FRAGUADO INMEDIATAMENTE POR LA RÁPIDA HIDRATACIÓN DE LOS ALUMINATOS (C₃A Y C₄AF) FUERTEMENTE HIDRÁULICOS. LA REACCIÓN DE LOS ALUMINATOS DE SULFO ALUMINATO DE CALCIO, ESTA ACCIÓN SE HACERÁ MÁS ESTABLE, FORMANDO HIDRATO DE CALCIO Y SILICE GELATINOSAS. ESTOS COMPUESTOS POR SU SOLUCIÓN, IMPERMEABILIDAD Y DURABILIDAD, AUMENTANDO LA RESISTENCIA DE LA PASTA. LA ACCIÓN HIDRATADA CON EL C₃S ESTÁ COMPLETADA EN UN TIEMPO DE 24 HORAS Y LOS 7 DÍAS, PRODUCE UN ENDURECIMIENTO NORMAL.

2º- EL AGUA REACCIONA CON EL SILICATO TRICÁLCICO (C₃S) MENOS RÁPIDO, YA QUE ESTE COMPUESTO REACCIONA CON LOS ALUMINATOS DE SULFO ALUMINATO DE CALCIO, ESTA ACCIÓN SE HACERÁ MÁS ESTABLE, FORMANDO HIDRATO DE CALCIO Y SILICE GELATINOSAS. ESTOS COMPUESTOS POR SU SOLUCIÓN, IMPERMEABILIDAD Y DURABILIDAD, AUMENTANDO LA RESISTENCIA DE LA PASTA. LA ACCIÓN HIDRATADA CON EL C₃S ESTÁ COMPLETADA EN UN TIEMPO DE 24 HORAS Y LOS 7 DÍAS, PRODUCE UN ENDURECIMIENTO NORMAL.

3º- LA HIDRATACIÓN DEL SILICATO BICÁLCICO (C₂S) POCO HIDRÁULICO, SE HACERÁ MUY LENTA. SU ACCIÓN ENFLUYENDO NOTABLEMENTE EN LA RESISTENCIA DE LA PASTA EN PERÍODOS MAYORES DE UN AÑO, UNIÓN CON LOS HIDRATOS, CONTRIBUYENDO A LAS RESISTENCIAS FINALES.

49 - EL ENDURECIMIENTO DEL CEMENTO DURANTE SU CURADO, DEBIDO A QUE LA GELATINA DE HIDRATO DE CALCIO CRISTALIZA Y DA UN NUEVO ELEMENTO DE PUREZA.

6.2.5. PUZOLANAS Y CEMENTO PORTLAND. LA COMBINACION DE CEMENTO CON AGUA, LIBERA CAL DE ALGUNOS DE SUS COMPONENTES, EN PORCENTAJES DE 15 A 20% DEL PESO TOTAL DEL CEMENTO, ESTA CAL SIENDO ELIMINADA PRODUCE EXPANSIONES EN LA MEZCLA, SIN EMBARGO, AL AGREGAR PUZOLANA AL CEMENTO Y MEZCLARLOS PERFECTAMENTE ANTES DE ADICIONAR AGUA, EL JILICE Y LA ALUMINA SIENDO AVIVOS DE OXIDO DE CALCIO Y QUIMICA, YA QUE EL JILICE Y LA ALUMINA SIENDO AVIVOS DE OXIDO DE CALCIO, SE UNEN AL ATARQUE DE LOS SOLIDOS, ES DEPTO MENCIONAR QUE CUESTOS TIPOS DE SUELO TIENEN ENTRE SUS COMPONENTES PUZOLANAS.

HEMOS PODIDO APRECIAR COMO LOS COMPONENTES DE LA MEZCLA SUELO-CEMENTO TIENEN EN FORMA INDEPENDIENTE, PERO ADemás DEL CEMENTO, LA CANTIDAD DE CEMENTO REQUERIDA PARA TERMINAR EN FORMA EXACTA, PUES PARA MUCHOS TIENEN EN LA ADICION DEL 5% ES SUFICIENTE PARA ENDURECERLAS, EN CAMBIO OTRAS NECESITAN EL 10% O MAS, DEPENDIENDO DEL USO DEL SUELO USADO.

LO MISMO QUE ES UN ELEMENTO ACTIVO QUE FORMA PARTE DEL PROCESO DE ENLAZADO DE LA MEZCLA SUELO-CEMENTO, PERO ADemás DEL CEMENTO, LA CANTIDAD DE CEMENTO REQUERIDA PARA TERMINAR EN FORMA EXACTA, PUES PARA MUCHOS TIENEN EN LA ADICION DEL 5% ES SUFICIENTE PARA ENDURECERLAS, EN CAMBIO OTRAS NECESITAN EL 10% O MAS, DEPENDIENDO DEL USO DEL SUELO USADO.

6.3. POSIBILIDAD DE CEMENTO. LA CANTIDAD DE CEMENTO REQUERIDA PARA TERMINAR EN FORMA EXACTA, PUES PARA MUCHOS TIENEN EN LA ADICION DEL 5% ES SUFICIENTE PARA ENDURECERLAS, EN CAMBIO OTRAS NECESITAN EL 10% O MAS, DEPENDIENDO DEL USO DEL SUELO USADO.

LA A. R. D. A. (AMERICAN ROAD BUILDERS ASSOCIATION) RECOMIENDA EN GENERAL MUCHO MÁS FINA SEA LA TEXTURA DEL SUELO, MÁS CEMENTO REQUERIDA PARA ENDURECERLO HASTA UN GRADO SATISFACTORIO, ENCONTRANDO QUE PARA SUELOS ARENOSOS 7 - 12% VOL/CENTO SERIA LA POSIBILIDAD DE CEMENTO MENCIONABLE.

PARA POSIBILITAR EL
CEMENTO DEBEMOS HACER Y
PROBAR MUESTRAS CON DIFEREN-
TES PORCENTAJES, PARA DETERMINAR
QUE CONTENIDO ES EL MÁS SATISFACTORIO
POR ECONOMÍA Y RESISTENCIA.

LAS PRUEBAS SE HACEN GENERALMENTE CON MUE-
STRAS CILÍNDRICAS DE MEZCLA SUELO-CEMENTO. CON DIMEN-
SIONES CUYA RELACION DE MEZCLA -DIÁMETRO SEAN = 2-1, LO PIAME -
TOS DE LOS ESTACIONES PUEDEN SER DE 5, 10 O 15 cm. DEPENDIEN-
DO DE LA DISTRIBUCION DE LAS PARTÍCULAS DEL SUELO.

SE HACEN UN NÚMERO 'X' DE PIEZAS DEPENDIENDO DEL PROYECTO, CON DIFERENTES
CANTIDADES DE CEMENTO, LAS CUALES SON CURADAS Y ALMACENADAS EN CUARTO HÚMEDO DU-
RANTE 7 DÍAS A UNA TEMPERATURA CONSTANTE. DESPUÉS DE ESTO, SON PROBADAS A LA COMPRESI-
ÓN DE DEFORMACION DE ALGUNA GRUETA MUY RÁPIDO LA FUERZA COMPRESIVA, YA QUE DARÍA POR RE-
SULTADO LA FORMACION DE ALGUNA GRUETA MÁS ECONOMICA.

NO ES CONVENIENTE APLICAR MUY RÁPIDO LA FUERZA COMPRESIVA, YA QUE DARÍA POR RE-
SULTADO LA FORMACION DE ALGUNA GRUETA MÁS ECONOMICA.

RECORDAR QUE LAS MUESTRAS MÁS CONVENIENTES EN OTRAS INVESTIGACIONES, EN MENOS EN EL LABORATORIO DE LA SECRETARÍA DE
TENIÉNDOSE UNA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 55 Kg/cm² Y EL MISMO MATERIAL PERO CON 15% DE CEMENTO FORTLAND, OB-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 75 Kg/cm² EN LA REPUBLICA DE ARGENTINA SE LOGRAN LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

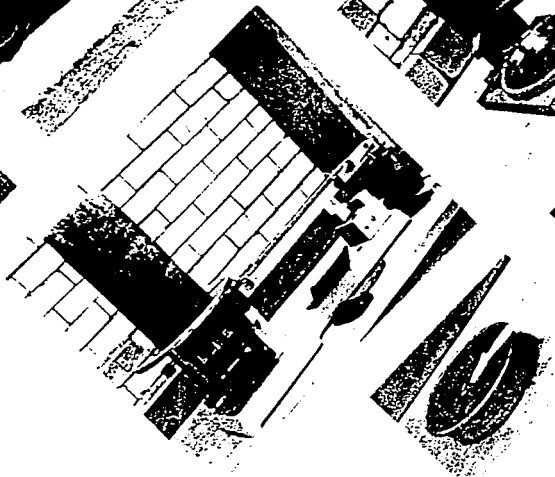
VOLUMEN DE CEMENTO
EN PORCENTAJE

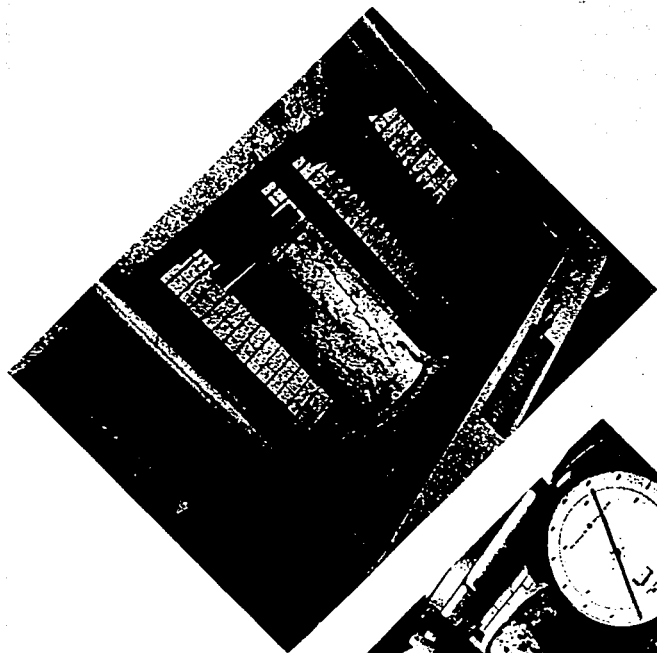
- 6%
- 8%
- 10%
- 11%

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE 55 Kg/cm² EN MENOS EN EL LABORATORIO DE LA SECRETARÍA DE
50 A 60% DE ARENA
20 Kg/cm²
30 Kg/cm²
40 Kg/cm²
50 Kg/cm²

60 A 65% DE ARENA
40 Kg/cm²
50 Kg/cm²
60 Kg/cm²
70 Kg/cm²

A FIN DE LLEVAR A LA PRÁCTICA LA INFORMACIÓN OBTENIDA
DURANTE LA INVESTIGACIÓN, NOS ANOAMOS A REALIZAR LAS PROE-
BAS DEL MATERIAL MOTIVO DE ESTE TRABAJO. A CONTINUACION
PRESENTAMOS EN TABLAS PARA SU MÁS FACIL MANEJO, LOS RE-
SULTADOS DE LOS ENSAYOS QUE EFECTUAMOS EN EL LABORATORIO DE
MECANICA DE MATERIALES DE LA ESCUELA NACIONAL DE ESTU-
DIOS PROFESIONALES ACATLAN. UNAM.





6.3.2. CONCLUSIONES

FORMACIÓN Y ESCASA EXPERIMENTACIÓN EN CAMPO DEL USO DE LA MEZCLA DE SUELO-CEMENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA, EN ESTE TRABAJO SE SIGUIÓ LOS CRITERIOS QUE SE USAN PARA PROBAR CILINDROS DE CEMENTO, OBSERVANDO QUE EL SUMERGIR LAS MUESTRAS DE SUELO-CEMENTO EN PIZETAS DURANTE UN PERIODO MUY PROLONGADO, AFECTA VASTO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS CILINDROS DE MEZCLA SUELO-CEMENTO CON RESPECTO AL VOLUMEN, ESTUVIERON PENSANDO EN PROMEDIO DE 40 KG/CM² A LA COMPRESIÓN, CON UNA DOSIFICACIÓN DE CEMENTO NO MENOR AL 16%.

SE ENSAYARON PIEZAS CON LOS AGREGOS YESO SE VIERON MAYORMENTE AFECTADAS, PUES SU RESISTENCIA ANTES MENCIONADAS, OBTENIENDO RESISTENCIAS MENORES EN TODOS LOS CASOS, QUE AL SECAR NO SUPERÓ LOS 17 KG/CM² A LA COMPRESIÓN.

EN ESTE CASO CONSIDERAMOS QUE LA OBTENIDA CON EL SECADO NORMAL, SE UTILIZÓ UNA PROPORCIÓN DE CEMENTO QUE NO BAJE DE 16%.

EN ESTE CASO CONSIDERAMOS QUE LAS PIEZAS DE LA BÓVEDA NO SERIAN COLADAS EN SITIO SINO EN UN MOLDE Y PREVIENDO LOS PAÑOS QUE PODRIAN SUFRIR, DECIDIMOS AUMENTAR LA DOSIFICACIÓN DE CEMENTO AL 25%, CON EL FIN DE OBTENER UNA RESISTENCIA ACEPTABLE PARA QUE AL TRANSPORTAR LAS PIEZAS Y COLARLAS EN SU LUGAR, SE PETERIDEN TAMBIEN MAS CORTO EN LA FABRICACIÓN DE LAS PARTES, LO CUAL BENEFICIARIA DIRECTAMENTE LA ECONOMÍA DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

OTRAS CONSIDERACIONES IMPORTANTES QUE APOYAN LA DETERMINACIÓN DE AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE CILINDROS DE SUELO-CEMENTO, SERIAN LAS CONDICIONES VARIABLES DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SUELO ASÍ COMO TAMBIEN EL HECHO DE QUE LAS PIEZAS DE FABRICACIÓN EN OBRA Y NO EN LABORATORIO COMO SE HECHO EN LA PRUEBA.

- REFERENCIAS:**
- 1 La Mezcla de cemento As-cilla en la construcción de muros y cubiertas. Ver Bibliografía
 - 2 Cartilla de pruebas de campo para la selección de tierras en la fabricación de adobe. Ver Bibliografía
 - 3 Tratado de Construcción. Ver Bibliografía

ADVERTENCIA:

- a Higroscopia, propiedad de algunos cuerpos inorgánicos y todo lo orgánico, para absorber y aferrar la humedad según las condiciones del medio ambiente. Ver Bibliografía
- b Hidrotales, es un fenómeno en el cual el agua reacciona con la cal, formando un laido y una base uno de los cuales se loriga en más alto grado que el otro.
- c Cohesión, atracción de fuerzas de atracción entre moléculas de una misma especie; los fuertes de cohesión son eléctricas de intercambio entre la electros. Sin especialmente intensas en los sólidos y en los líquidos. Se denomina presión unitaria la presión ejercida por la fuerza de cohesión.
- d Diatomáceas, Capidales, estado de una sustancia cuando se encuentra en partículas del orden de 10³ a 10⁷.
- e Clinker, producto resultante de la calcinación de piedras calizas y arcillas durante el proceso de fabricación del cemento.
- f Mortero, mezcla y combinación de un cementante, o cal hidratada, arena y agua en las proporciones que se exigen para la granulación de un trabajo.
- g Puzolanas, material silíceo que al mezclarse con cal forma compuestos cementantes, bajo el nombre de "puzolanas".
- h Composición química, materiales silíceos o alúos (arcillas) aluminosos (con un contenido de cal que en sí mismo no poseen cementantes), pero al mezclarse finalmente con el hidróxido de calcio, a temperaturas elevadas, forman compuestos finalmente de vidrios y en presencia del agua reaccionan químicamente con el hidróxido de calcio, a temperaturas normales, para formar puzolanas (origen volcánico). Ver Bibliografía
- i Origen volcánico y pedomatos, como tierras diatomáceas (origen artificial) obtenidas como sub-productos industriales (origen volcántico de alto horno, cenizas molidas).
- j Las cenizas volcánticas forman un retículo muy fino obtenido al quemar carbón en polvo (en particular en las puzolanas o heces).

SISTEMA CONSTRUCTIVO



2.1. GENERALIDADES

LA ARQUITECTURA DE TIERRA SE HA UTILIZADO EN MÉXICO Y EN TODO EL MUNDO DESDE LOS ORÍGENES DE LA TIERRA HASTA HOY EN LA ACTUALIDAD EL 50% DE LAS VIVIENDAS QUE SE CONSTRUYEN EN LOS PAÍSES PODERES, EXCEPTO LAS SALVAS ECUATORIALES, EN SU FORMA TRADICIONAL, EXIGE UN CUIDADO AFINO Y MINOR, SU UTILIZACIÓN VA CASI EN CORRELACIÓN CON LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA, PORQUE A IGUAL SOLIDEZ E INERCIA TÉRMICA, LA TIERRA ES LA MÁS BARATA Y LA DE USO MÁS SENCILLO DE TODOS LOS MATERIALES CONOCIDOS PARA HACER MURDOS, ARCOS, TERRAZAS E INCLUSO BOVEDAS QUE SE AUTOSUSTENTAN.

LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA SE DADA EN QUE LA MATERIA PRIMA RESULTA SER EL SUELO DEL MISMO SITIO EN EL CUAL SE VAN A REALIZAR LAS EDIFICACIONES.

ARQUITECTURA DE TIERRA EN MÉXICO.

DE ACUERDO CON LOS DATOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION ESTABAN CONSTRUIDAS DE LAPILLO O ELEMENTOS COMO BLOQUE O TABICÓN, EL 12% RESTANTE EN OTRAS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. PUEZ AROS PUES EN CUERPO A LOS PAÍSES ESTADÍSTICOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION FUERON CONSTRUIDAS CON ADOBE, EL 52% CON ELEMENTOS DE CONCRETO Y LAPILLO, EL 12% RESTANTE CORRESPONDEN AL USO DE MAJERA Y OTROS MATERIALES.

LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA SE DADA EN QUE LA MATERIA PRIMA RESULTA SER EL SUELO DEL MISMO SITIO EN EL CUAL SE VAN A REALIZAR LAS EDIFICACIONES.

DE ACUERDO CON LOS DATOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION ESTABAN CONSTRUIDAS DE LAPILLO O ELEMENTOS COMO BLOQUE O TABICÓN, EL 12% RESTANTE EN OTRAS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. PUEZ AROS PUES EN CUERPO A LOS PAÍSES ESTADÍSTICOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION FUERON CONSTRUIDAS CON ADOBE, EL 52% CON ELEMENTOS DE CONCRETO Y LAPILLO, EL 12% RESTANTE CORRESPONDEN AL USO DE MAJERA Y OTROS MATERIALES.

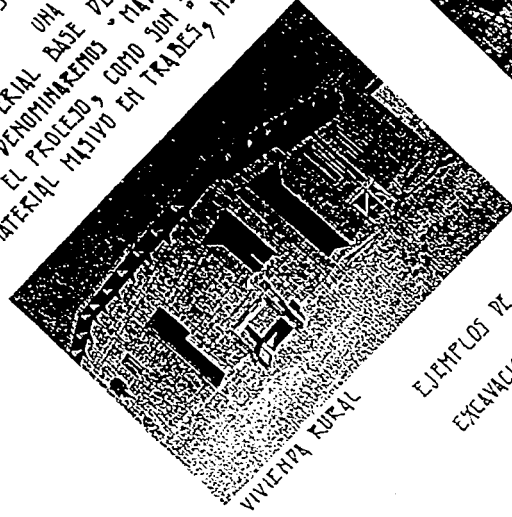
LA IMPORTANCIA DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA SE DADA EN QUE LA MATERIA PRIMA RESULTA SER EL SUELO DEL MISMO SITIO EN EL CUAL SE VAN A REALIZAR LAS EDIFICACIONES.

DE ACUERDO CON LOS DATOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION ESTABAN CONSTRUIDAS DE LAPILLO O ELEMENTOS COMO BLOQUE O TABICÓN, EL 12% RESTANTE EN OTRAS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. PUEZ AROS PUES EN CUERPO A LOS PAÍSES ESTADÍSTICOS DEL CENSO DE POBLACIÓN DE 1970, EL 36% DE LAS CASAS HABITACION FUERON CONSTRUIDAS CON ADOBE, EL 52% CON ELEMENTOS DE CONCRETO Y LAPILLO, EL 12% RESTANTE CORRESPONDEN AL USO DE MAJERA Y OTROS MATERIALES.

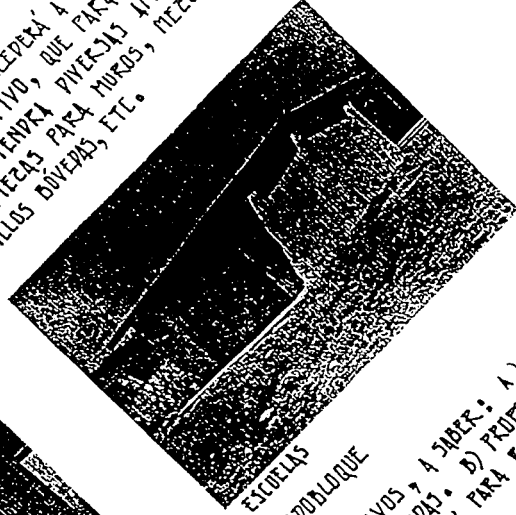
2.2 FABRICACION DE APOBLOQUES

LOS DE SUELO SUSCEPTIBLES DE HABER ESTUDIADO LOS TIPOLOGICOS DE SUELO SUCEPTIBLES DE SER ESTABILIZADOS, SE ESTABLECE UN CRITERIO PARA SELECCIONAR EL TERRENO QUE OFERTA LAS MEJORES CONDICIONES FISICAS Y MECANICAS, EN LA BUSCA DE SU APROVECHAMIENTO OPTIMO, ENFOCADO A LA ELABORACION DE ELEMENTOS DE SUELO-CEMENTO APLICABLES EN LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA.

UNA VEZ SELECCIONADO EL TERRENO SE PROCEDERA A LA EXTRACCION DEL MATERIAL BASE DE NUESTRO SISTEMA CONSTRUCTIVO, QUE PARA FINES DE ESTA TESIS DENOMINAREMOS "MATERIAL-PROPIO", COMO QUE TIENDRA PIVERSAS APLICACIONES COMO SON: FABRICACION DE PIEZAS PARA MUROS, MEZCLA DE JUNTO, MATERIAL MASIVO EN TRABES, HERRAJES, CASTILLOS DIVERSOS, ETC.



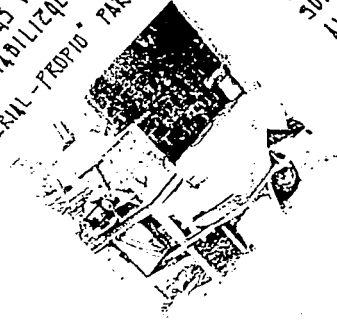
VIVIENDA RURAL



ESCUELAS

EJEMPLOS DE APLICACION DEL APOBLOQUE
EXCAVACION, ESTA TIENDRA DOS OBJETIVOS, A SABER: A) DAR NIVEL DE DESPLANTE A LA CIMENTACION DE LAS VIVIENDAS. B) PRODUCCION DEL MATERIAL PARA SU PROceso DE ESTABILIZACION Y PARA RELLENOS Y TALUDES.

PREPARACION DEL "MATERIAL-PROPIO" PARA SU ESTABILIZACION. TRITURADO: A) PARA MORTAROS DE RODILLO #1, PARA OBTENER UN TAMAÑO DE GRANO FINO. B) PARA MATERIAL MASIVO, SERA SUFICIENTE TRITURARLO MANO-A-MANO CON PALA Y CLAVO.



TRITURADO: A) PARA MORTAROS DE RODILLO #1, PARA OBTENER UN TAMAÑO DE GRANO FINO. B) PARA MATERIAL MASIVO, SERA SUFICIENTE TRITURARLO MANO-A-MANO CON PALA Y CLAVO.

CRIBADO: a) PARA MUROS DE BETA PISA; b) PARA MATERIAL MASIVO; BASTARÁ CON RI DE ALAMBRE GALVANIZADO.

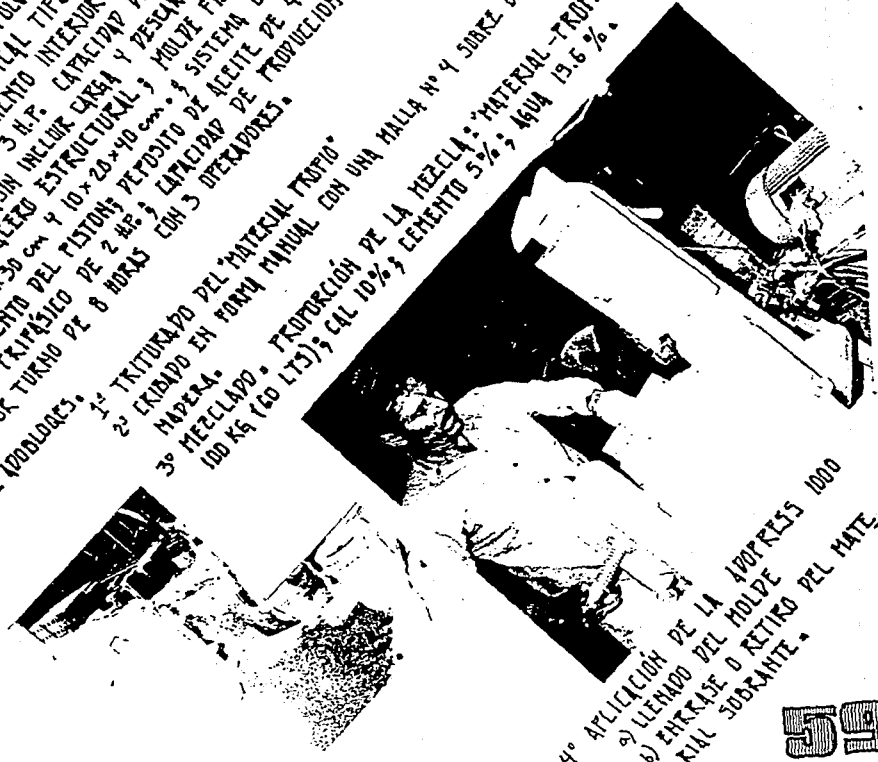
LA MAQUINARIA EMPLEADA EN LA FABRICACION DEL APOBRESQUE, ESTA PATENTADA POR ITALIA MEXICANA, A CONTINUACION DESCRIBIREMOS BREVEMENTE SUS CARACTERISTICAS Y CAPACIDAD DE TRABAJO.

MOINO DE RODILLO #1 - CONSTRUIDA CON ACERO INOXIDABLE, CON DOBLE RODILLO EN PLACA DE TRABAJO. ELECTRICOS TRAFASIOS; PESO APROXIMADO DE 230 KG; PRODUCE DE 1 A 17 TONELADAS DE POLVO DE TIERRA.

MEZCLADORA TURBO-MATE TR-60 - CONSTRUIDA CON ACERO INOXIDABLE, CIRCULAR CON PALAS Y ACOMODAMIENTO INTERIOR INTERCAMBIABLE; MOTOR ELECTRICO TRAFASIO 3 H.P. CAPACIDAD DE MEZCLADO DE 3 A 3.6 M³ POR HORA (CON INCLINACION DE 230 KG); EL FUNCIONAMIENTO EN ACERO ESTRUCTURAL; MOLDE FLUIDO PARA FABRICAR PIEZAS POR TURNO DE 2 HRS.; CAPACIDAD DE TRABAJO DE 700 A 1000 PIEZAS POR TURNO DE 8 HORAS CON 3 OPERADORES.

1^o TRITURADO DEL MATERIAL PROPIO.
 2^o CRIBADO EN FORMA MANUAL CON UNA MALLA NO 4 SOBRE BASTIDOR DE PAPELA.
 3^o MEZCLADO - PROPORCION DE LA MEZCLA: MATERIAL PROPIO 100 KG (60 LITS); CAL 10%; CEMENTO 5%; AGUA 19.6%.

PROCESO DE LA ELABORACION DE APOBRESQUE



4^o AFILIACION DE LA APOBRESQUE 1000
 a) LLENADO DEL MOLDE
 b) ENTORNO O RETIRO DEL MATE RIAL SOBREPANTE.



5) CIERRE DE LA TAPA Y TRABAJO DE LA MISMA.



4) Prensado del material.
5) Desrabado del seguro y apertura de las piezas



6) ALARCO DE LAS PIEZAS
TOMAPOLAS POR EL CEN-
TRO.
5º ESTIBA
COLDEAR LAS PIEZAS EN PO-
SICION VERTICAL, MÍNIMO 2
CAPAS, SEPARACION ENTRE
CADA PIEZA 5cm APROX.
6º ALMACENAMIENTO
TRIMER DIA. BAJO TIECHO
SEGUNDO Y TERCIERO. AL AIRE
LIBRE.



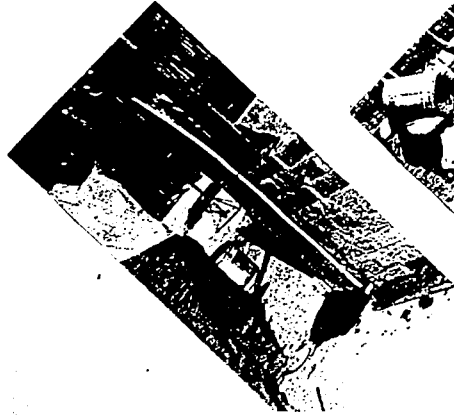
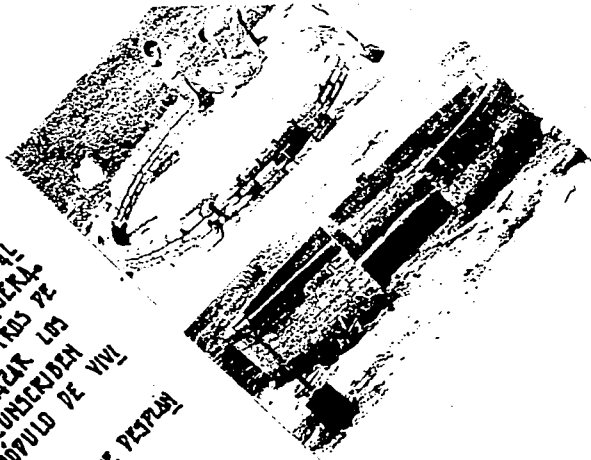
COARDO DIA. SE PUEDEN COLDEAR.

7.3 MURO

ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO, ES EL TRAZO, ESTA IMPORTANCIA RADICA EN LAS PIEZAS DE LA DOVEDA Y EL MURO, PARA GARANTIR UNA CONTINUIDAD CONSTRUCTIVA.

LA NIVELACION DEL TERRENO SE HACE MANUALMENTE CON ZAPATICO, PALA Y NIVEL DE MANGUERA. SE TRABAJA SOBRE EL TERRENO FIRME LOS CENTROS DE CIRCULOS Y DENTRO DE ESTOS SE CIRCUNSCRIBEN LOS CUADRADOS QUE DARAN FORMA AL MÓDULO DE VIVIENDA.

EXCAVACION DE CERRAS PARA CAPENAS DE DESPLANTE.
TE: SECCION 20 x 25 cm.
ARMADO, EMPISA Y COLADO DE CAPENAS DE PES.



IMPERMEABILIZACION DEL MURO.

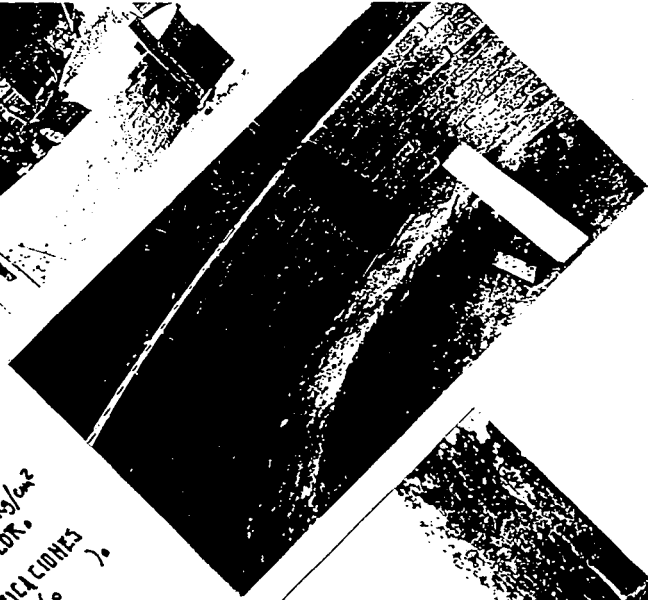
DESPLANTE DEL MURO HASTA 160 m.
JUNTANDO CON MEZCLA DE SUELO-CE-
MENTO PROPORCION: SUELO 85%; CAL
10%; CEMENTO 5%. ESPESOR DE LA
JUNTA EN SENTIDO HORIZONTAL Y VER-
TICAL, 2 cm. MAXIMO.

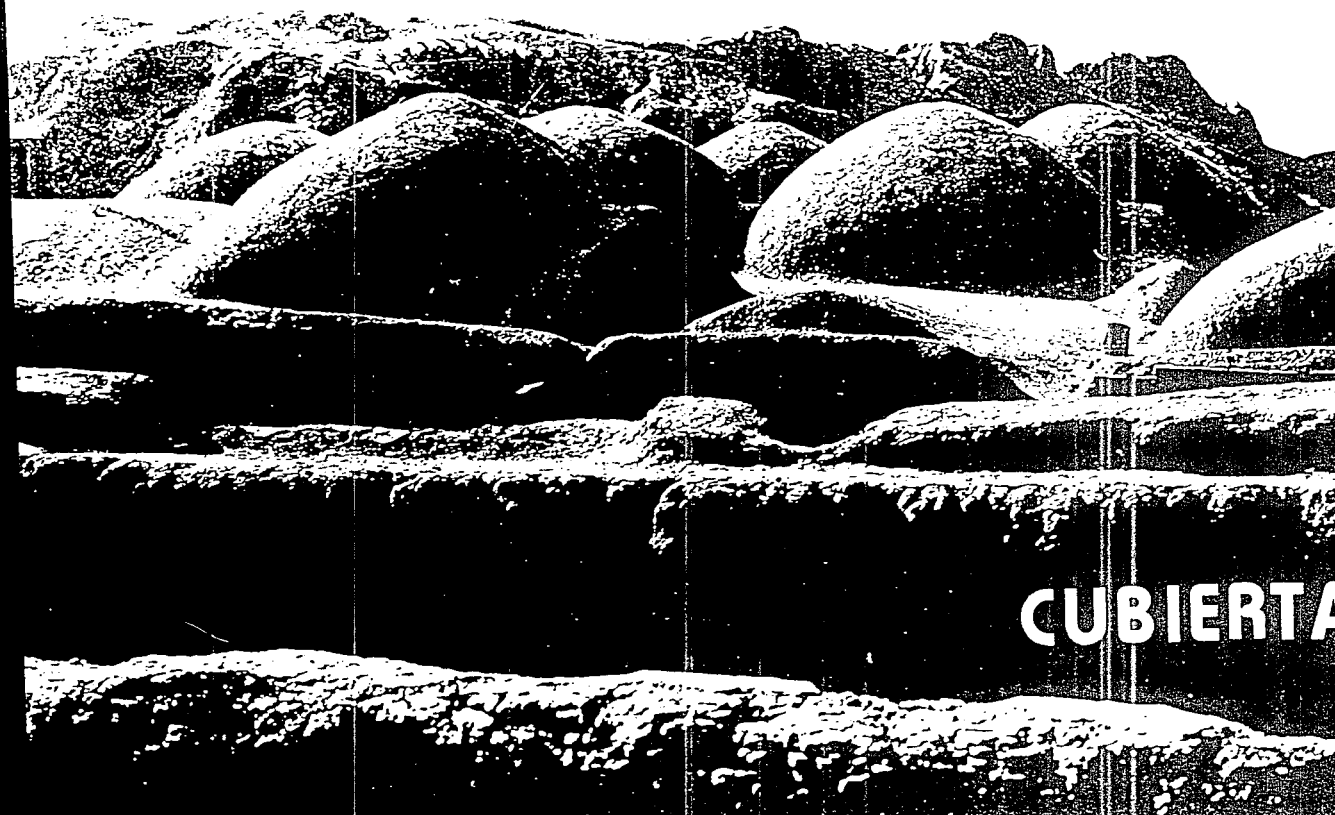
ARMADO, COLADO Y LIMBADO DE CASTILLOS. MEZCLA: MIS-
MO MATERIAL MASIMO.)
ARMADO, CUBRADO Y COLADO DE REJISA DADO VENTA
MS (Ver Planos Constructivos P.)
COLOCACION Y ANCLAJE DE CANCELERIA, CON MEZCLA
DE CEMENTO-ARENA; PROPORCION = 1:4

ACABADOS EXTERIORES; MEZCLA DE MONTERO-ARE-
NA, PROP. 1:4. CON REFUERZO DE TELA DE GALLINERO
SUJETA AL MURO CON CLAVOS. ACABADO: FINO, PULIDO Y
ROSTRO.

ACABADOS INTERIORES CON YESO.

FIRMES; DE CONCRETO SIMPLE; FC = 100 Kg/cm²
CON ESPESOR DE 6 cm Y ACABADO PULIDO CON COLOR.
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES
VEANSE EN PLANOS CONSTRUCTIVOS (P.).





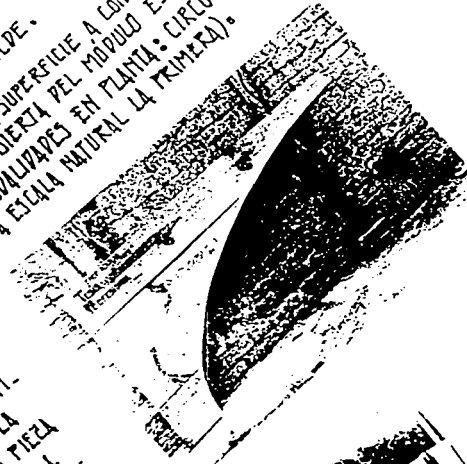
CUBIERTA

7.4. CUBIERTA

CONSTRUCCION DEL MOLDE.

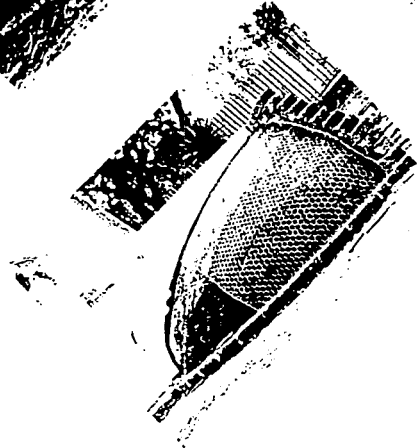
1.- LA SUPERFICIE DE LA SUPERFICIE A CONSTRUIR SE CONSIDERA ELIPTICA, CON DOS MODALIDADES EN PLANTA: CIRCULAR Y CUADRADA, (DESARROLLANDOSE A ESCALA NATURAL LA PRIMERA).

2.- CONSTRUCCION DE UNA CERCIA DE MAJERA, CONOCIDO EL TIPO DE SUPERFICIE, LAS DIMENSIONES DE LA BASE, EL PERALTE DE LA PIEZA Y LA MANERA EN QUE SE VA A MOLEAR A CONSTRUIR LA CERCIA.



3.- RELLENO COMPACTACION Y RECUBRIMIENTO DEL MOLDE CON TIERRA DEL LUGAR Y CON AYUDA DE LA CERCIA ANTES DESCRITA, SE PROCEDE A FORMAR UNA SUPERFICIE IGUAL A LA DEFINITIVA.



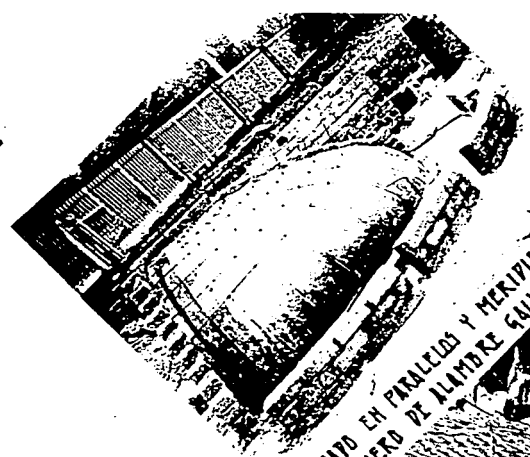
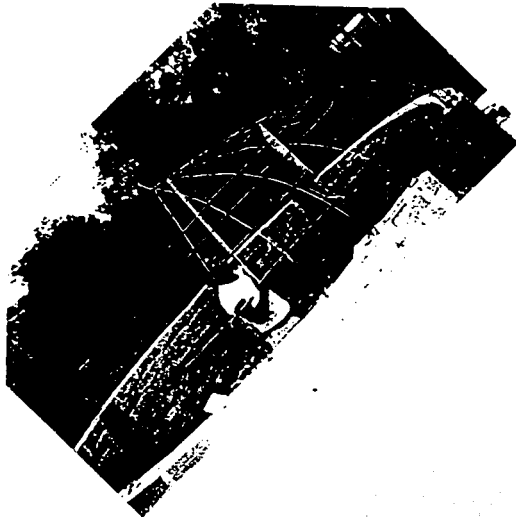


YA QUE SE TIENE LA FORMA PEELAZA
Y HABIENDO COMPACTADO BIEN EL RE-
LLENO, SOBRE ESTE, SE REALIZA UN FIRME
DE LA CERCHA, SE REALIZA UN FIRME
DE CONCRETO DE CUATRO CM. DE
ESPESOR, CON ACABADO PULIDO Y AR-
MADO CON UNA CAYA DE TELA DE
GALLINERO.

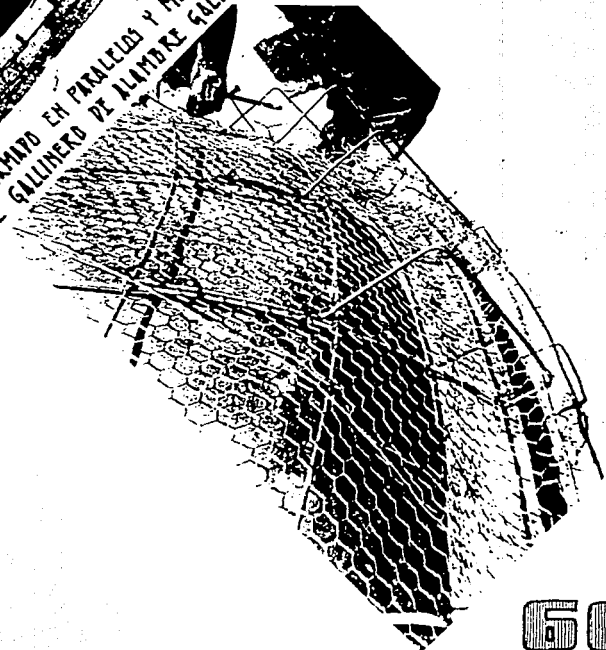
EL ACABADO INTERIOR DE LAS PIEZAS QUE SE FABRICAN EN ESTOS MOLDES, DEPENDE EN GRAN MEDIDA DE LA CALIDAD DE LA MEZCLA UTILIZADA EN ESTOS Y DEL ESPESOR QUE SE LES DA

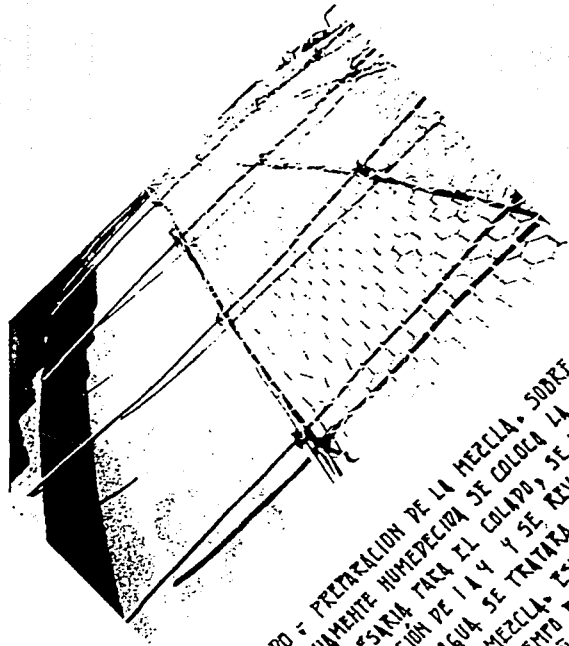
ANTES DE UTILIZAR EL MOLDE ES NECESARIO LIMPIARLO COMO DESMOLDANTE SE UTILIZARA UNA CAPA DE POLIETILENO, LA CUAL BRINDA LA VENTAJA DE UNA BUENA TEXTURA.





a) ARMADO.
SOBRE LA SUPERFICIE DEL MOLDE SE HACE EL TRAZO DEL ARMADO EN PARALELOS Y MERIDIANOS. COMO MATERIAL
BÁSICO DEL ARMADO SE UTILIZA ALAMBRO DE $\frac{1}{4}$ " Y TELA DE GALINERO DE ALAMBRE GALVANIZADO.

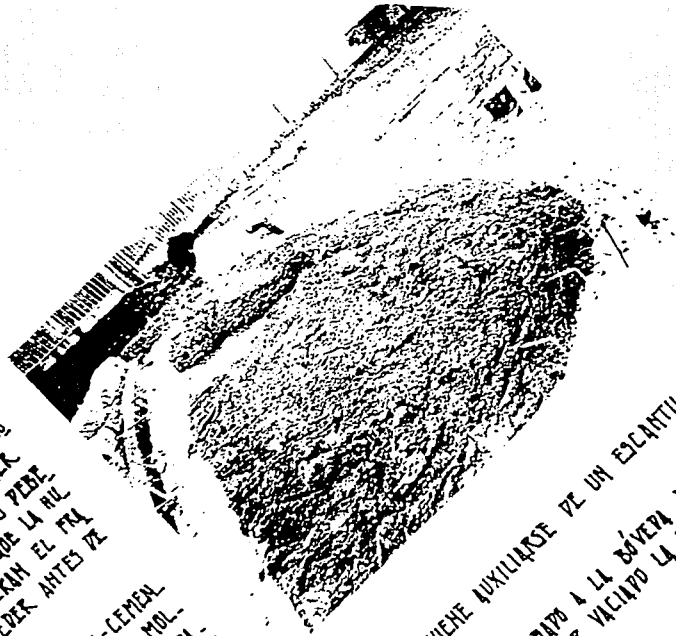




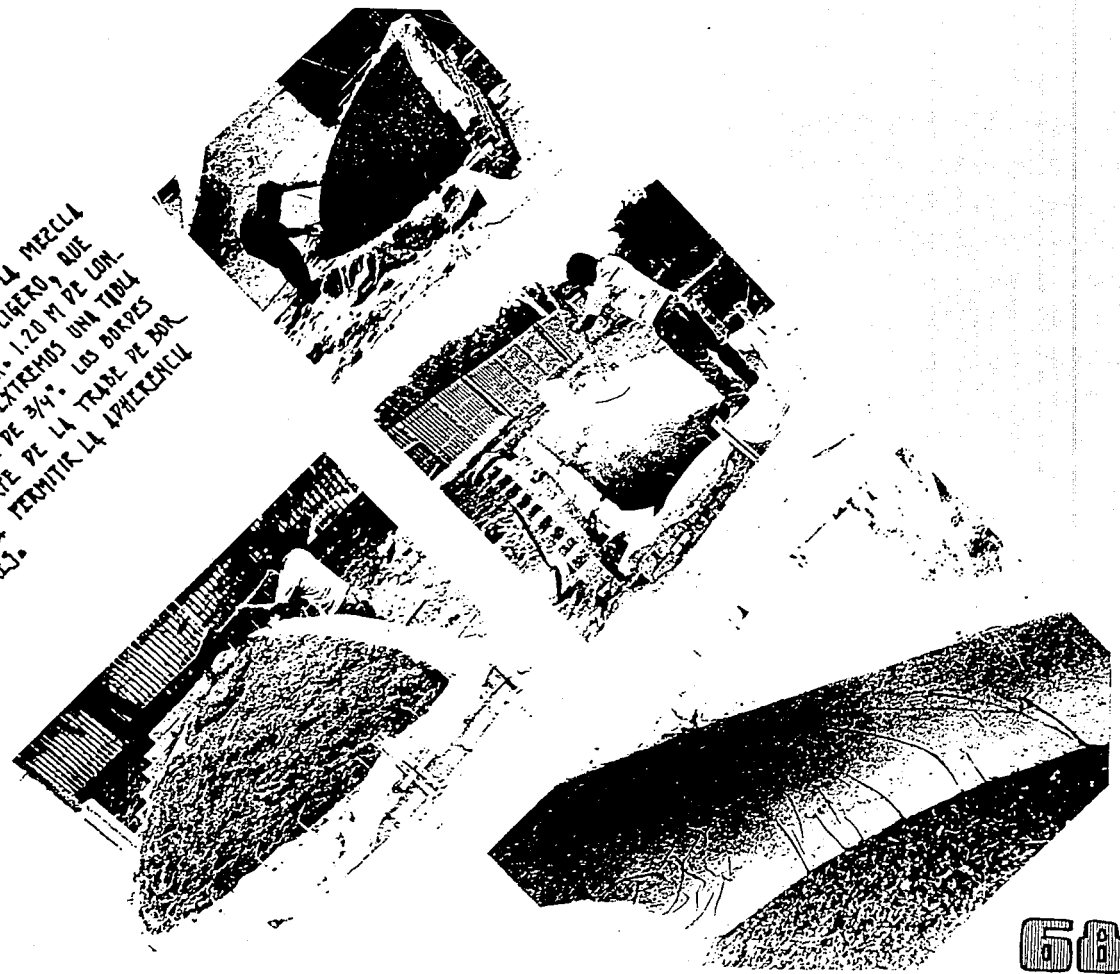
→ COLADO: PREPARACION DE LA MEZCLA. SOBRE UNA SUPERFICIE PREVIAMENTE HUMEDECIDA SE COLOCA LA CANTIDAD DE TIERRA NECESARIA PARA EL COLADO, SE LE AGREGA CEMENTO EN UNA PROPORCION DE 1 A 4 Y SE REVUELVE MANU-ALMENTE. AL APLICAR AGUA SE TRATA DE OBTENER UN ESTADO PLASTICO DE LA MEZCLA. ESTE PROCESO DEBE SER EJECUTADO EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE YA QUE LA RE-CEPCIION DE LA TIERRA Y EL AGUA ANADIDA ACELERAN EL PRO-CESO DEL CEMENTO LO CUAL NO DEBE SUCEDER ANTES DE TERMINAR EL VACIADO EN EL MOLDE.

LA APLICACION DE LA MEZCLA SUELE CEMENTARSE EN LA SUPERFICIE DIRECTAMENTE SOBRE EL MOLDE, PARA OBTENER UN BOTE DE 15 CMS. O UN PA-QUETE DE 10 CMS. EN EL ARMADO SE RECOMIENDA USAR LA CUENCA DE ALAMBIL, DE-BIENDO USAR LA CUENCA DE ALAMBIL EN EL CENTRO DE LA SECCION PARA MANTENER UN ESPESOR QUE DEBE SER UNIFORME EN TODAS LAS PARTES.

ACABADO: ES NECESARIO PARA UN ACABADO A LA SAZONA POR LA PARTE SUPERIOR, INMEDIATAMENTE DESPUES DE HABER VACIADO LA REVOLUCION DE UN ESCANTILLON DE 6

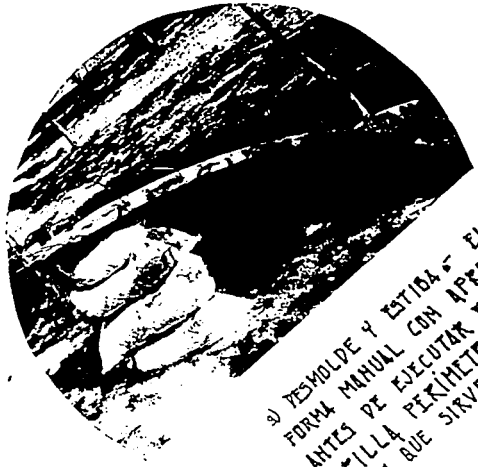
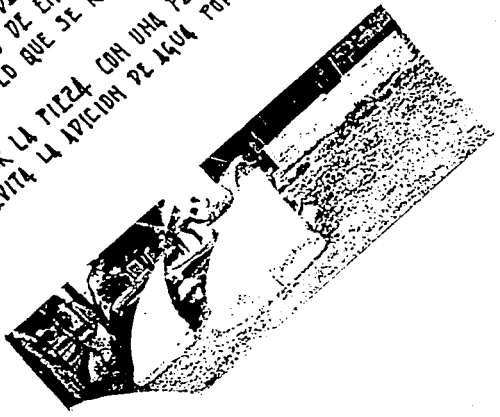


EN PRIMEA INSTANCIA SE PARA PLANA A LA MEZCLA
Y DESPUES SE COMPACTARA CON UN PIEDON LIGERO, QUE
SE PUEDE HACER CON UN POLIM DE APROX. 1.20 M DE LON-
GUITUD Y COLDCANDOLE EN UNO DE LOS EXTREMOS UNA TIBLA
CUADRADA DE 30 X 30 CMS Y ESPESOR DE 3/4". LOS BORDES
DE LA BARRERA, ASI MISMO LA PARTE DE LA TRAPE DE BOR-
DE SE PEJARAN ROSTIGOS PARA PERMITIR LA AFERENCIA
CON LOS COLAPOS POSTERIORES.

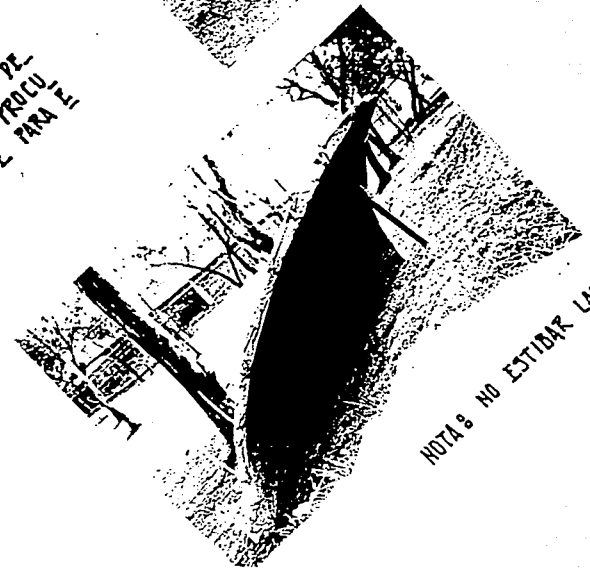




5) CURADO.- DESPUÉS DE TERMINAR EL COLADO ES NECESARIO CURAR LA PIEZA, CON EL FIN DE MINIMIZAR EL AGRIETAMIENTO QUE NORMALMENTE SE PRESENTA. LA MEZCLA DE SUELO-CEMENTO NO CUENTA TANTO COMO UN PEGUADO Y DEBI- DO A LOS COMPONENTES ACTIVOS QUE LA FORMAN, MÁS BIEN ES UN PROCESO MIXTO DE ENDU- RECIMIENTO FÍSICO Y QUÍMICO, TANTO DE LAS ARELLAS COMO DEL CEMENTO, POR LO QUE SE RE- QUIERE TAN SOLO EVITAR LA DESHIDRATACIÓN BRUJA. SE REDUCE A PROTEGER LA PIEZA CON UNA PELLI- CULA DE POLIETILENO DE CURADO EN ESTE CASO, SE REDUCE MÁS TIEMPO Y EVITA LA AVIDEDAD DE AGUA POR LLUVIA EN LAS PRIMERAS HORAS.

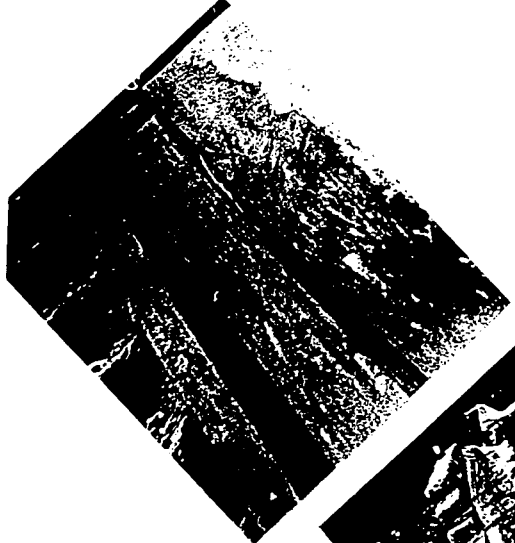


6) DESMOLDE Y ESTIBA.- EL DESMOLDE SE LLEVA A CABO EN FORMA MANUAL CON APROXIMADAMENTE DIEZ PERSONAS, ANTES DE EJECUTAR ESTE TRABAJO SE DEBE CALDEAR LA VARELLA PERIFÉRICA DE LA TABLA DE BORDO MISMA QUE SIRVE PARA SUJETAR LA PIEZA EN SU



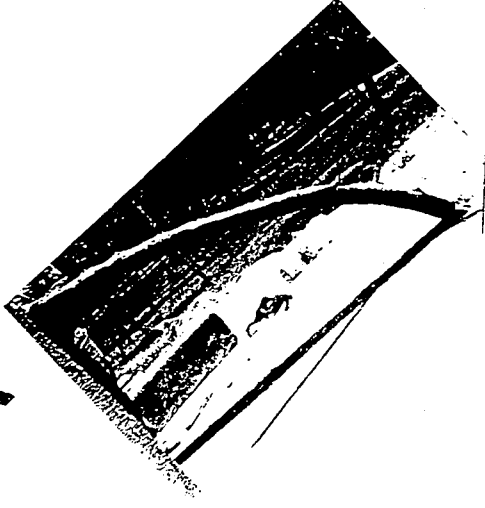
→ TRASLADO, EL CUAL NO DEBE EXCEDER DE
15 METROS, DESDE EL MOLDE HASTA EL LUGAR
DE ALMACENAJE.
LAS PIEZAS DE LAS BÓVEDAS DE-
BEN ESTIBARSE INDEPENDIENTEMENTE, PROCU-
RADO APOYARLAS UNIFORMEMENTE PARA EVI-
TAR FRACTURAS.

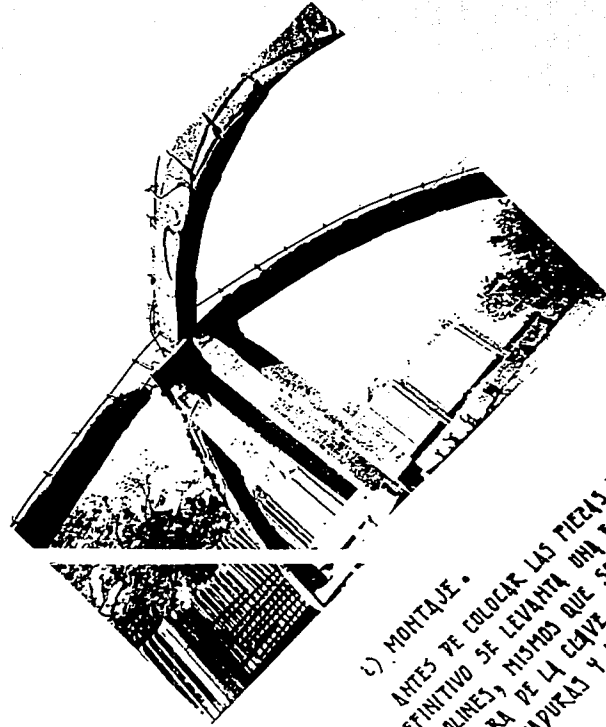
NOTA: NO ESTIBAR LAS PIEZAS EN UN SOLO PUNTO DE APOYO.



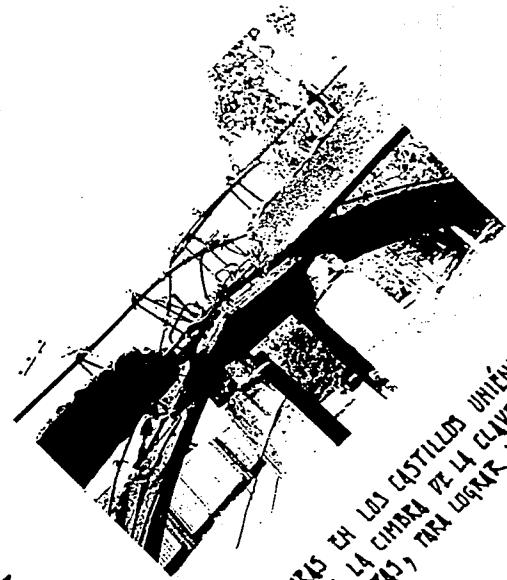
*) NEKVAPOKAS - ARMADO, COLA-
DO, DESMOLDE Y ESTIBA. EL MOLDE SE HA-
CE EN CONJUNTO CON EL DE LA BOVEDA. EL
ARMADO CONSISTE EN 3 VARILLAS DE 3/8" R.A.L. A
ESTRIBOS DE ALAMBRO DE UN CUARTO DE PULGADA
A CADA 20 CMS. (EL COLADO Y CUBADO DEL PATIN DE
LA NEKVAPOKA SIMILAR AL DE LA BOVEDA).

ANTES DE DESMOLDAR LAS NEKVAPOKAS SE AMA-
RRAN LA VARILLA SUPERIOR. ESTE TRABAJO LO DEBEN
REALIZAR DOS PERSONAS. PARA ESTIBARLAS SOLO ES NECES-
ARIO RECARGARLAS SOBRE UNO DE SUS COSTADOS, PERO
DEJANDO UN ESPACIO LIBRE DE CINCO CMS. ENTRE
CADA PIEZA.

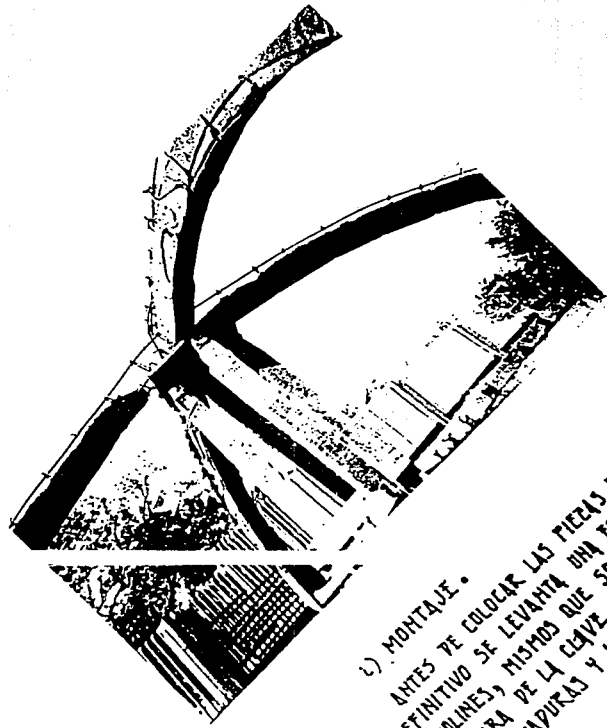




c) MONTAJE.
ANTES DE COLOCAR LAS PIEDRAS EN SU LUGAR DEFINITIVO SE LEVANTA UNA ESTRUCTURA DE 4 POLINES, MICHOS QUE SOSTENDRAN LA CIMBRA DE LA CLAVE Y APOYARAN LAS MIER YADURAS Y LAS PIEDRAS DE LA DÓVEDA.



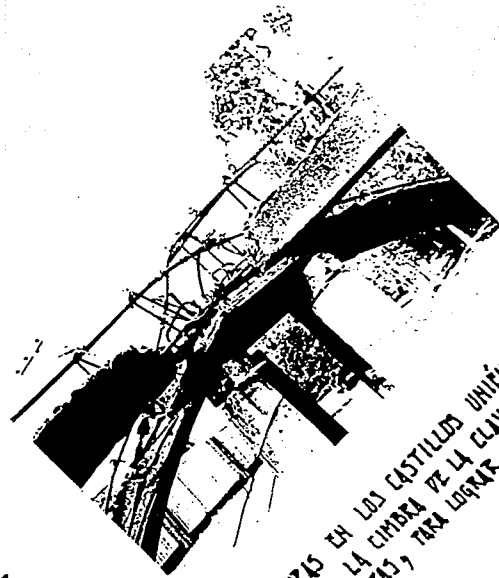
SE PROCEDE A ANCLAR LAS HERVIPIURAS EN LOS CASTILLOS UNIRSEPOLAS CON LAS PUNTERAS DE LAS VARILLAS DE TRASLATE. SOBRE LA CIMBRA DE LA CLAVE SE AMARRAN LAS VARILLAS DE TRASLATE DE LAS HERVIPIURAS DIBUESTAS, PARA LOGRAR UN CRUCE DE ARCOS.



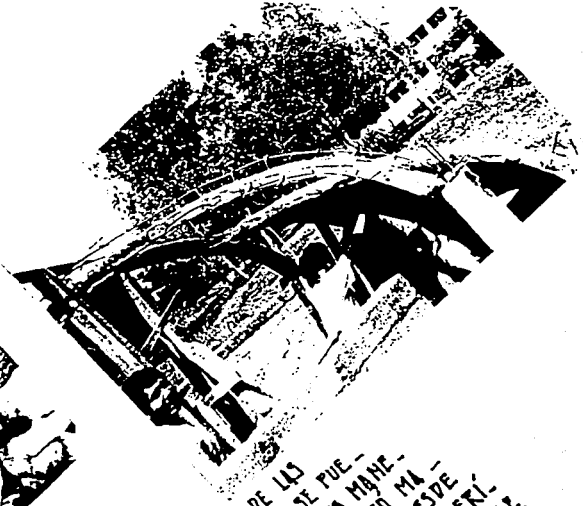
c) MONTAJE.

ANTES DE COLOCAR LAS PIERAS EN SU LUGAR DEFINITIVO SE LEVANTA UNA ESTRUCTURA DE 4 POLINES, MISMO QUE SOSTENDRAN LA CUBIERTA DE LA CLAVE Y APOYARAN LAS HERVAPURAS Y LAS PIERAS DE LA BÓVEDA.

SE PROCEDE A ANCLAR LAS HERVAPURAS EN LOS CASTILLOS UNIÉNDOLAS CON LAS VARILLAS DE LAS VARILLAS DE TRAZATE. SOBRE LA CUBIERTA SE AMARRAN LAS VARILLAS DE TRAZATE DE LAS HERVAPURAS OBIERTAS, PARA LOGRAR UN CRUCE DE AXIOS.



SE PROCEDE A ANCLAR LAS HERVAPURAS EN LOS CASTILLOS UNIÉNDOLAS CON LAS VARILLAS DE LAS VARILLAS DE TRAZATE. SOBRE LA CUBIERTA SE AMARRAN LAS VARILLAS DE TRAZATE DE LAS HERVAPURAS OBIERTAS, PARA LOGRAR UN CRUCE DE AXIOS.

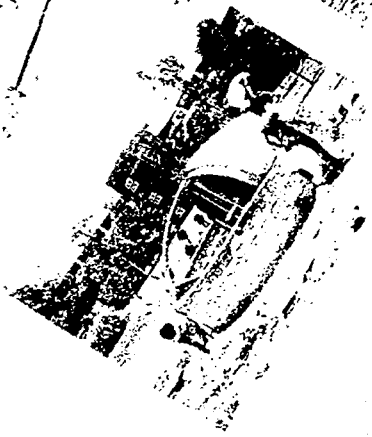


EL ACERDO DE LAS
PIEZAS DE LA DOVERA SE PUE-
DE REALIZAR DE DIFERENTES MANE-
RAS, EN ESTE CASO SE EJECUTO MA-
NUALMENTE CARGANDO LAS PIEZAS DESDE
SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO HASTA EL PERI-
METRO DE LA ESTRUCTURA DE APOYO. PARA LA
VENTILAS SE COLOCARON EN TORNA ESTALOMIAS
COSTALES LLENOS DE TIERRA Y SOBRE ESTOS FU-
ROS SUBIENDO CADA PIEZA HASTA EL NIVEL SUPER-
IOR DEL MURO DE CARGA.

UNA VEZ EN SU SI-
TUACION LAS CUATRO PIEZAS DEL DORMIO, SE
AMARRARON UNAS CON OTRAS DE -
LAS PUNTAS DE TRASLATE.

NOTA: CONSIDERAMOS QUE SERIA FACTIBLE IMPLEMEN-
TAR UN SISTEMA DE ACERDO Y LEVANTAMIENTO
DE LAS PIEZAS, PARA ACORTAR LOS TIEM-
POS DE MONTAJE.

SECUENCIA DE MONTAJE.

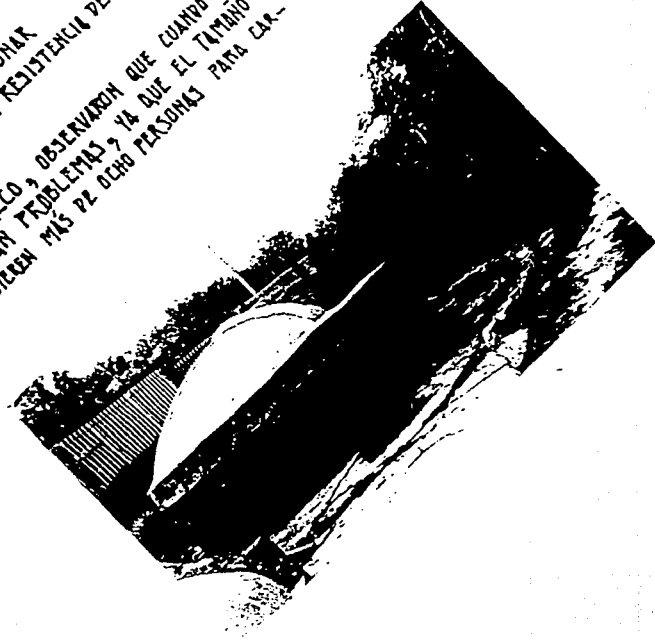


74

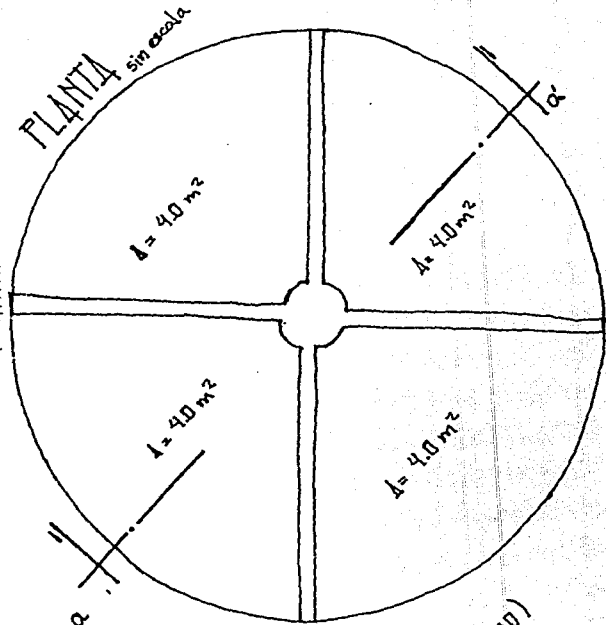
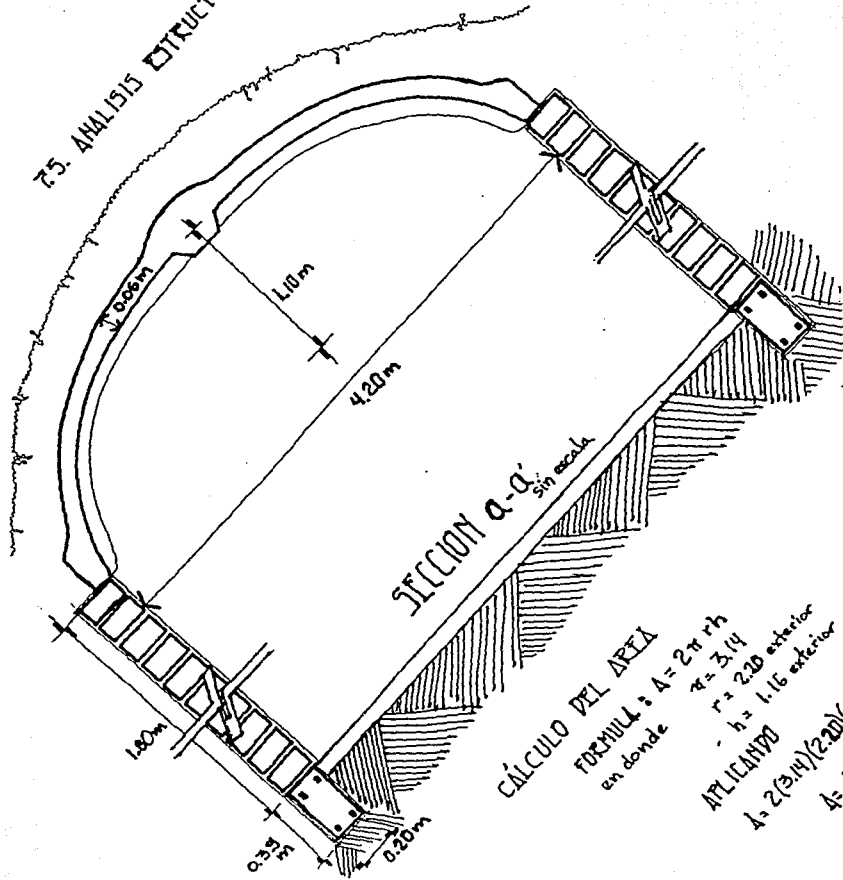
AMARRE EN EL ALMA
DE LAS MERVAPURAS.

EL AJUSTE DE LAS PIZAS CON LAS
MERVAPURAS SE REALIZO POR EL INTERIOR
POR LA PARTE EXTERIOR SE LIMBO EL
PERIMETRO DE LA TRABA DE BORDE. → A 30

→ TERMINO SE COMO ESTA, LAS HERRADURAS Y EL MOVO CON LA MEZCLA SUELO-CE-
MENTO, DANDOLE EL ACABADO FINAL CON PLANA.
SE RETIRARON LOS PONTALES DE APOYO DESPUES DE SIETE DIAS. CABE MENCIONAR
QUE ESTE PERIODO PUEDE SER DE TRES O CUATRO DIAS SIN QUE SE AFECTE LA RESISTENCIA DE
LA BÓVEDA.
NOTA: EN INVESTIGACIONES EFECTUADAS POR LA U.A.M. ATZCAPOTZALCO, OBSERVARON QUE CUANDO
UNA PIZCA ES MAYOR DE 12 METROS CUADRADOS SE PRESENTAN PROBLEMAS, YA QUE EL TALLADO
DISMINUYE LA FACILIDAD DE MANEJO Y EN ESTE CASO SE REQUIEREN MAS DE OCHO PERSONAS PARA CAR-
GARLA Y TRANSPORTARLA.



7.5. ANALISIS ESTRUCTURAL.



CÁLCULO DEL AREA
en donde

FORMULA: $A = 2\pi rh$
 $\pi = 3.14$
 $r = 2.10$ exterior
 $h = 1.16$ exterior

APLICANDO

$A = 2(3.14)(2.10)(1.16)$
 $A = 16.02 \text{ m}^2$

AREA DE CADA CUARTO:
 $A = 4$
 $16.03 : 4 = 4.007 \text{ m}^2$
 $\approx 4.00 \text{ m}^2$

PERIMETRO = πD
 $= 3.14 (4.20)$
 $= 13.50 \text{ ml.}$

AREA DEL MURO = Perimetro \times Alto
 = 13.50 m \times (1.80 m)
 = 24.30 m²
 AREA DEL CIMENTO = Perimetro \times Ancho
 = 13.50 m \times (0.20 m)
 = 2.70 m²
 AREA DEL FIRME

FORMULA: πr^2 en donde $\pi = 3.14$
 $r = 2.10$
 APLICANDO $3.14 (2.10)^2 = 13.84 \text{ m}^2$

PESO PROPIO DE LOS MATERIALES: MEZCLA SUELO-CEMENTO
 ADOBLOQUE
 MORTERO CEMENTO-ARENA
 RELLENO DE TIERRA VEGETAL / pasto
 YESO
 CONCRETO ARMADO

1650 Kg/M³
 1800 Kg/M³
 2000 Kg/M³
 1650 Kg/M³
 1300 Kg/M³
 1500 Kg/M³
 2400 Kg/M³

PESO DE LA CUBIERTA
 PESO POR M² = 1584 Kg \div 16.03 m² = 99.0 Kg/M²
 AREA DE CUBIERTA POR CADA ML. DE MURO = 16.03 m² \div 13.50 m = 1.19 m²/ml \times PESO (99.0 Kg) = 117.81 Kg
 PESO DEL RELLENO = 1.19 m² \times (0.15 m) \times PESO PROPIO = 1586.97 \approx 1587 Kg
 CARGA DE MURO POR ML. DE MURO = 16.03 m² \times 1650 Kg/M³ = 26449.5 Kg
 PESO DE LA CAPENA DE CIMENTACION EN UN METRO LINEAL = 24.30 m² \times 1800 Kg/M³ = 43740 Kg

PESO DEL ATLANADO EXTERIOR EN UN METRO LINEAL = AREA \times ESPESOR \times PESO PROPIO
 (1.0 \times 0.25) \times 2.35 m² \times 1800 Kg/M³ = 8740 Kg
 PESO DEL ATLANADO INTERIOR EN UN METRO LINEAL = AREA \times ESPESOR \times PESO PROPIO
 (1.0 \times 0.25) \times 2.35 m² \times 1500 Kg/M³ = 8740 Kg
 PESO DEL PLATONDO (AUN SE INCLUYE EL ACEO DE REFUEZO DE LA CUBIERTA)
 AREA ESPESOR = 1.19 m² \times 0.015 = 0.01785 m³
 = 21.0 Kg/ml.
 PESO DE LA NERVADURA = 0.045 m³ \times 1650 Kg/M³ = 74.25 Kg.
 PESO PROPIO + ACEO/M² = 297.0 Kg
 1500 = 17.85 \times 305 = 209

CARGA VIVA² = 170 Kg/M²
 = 170 × 1.19 m²
 = 202.3 Kg

RESUMEN DE CARGAS EN UN ML.

| | |
|--------------------|-----------|
| RELLENO CUBIERTA | 232.05 Kg |
| MURO | 117.01 |
| CIMENTACIÓN | 640.00 |
| ATLANTADO EXTERIOR | 168.00 |
| PLATONADO INTERIOR | 117.50 |
| HERVADURA | 42.75 |
| | 21.00 |
| | 24.00 |

| | | |
|---------|-----------------------|--------------|
| TOTAL → | 1371.11 Kg | CARGA MUERTA |
| | 202.30 | CARGA VIVA |
| | 1573.41 Kg ≈ 1.60 TON | |

NOTA SE AGREGARON 24g. POR ASUADO
 ASUADO TOTAL 5000 Kg/PIEZA.

CÁLCULO DEL AREA DE CIMENTACION:

FORMULA: $A = \frac{C}{R}$

APLICANDO

RESISTENCIA DEL TERRENO² = 12.50 TON/M²
 CARGA TOTAL POR ML.
 AREA DE CONTACTO DEL CIMENTO EN DONDE
 $A = \text{AREA DEL CIMENTO}$
 $C = \text{CARGA POR ML.}$
 $R = \text{RESISTENCIA DEL TERRENO}$

$\frac{1.60}{12.50} = 0.128 \text{ M}^2$

MEJOR QUE LA PROPIETA DE 0.20 m²

1 Ital. Mexicana, Estudio de el Agosto 1984
 2 Nuevo Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 1984.
 3 Ver 6.1.6 Reso Hacia el laboratorio, hacer prefabricar de resultados, en este mismo trabajo.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

76. PARA COMPLEMENTAR LOS RESULTADOS FINALES DE NUESTRO ESTUDIO Y A MANERA DE CONCLUSIONES PREVIAS, TENDRÍAMOS AQUI LAS EXPERIENCIAS QUE EN ESTE AMBITO LOGRO EL DOCTOR CARLOS DE ALBA, DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO.

LOS CRITERIOS BASADOS EN PIEZAS, QUE MARCAN LAS NOCHAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL, SON APLICABLES A LOS MURDS A BASE DE ADOBES ESTABILIZADOS, SIEMPRE Y CUANDO LA MANO DE OBRERA SEA CALIFUEVA (ALDANIL U OFICIAL CON EXPERIENCIA).

LA RESISTENCIA DEL MATERIAL DE LAS PIEZAS DE ADOBE ESTABILIZADO EN LA RESISTENCIA DEL MURO SIEMPRE QUE LA RESISTENCIA DE LOS MURDS INVOLUCRA QUE EL ADOBE ESTABILIZADO NO SEA SUPERIOR A 500 kg/cm² UTILIZAR EN ESTRUCTURAS HASTA DE DOS NIVELES, ALCERANDO QUE EN ZONAS SIEMPRE SE PUEDE ALAMBRE O ALGUN TIPO DE REFORZAMIENTO, COMO: CABLES DE CERRAMIENTO Y CASTILLOS COMO EN POSTERIA EN ZONAS SIEMPRE, INSTITUTO DE MURDS Y ESPALDOS A BASE DE CONCRETO ARMADO, MALLA DE EL SISTEMA TRADICIONAL, CORONA DE REFORZAMIENTO, ETC. (VER, REFORZADO DE ESTRUCTURAS A BASE DE MAM- ENSAYAR DE 3 A 5 PIEZAS) (QUE SEAN REPRESENTATIVAS DE LO QUE SE USA EN LA PRÁCTICA) PARA LO CUAL SE RECOMIENDA * EL ADOBE ESTABILIZADO COMO SE MUESTRA EN ESTE ESTUDIO TIENE UN COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL SATISFACTORIO SIEMPRE Y CUANDO SE CUIDEN ASPECTOS COMO: LA ELECCION DEL SUELO ADECUADO, LA PRESION DE FABRICACION EN FUNCION DEL USO QUE QUIERA PASE AL ADOBE Y EL CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION.

EL ADOBE ESTABILIZADO PUEDE COMPETIR CON OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCION DE MURDS, SIEMPRE Y CUANDO SE CUIDA PARA UN COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL ADECUADO, LA ELECCION DEL SUELO ADECUADO, LA PRESION DE FABRICACION EN FUNCION DEL USO QUE QUIERA PASE AL ADOBE Y EL CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION.

EL ADOBE ESTABILIZADO PUEDE COMPETIR CON OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCION DE MURDS, SIEMPRE Y CUANDO SE CUIDA PARA UN COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL ADECUADO, LA ELECCION DEL SUELO ADECUADO, LA PRESION DE FABRICACION EN FUNCION DEL USO QUE QUIERA PASE AL ADOBE Y EL CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACION.

LOS ESTUDIOS Y EXPERIENCIAS QUE SE DEBERAN CONTINUAR EN ESTE CAMPO COMPRENDEN:

- 1) PESADO Y CONSTRUCCION DE UNA ADOBE PARA PRODUCCION MASIVA. (EXISTE Y COMERCIALIZACION EN EL MERCADO).
- 2) IMPLEMENTACION DE LA APLICACION DE COMERCIALIZACION DEL ADOBE ESTABILIZADO.
- 3) COMPORTAMIENTO DEL ADOBE ESTABILIZADO EN CUANTO A CARACTERISTICAS TERMICAS Y ACUSTICAS.



CONCLUSIONES:

SISTEMA DE MUELOS CON MEZCLA DE SUELO-CEMENTO NO TIENE MAYOR PROBLEMA, ESTA AFIRMACION QUEDA CO-ORDINADA PORQUE DESDE LA ANTIGÜEDAD SE HA CONSTRUIDO CON AGRADA AL CEMENTO Y LA CAL ESTABILIZAN VOLUNTARIAMENTE LAS PIEZAS FABRICADAS Y AUMENTAN SU RESISTENCIA A LOS ESFUERZOS.

DE LA COBERTA, PROPOSTA PRINCIPAL DE ESTA TESIS, CREEMOS QUE PODRA SER UNA ALTERNATIVA PARA CONSTRUCCIONES ECONOMICAS DE UN NIVEL, YA QUE SE COMBINA LA PREPARACION COMO METODO DE PRODUCCION MISIVA Y LA TIERRA (MATERIAL MUY ABUNDANTE Y ECONOMICO), PUES LA MEZCLA TIENDE SU ESTADO PLASTICO MUY RAPIDAMENTE POR SISTEMA DE DIVERSAS NO SIRVEN DE TECHO AL MOLINO DE VIVIENDA, PUDIENDO PARA EL CONJUNTO DE HABITACIONES SEMI-SUBTERRANEAS.

REFERENTE AL ASPECTO CONSTRUCTIVO, NUESTRO PUNTO DE VISTA ES QUE EL COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL EN CUESTION RESULTO SATISFACTORIO PARA LA FABRICACION DE APODOQUES, TANTO COMO PARA LA ELABORACION DE LA COBERTA, EL MEZCLADO PRESENTA ALGUNAS DIFICULTADES EN SU MANEJO COMPARATIVAMENTE CON EL CONCRETO, PUES LA MEZCLA TIENDE SU ESTADO PLASTICO MUY RAPIDAMENTE POR LA FUERTE REACCION HIPERULICA DE LA TIERRA (MATERIAL QUE SEAN PEQUEÑAS Y DE MAS FACIL MANEJO, ESTO SOLO SUPLEADO, REVOLVIENDO CANTIDADES DE MATERIAL QUE SEAN PEQUEÑAS Y DE MAS FACIL MANEJO, ESTO SOLO IMPLICARA UNA FORMA DIFERENTE EN LA DISTRIBUCION DEL TRABAJO MANUAL.

UN PUNTO QUE NO PODE TENER POR ALTO ES LO QUE NUESTROS PENSAMOS DE APODOQUES, TANTO COMO CONSISTENTE EN UN PROCESO DE EXTRACCION DE LA TIERRA POR AL MISMO TIEMPO PROVEE UNA SUPERFICIE APLICABLE PARA EL PESTLANTE DEL EDIFICIO, ASI COMO TAMBIEN EL MATERIAL MISIVO CON EL QUE SE PRODUCEN LAS PIEZAS DE ALMACENAJE DE CALOR.

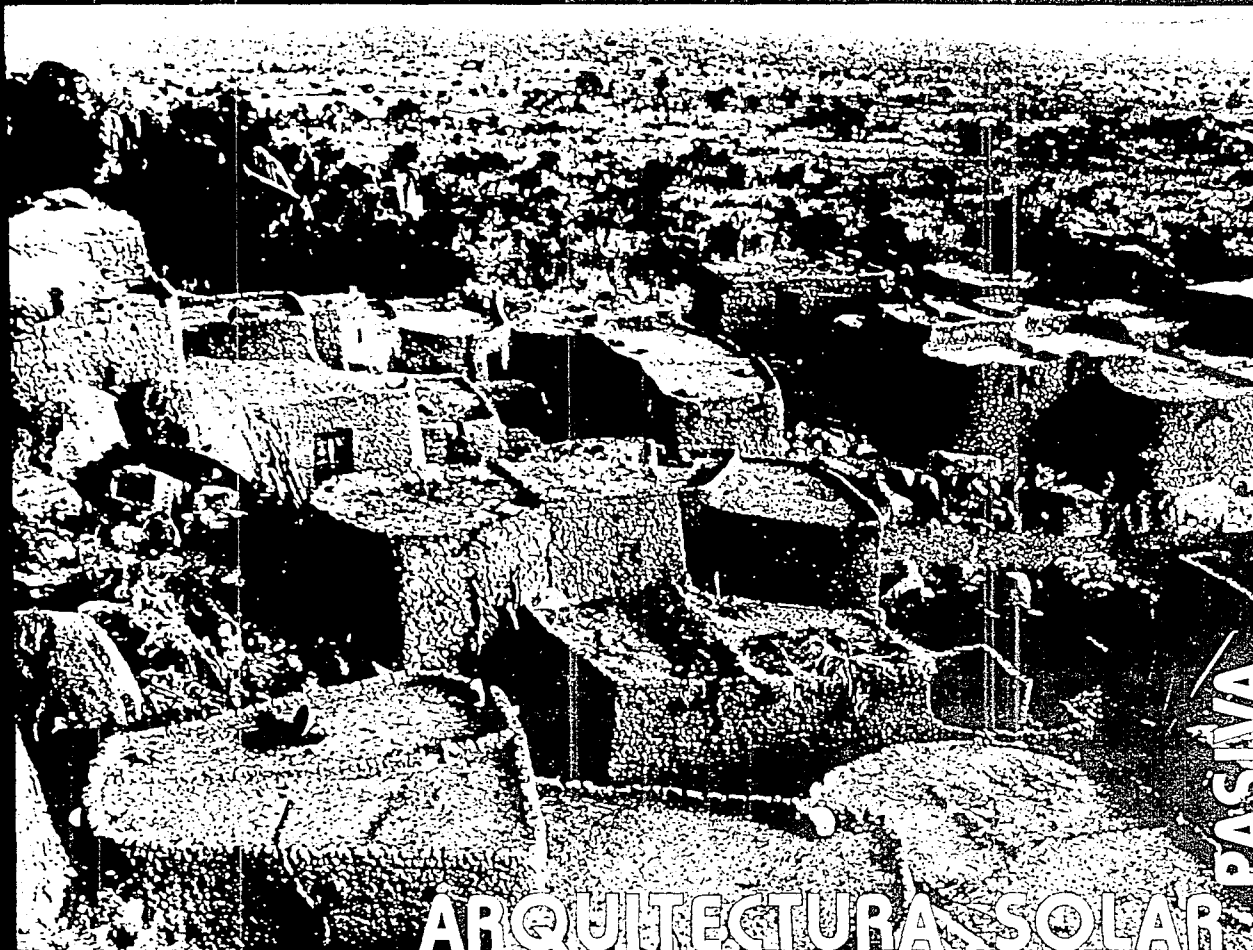
LA BUENA COORDINACION DEL CICLO TIENRA ES LO QUE NUESTROS PENSAMOS DE APODOQUES, TANTO COMO CONSISTENTE EN UN PROCESO DE EXTRACCION DE LA TIERRA PARA EL PESTLANTE DEL EDIFICIO, ASI COMO TAMBIEN EL MATERIAL MISIVO CON EL QUE SE PRODUCEN LAS PIEZAS DE ALMACENAJE DE CALOR.

LA BUENA COORDINACION DEL CICLO TIENRA ES LO QUE NUESTROS PENSAMOS DE APODOQUES, TANTO COMO CONSISTENTE EN UN PROCESO DE EXTRACCION DE LA TIERRA PARA EL PESTLANTE DEL EDIFICIO, ASI COMO TAMBIEN EL MATERIAL MISIVO CON EL QUE SE PRODUCEN LAS PIEZAS DE ALMACENAJE DE CALOR.

LA IMPERMEABILIZACION DEL MÓDULO DE VIVIEN
PA SE DISEÑO DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS PLANTEA
DOS EN EL LIBRO INTITULADO "TIERRA Y CUBIJO", PUBLICADO
POR EL CENTRO DEL ESPACIO SUBTERRANEO DE LA UNIVERSIDAD DE
MINNESOTA.

CABE MENCIONAR QUE AUNQUE NUESTRA TESIS SE ENFOCA AL ESTUDIO DE
VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES PROTEGIDAS CON TIERRA, ESTO NO LIMITA LA
APLICACION DEL SISTEMA A LA EDIFICACION TRADICIONAL.

LA EXPERIMENTACION CON MEZCLAS DE SUELO Y CEMENTO COMO MATERIAL
CONSTRUCTIVO, OFRECE UN ESPACIO PARA POSTERIORES INVESTIGACIONES EN ESTE AM-
BITO.



ARQUITECTURA SOLAR

PASIVA

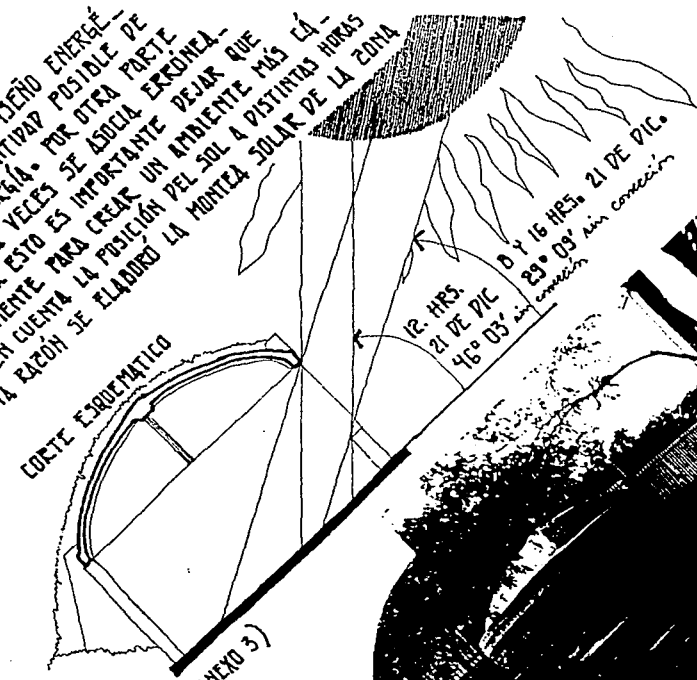
GENERALIZAPES.

8.1 CONSIDERACIONES ENERGETICAS Y TERMICAS

8.1.1. LUZ NATURAL.

ES CONVENIENTE QUE CUALQUIER DISEÑO ENERGETICAMENTE EFICAZ PERMITA QUE LA MAYOR CANTIDAD POSIBLE DE LUZ SOLAR ENTRE, YA QUE ESTA LUZ ES ENERGIA. POR OTRA PARTE EL CONCEPTO DE CASAS SEMI-ENTERRADAS A VECES SE ADICIONA ENERGETICAMENTE CON LA OSCURIDAD DE UN BOTANO, POR ESTO ES IMPORTANTE DEJAR QUE PENETRE LA LUZ EN LOS ESPACIOS, SIMPLEMENTE PARA CREAR UN AMBIENTE QUE DEL VAO A LO LARGO DEL AÑO, POR ESTA RAZON SE ELABORO LA MONTEA SOLAR DE LA ZONA DEL PROYECTO (19° 27' N)

NOTA: CÁLCULO DE ÁNGULOS (ANEXO 3)

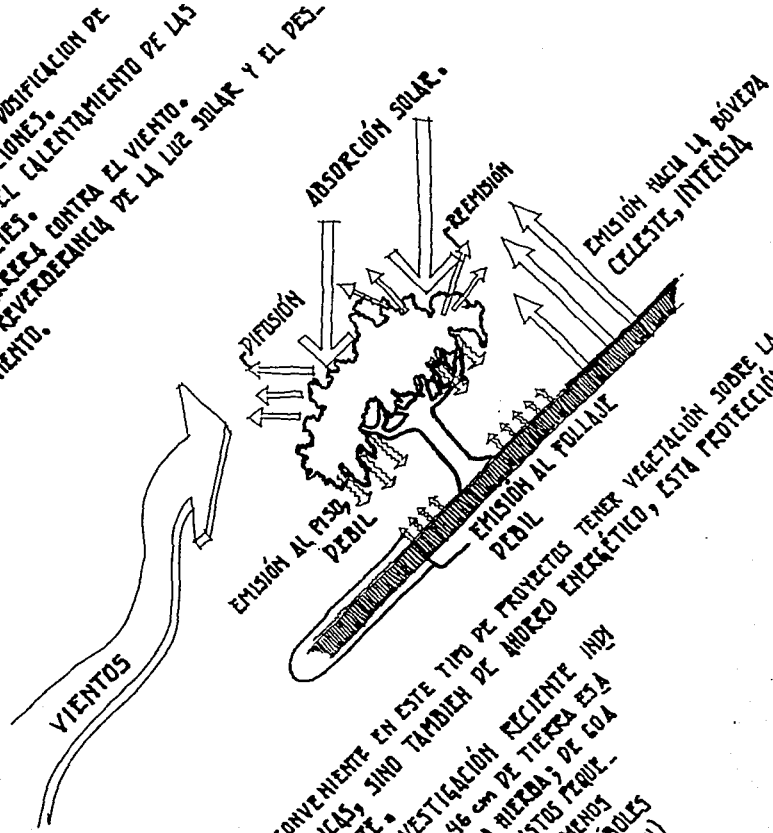


8.1.2. ACUSTICA
 UNA VENTANA DE LAS VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES, ES LA GRAN AMORTIGUACION POR PARTE DE LA MASA DE TIERRA EN CONTACTO CON LAS VIBRACIONES Y SONIDOS EXTERIOS.



8.1.3 PAISAJE Y VIVIENDA.
 EL PAISAJISMO ES UN COMPONENTE CRITICO DEL DISEÑO TOTAL, QUE DEBE COORDINARSE CON TODOS LOS OTROS ELEMENTOS DE LA CASA.
8.1.3.1 LA VEGETACION:
 + EMITE VAPOR DE AGUA POR MEDIO DEL FOLLAJE.
 + CONTRIBUYE AL ESTABLECIMIENTO DE LOS MICROCLIMAS.
 + LA FORMA DE LAS HOJAS Y EL FENOMENO ELECTROSTATICO PRODUCEN LA FIJACION DE LAS PARTICULAS DE POLVO.

- * AYUDA A LA DIFUSIÓN DE LAS RADIACIONES.
- * DISMINUYE EL CALENTAMIENTO DE LAS SUPERFICIES.
- * ES UNA BARRERA CONTRA EL VIENTO.
- * ATENUA LA REVERBERANCIA DE LA LUZ SOLAR Y EL PES.



ES CONVENIENTE EN ESTE TIPO DE PROYECTOS TENER VEGETACIÓN SOBRE LA CUBIERTA, NO SÓLO POR RAZONES ESTÉTICAS Y ECOLÓGICAS, SINO TAMBIÉN DE AHORRO ENERGÉTICO, ESTA PROTECCIÓN DE LA CUBIERTA SE PUEDE ESTUDIAR COMO RESULTADO DE UN ESTUDIO DE 12 A 18 cm DE TIERRA, ES SUFICIENTE PARA EL CESTED, ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA PROTECCIÓN MENCIONADA AUMENTA LA MASA TÉRMICA DE LA CUBIERTA, ESTO ES DE CONSIDERARSE, YA QUE EN LAS VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES LA MAYOR PARTE DE LAS PÉRDIDAS DE CALOR SE DEBEN A LA CUBIERTA MÁS QUE A LOS OTROS ELEMENTOS ENVOLVENTES. Cierta vegetación sobre esta superficie puede aumentar de varias formas la eficacia térmica,

UNA INVESTIGACIÓN RECIENTE INDICA QUE DE 30 A 46 cm DE TIERRA ESTA TROPICAL PARA LA RIENZA; DE 60 A 76 cm PARA ARBUSTOS TROPIC. - 1.52 m PARA ÁRBOLES (MEDIDAS DE TROPIC)

NUESTRA INVESTIGACIÓN DE CAMPO PUDO MENCIONAR QUE LA PROTECCIÓN DE LA CUBIERTA, NO SÓLO POR RAZONES ESTÉTICAS Y ECOLÓGICAS, SINO TAMBIÉN DE AHORRO ENERGÉTICO, ESTA PROTECCIÓN DE LA CUBIERTA SE PUEDE ESTUDIAR COMO RESULTADO DE UN ESTUDIO DE 12 A 18 cm DE TIERRA, ES SUFICIENTE PARA EL CESTED, ES IMPORTANTE RESALTAR QUE LA PROTECCIÓN MENCIONADA AUMENTA LA MASA TÉRMICA DE LA CUBIERTA, ESTO ES DE CONSIDERARSE, YA QUE EN LAS VIVIENDAS SEMI-SUPERFICIALES LA MAYOR PARTE DE LAS PÉRDIDAS DE CALOR SE DEBEN A LA CUBIERTA MÁS QUE A LOS OTROS ELEMENTOS ENVOLVENTES. Cierta vegetación sobre esta superficie puede aumentar de varias formas la eficacia térmica,

COMO POR EJEMPLO, SOMBRA, MAYOR AISLAMIENTO DE TEMPERATURA DEBIDO AL AUMENTO ENTRE EL FOLLAJE Y LO MAS IMPORTANTE, LA NACION DE LOS RAYOS SOLARES EN LOS MESES MAS CALIDOS. ESTO ULTIMO SE DEBE PRINCIPALMENTE A LA TRANSPIRACION, ES DECIR EL ENRIQUECIMIENTO DE LA TIERRA POR LA LIBERACION DE HUMEDAD.

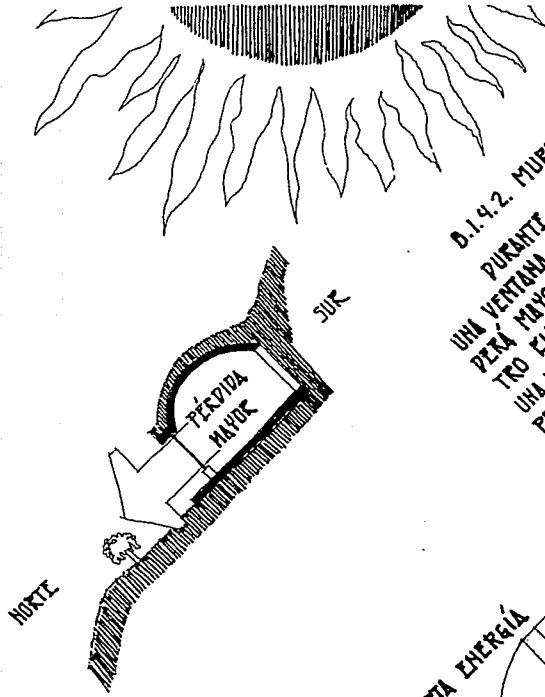
EL ASPECTO FINAL Y EL EXITO DE ESTE TIPO DE CASAS DEPENDERA EN GRAN MEDIDA DE COMO SE INTEGRE LA FORMA ARQUITECTONICA AL PAISAJE.

8.1.4. CARACTERISTICAS TERMICAS DE LA PROTECCION CON TIERRA. COMO ES SABIDO, POR ENCIMA DE LA SUPERFICIE DEL SUELO, LA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS ESTÁ DETERMINADA POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS. LA TIERRA INCIDE EN LAS FLUCTUACIONES DE TEMPERATURA, TAMBO VIARIA COMO ANUALMENTE. LA GRAN OSCILACION DIARIA DE LA TEMPERATURA DEL AIRE QUEDA ESENCIALMENTE ELIMINADA A PARTIR DE LOS 20 cm DE PROFUNDIDAD, ESTO DEMUESTRA UNA DE LAS VENTAJAS DE SU UTILIZACION. A MAYORES PROFUNDIDADES LAS TEMPERATURAS DEL SUELO SOLO RESPONDEN A LOS CAMBIOS DE ESTACION LOS CUALES LLEGAN CON UN RETRASO CONSIDERABLE. UN EDIFICIO QUE TENGA UNA GRAN MASA TERMICA DENTRO DE SU ZONA AISLADA, PUEDE ALMACENAR GRAN CANTIDAD DE ENERGIA CON LO CUAL LA TEMPERATURA AUMENTARA LIGERA Y LENTAMENTE DURANTE EL VERANO LA TIERRA RESISTIRA CUALQUIER CAMBIO DE TEMPERATURA DENTRO DEL EDIFICIO, ESTO ES DURANTE EL TIEMPO DE ENERGIA QUE ROPEA A UN EPIFICIO LO PROTEGERA DE LAS DILATACIONES Y CONTRACCIONES Y ESPECIALMENTE LA MASA TERMICA QUE ROPEA POR LA CONSTRUCCION Y EN INVIERNO SERVICIA PARA MODERAR CUALQUIER DESPERDICIO DE ENERGIA QUE AUN EN EPOCAS EXTREMADAMENTE FRIAS LA TEMPERATURA DE LA CONSTRUCCION NO BAJARA DE 0°C.

8.1.4.1. COBIERTA.

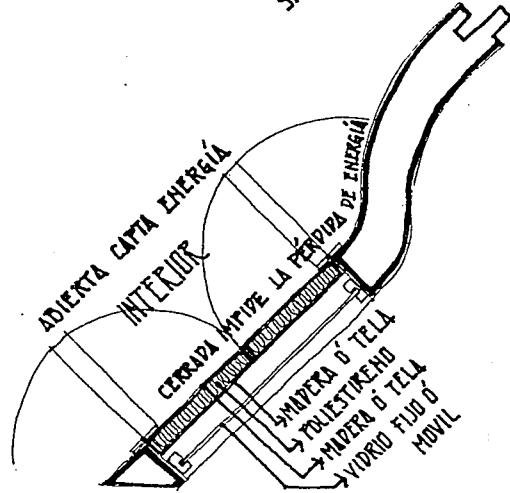
DEBIDO A LA REDUCIDA PERDIDA DE ENERGIA POR PAREDES Y PISOS DE LA VIVIENDA SEMI-SUPERFICIAL, LA PERDIDA POR LA COBIERTA PUEDE SUPERAR EL 50% DEL TOTAL DE PERDIDAS POR LA ENVOLVENTE DEL EDIFICIO. SI ESTA COBIERTA SE CONSTRUYE DE CONCRETO CON ALEROS, ESTOS PUEDEN CONVERTIRSE EN CONDUCTOS DE ESCAPE DE CALOR.

AL EVALUAR LA TRANSMISION DE CALOR, ES NECESARIO TENER EN CUENTA LA MASA TERMICA DE LA ESTRUCTURA DE COBIERTA Y LAS CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA QUE LA PROTEGE. ESTA TIERRA DEBE TENER UNA PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA LOS SISTEMAS DE COBIERTA. AQUI EL FACTOR LIMITANTE ES EL PESO QUE PUEDE SOSTENER LA COBIERTA. PARA NO AUMENTAR EL VOLUMEN DE TIERRA SOBRE LA MISMA, SE PUEDE PROTEGER ESTA CON UN MATERIAL AISLANTE, EL CUAL ES RECOMENDABLE Prolongar (Vease fig 1 y 2, Muros) PARA EVITAR LA PERDIDA DE CALOR EN ESA PARTE, QUE FUNCIONA COMO IMPERMEA.



D.1.4.2. MUROS.
 DURANTE LOS MESES DE INVIERNO
 UNA VENTANA ORIENTADA HACIA EL NORTE PER-
 DERA MAYOR CANTIDAD DE CALOR QUE CUALQUIER O-
 TRO ELEMENTO DE LA ENVOLVENTE DE LA VIVIENDA.
 UNA VENTANA COLGADA AL ORIENTE O AL PONIENTE RE-
 PRESENTA UNA PÉRDIDA PROPORCIONAL AL 50% CON RES-
 PECTO A LA ORIENTACION NORTE. UN DISEÑO PRUDENTE CON-
 SIERA UN MÍNIMO DE VANDOS AL NORTE, ESTE Y DESTE.

PARA EL AHORRO ENERGÉTICO LA UTILIZACION DE PER-
 JINAS O CORTINAS AISLANTES EN LAS VENTANAS PUE-
 DE SER IMPORTANTE. UNA PERSIANA EN LA MA-
 CUBIERTA DE MADERA O TELA, QUE SE ADH-
 COMO UNA PARED DE POLIESTIRENO (UNICO)
 UTILIZA LA VENTANA PARA RECOGER E-
 HERGÍA. LAS CORTINAS TRABAJAN EN
 FORMA PARECIDA PERO SU EFICACIA ES
 MENOR.



EN LA MEDIDA QUE EL EDIFICIO SE VA
 CALENTANDO, CALENTAN LAS CAPAS
 DE TIERRA QUE LE ROPEAN HASTA QUE
 ALCANZEN UNA TEMPERATURA ESTABI-
 EN ESTA CONDICION LAS PAREDES DE
 EDIFICIO TENDRÁN UN MENOR GR-
 DO DE AUMENTO Y DECREMENTO DE LA
 TEMPERATURA.

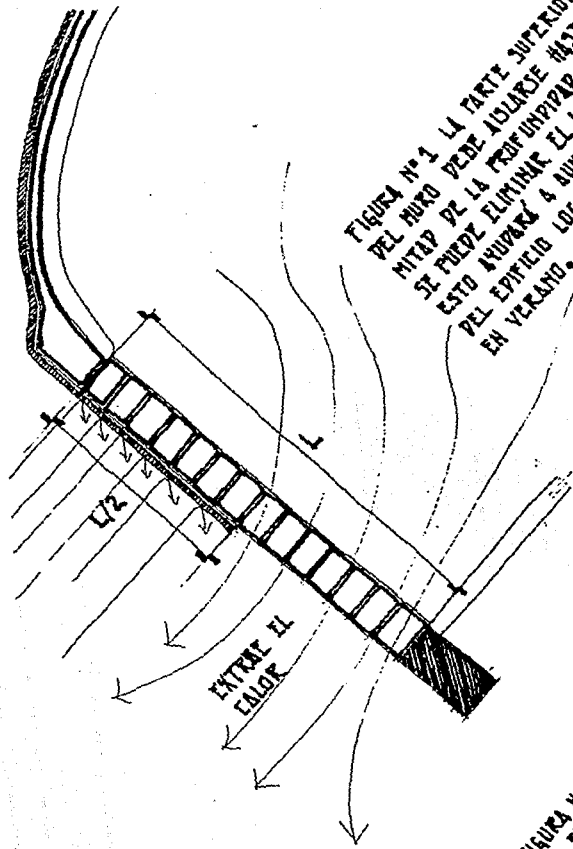
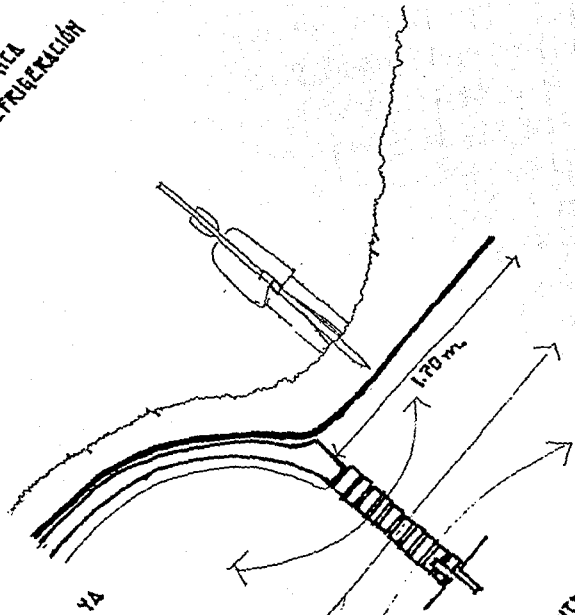


FIGURA N°1 LA PARTE SUPERIOR DEL MURO DEBE AISLARSE HASTA LA MITAD DE LA PROFUNDIDAD, PUES ABAJÓ SE PUEDE ELIMINAR EL AISLANTE, YA QUE ESTO AYUDARÁ A AUMENTAR LA MASA TÉCNICA DEL EDIFICIO LOGRANDO UNA BUENA REFRIGERACIÓN EN VERANO.

FIGURA N°2 LA MASA TÉCNICA ES TOTAL YA QUE EL MURO NO RUEDA AISLADO DE ESTÁ, PERO EL RIESGO ES QUE EL AISLANTE SE DES-TRUYA PROPULSIÓNSE AUTÉNTICOS CONTRO-LOS CUITOS TÉCNICOS QUE HACEN QUE PEJE DE FUNCIÓNAR LA SECCIÓN VERTICAL.



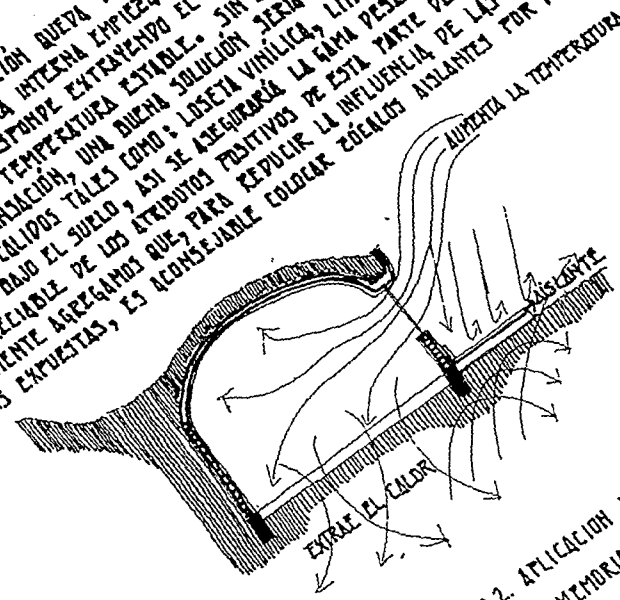
0.1.4.3 PISOS

EL PISO DE LA VIVIENDA REQUIEREN UNA RESPIDA DE CALOR CONSTANTE, AUNQUE PEQUEÑA, PERO A LO LARGO DE TODO EL AÑO TUDOS EN COMPUTADORA INDICAN QUE UN PISO DE CONCRETO REFRIGERAR MENOS DEL 14% DE PERDIDAS DE CALOR RESPECTO AL TOTAL DE LA ENVOLVENTE DE UN EDIFICIO DURANTE EL INVIERNO. YA QUE LAS LINEAS DE CALOR RECORREN POCAS Y SE DESVÍAN HASTA LA SUPERFICIE DE LA VIVIENDA.



LA ADICION DE 2.5 cm DE AISLAMIENTO BAJO EL SUELO REDUCE ESTA PERDIDA HASTA EL 5%, A MANERA DE COMPARACION, LA MISMA CANTIDAD DE AISLAMIENTO AGREGADO A LA CUBIERTA LOGRA UN DESCENSO DEL 20% EN LAS PERDIDAS A TRAVES DE ELLA; LA CONCLUSION ES QUE PESVE EL PUNTO DE VISTA ECONOMICO, LAS PAREDES EMPUESTAS, ES ACONSEJABLE COLOCAR ZÓCALOS AISLANTES POR TODO EL PERIMETRO DE ESTOS MUROS.

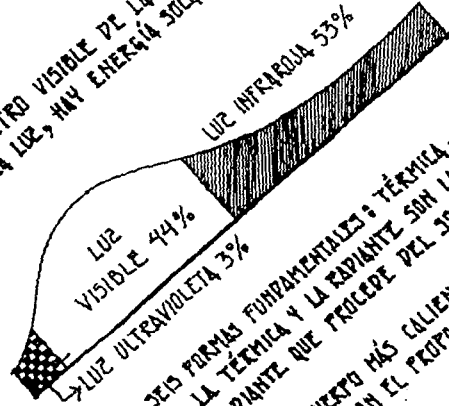
ES MUCHO MÁS EFICAZ Y CASI CON EL MISMO COSTO, ADELMAR LA CUBIERTA EN VERANO LA TEMPERATURA INTERNA EMPICIA A SUBIR, LA INERCIA TÉRMICA DE LA TIERRA PEGADO DEL PISO RESPONDE EXTRAORDINARIAMENTE AL EXAMINAR LAS CONDICIONES PARA MANTENER UNA TEMPERATURA ESTABLE. SIN EMPARGO, EL PISO SE SIEMPRE EN UN INTENTO PARA ALIVIAE ESTA SENSACION, UNA BUENA SOLUCION SERIA COLOCAR EL AISLAMIENTO NECESARIO CON ACABADOS TALIS COMO: LOSETA VINILICA, LINEOLEUM, ALPOMERA, ETC. EN VEZ DEL AISLAMIENTO BAJO EL SUELO, ASI SE ASEGURARIA LA SALVA PEGADO DE LA ESTRUCTURA SIN NINGUNA DEGRADACION APRECIABLE DE LOS ATRIBUTOS POSITIVOS DE ESTA PARTE DE LAS CONDICIONES EXTERNAS SOBRE LAS PAREDES EMPUESTAS, ES ACONSEJABLE COLOCAR ZÓCALOS AISLANTES POR TODO EL PERIMETRO DE ESTOS MUROS.



B.2. APLICACION AL POPULO DE VIVIENDA.
 B.2.1. MEMORIA DE CÁLCULO & ACONDICIONAMIENTO TERMICO.
 GENERALIDADES.
 "LA ENERGÍA NO SE CREA NI SE DESTRUYE, SOLO SE TRANSFORMA"
 LA ENERGÍA DEL SOL LLEGA A LA TIERRA EN FORMA RADIANTE DESPUÉS DE ATRAVEZAR EL VACIO SUPERCAL, UNA PARTE DE ESTA RADIACION SE PERDIE EN EL ESPACIO AL SER REFLEJADA, OTRA PARTE ES ABSORBIDA POR LA ATMOSFERA EN LAS MOLECULAS DEL AIRE, Y PARTÍCULAS DE POLVO Y LAS NUBES. LA ENERGÍA SOLAR QUE INCIDE EN LA TIERRA OSCILA EN UN RANGO DE 1.49 CAL/cm²/Minuto. LA PARTE DE LA ENERGÍA UTIL

SE SITUA EN EL ESPECTRO VISIBLE DE LA LUZ. ALLI PORDE HALLA LUZ, HAY ENERGIA SOLAR DISPONIBLE.

ESPECTRO DE LA LUZ



LA ENERGIA SE PRESENTA EN SEIS FORMAS FUNDAMENTALES: TÉRMICA, ELÉCTRICA, MECÁNICA, QUÍMICA, RADIANTE Y ATÓMICA. LA TÉRMICA Y LA RADIANTE SON LAS MÁS ADECUADAS PARA EL SISTEMA SOLAR PASIVO. LA ENERGIA RADIANTE QUE PROCEDE DEL SOL SE PUEDE MEDIR EN CALORIAS AL IGUAL QUE LA TÉRMICA.

EL CALOR SIEMPRE SE DESPLAZA CONSTANTEMENTE CON EL PROPÓSITO DE ALCANZAR UN EQUILIBRIO EN LA MASA O ALMACENADO SE DESPLAZARA.

0.2.1.1. TRANSMISIÓN TÉRMICA

LA TRANSMISIÓN TÉRMICA SE REALIZA DE TRES MODO: CONDUCCIÓN RADIACIÓN Y CONVECCIÓN LAS QUE EN MUCHAS OCASIONES SE LLEVAN A CABO SIMULTANEAMENTE.

LOS OBJETOS LISOS Y DE COLORES CLAROS ABSORBEN GENERALMENTE POCO CALOR Y SON BUENOS REFLECTORES; LOS OBJETOS RUGOSOS O DE COLOR OSCURO ABSORBEN FACILMENTE EL CALOR Y SON BUENOS IRADIADORES.

CONDUCCIÓN RADIACIÓN Y CONVECCIÓN LAS QUE EN LAS PAREDES O GANANCIAS DE CALOR SON EL PROBLEMA QUE EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEBE CONTROLAR.

0.2.1.2. PÉRDIDAS DE CALOR. LAS PÉRDIDAS DE CALOR Y COMO UTI- ZAR LOS APERTURAS DE ESTE, SE PUE- DEN EVALUAR DE DOS MANERAS: EL CALOR SE PIERDE POR INFILTRACION DE AIRE EN JUNTAS DE LAS PAREDES, CUBIERTAS Y PISO. SI POR TRANSMISION DIRECTA A TRAVEZ DE VENTANAS Y PUERTAS. EN CONSECUENCIA DE LA POTENTE PRESION EXISTENTE ENTRE EL INTERIOR Y EL EXTERIOR, POR LA ACCION DEL VIENTO Y LA DIFERENCIA DE TEM- PERATURAS.

LA PÉRDIDA DE CALOR
ES LA SUMA DEL CALOR
FILTRACIONES Y EL QUE SE PIERDE
TRANSMISIÓN Y EL QUE SE PIERDE
FILTRACIONES.
CADA ESTRUCTURA PRESENTA UN CONTORNO,
CUANTO MÁS SENCILLO ES ESTE, MENOR ES LA EXPOSICIÓN
LA PÉRDIDA DE CALOR. LA ESFERA ES LA FIGURA GEOMÉTRICA QUE
CON MENOR SUPERFICIE EXTERNA ENCIERRA EL VOLUMEN INTERIOR MÁX.

LA CAPACIDAD QUE TIENEN LOS CUERPOS DE TRANSMITIR CALOR,
ES RETARDADA POR CIERTAS PROPIEDADES TÉCNICAS, CONOCIDAS CON EL
NOMBRE DE RESISTENCIAS, ESTAS VARIAN SEGÚN LA COMPOSICIÓN DE LOS MA-
TERIALES.
LA CANTIDAD DE CALOR TRANSMITIDO ES INVERSAMENTE PRO-
PORCIONAL A LA RESISTENCIA Y DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA DI-
FERENCIA DE TEMPERATURAS.
TODOS LOS MATERIALES QUE FORMAN PARTE DE UN EDIFICIO TIENEN UN COEFICIENTE DE AISLAMIENTO, ESTE VALOR TAMBIÉN PUEDE
EXPRESARSE COMO COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN CALORÍFICA Y SE DESIGNA
CON LA LETRA (U), QUE INDICA LA CANTIDAD DE CALOR TRANSMITIDO
EN UNA HORA POR METRO CUADRADO DE SUPERFICIE Y POR GRADO DE
DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL AIRE INTERIOR Y EL EXTERIOR.
LA FÓRMULA $Q = A \cdot U (t_i - t_e)$ ES PARA CALCULAR LAS PÉRDIDAS TÉCNICAS
SECCION DE CÁLCULO DE ESTE CAPÍTULO SE VA UN POCO MÁS DETALLADO.

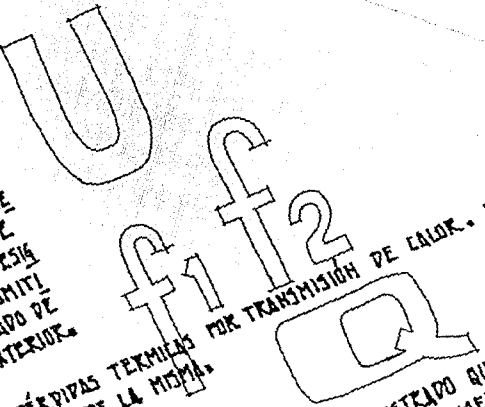
0.2.1.3 TRANSMISIÓN SUPERFICIAL:

ES UNA COMBINACIÓN DE CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN.
PARA LOS COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN SUPERFICIAL, LA EXPERIENCIA HA DEMOSTRADO QUE EN LA PRÁCTICA
CA SON ACEPTABLES UNOS VALORES MEDIOS DE 8.05 K.CAL/M²/HORA/°C PARA LOS PARAMETROS INTERIORES
(f₁), CON EL AIRE EN REPOSO. PARA LOS PARAMETROS EXTERIORES (f₂), 29.30 K.CAL/M²/HORA/°C. Y
CON UNA VELOCIDAD DEL AIRE DE 25 KM POR HORA.
SI UNA PARED O UN TECHO ESTÁN FORMADOS POR UN MATERIAL HOMOGÉNEO, DE COEFICIENTE
DE CONDUCTIVIDAD (K) Y CON UN ESPESOR (x), CON COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN SUPERFICIAL
(f₁) Y (f₂), SE PUEDE DETERMINAR SU COEFICIENTE (U) CON LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_1} + \frac{x}{K} + \frac{1}{f_2}}$$

0.2.1.4. PÉRDIDAS POR INFILTRACIÓN

EL AIRE EXTERIOR PUEDE INFILTRARSE EN LAS HABITACIONES A
TRAVÉS DEL MATERIAL DE LAS PAREDES Y POR LAS JUNTAS EN-
TRE LAS HOJAS DE PUERTAS Y VENTANAS. EN
ESTAS SITUACIONES LAS PÉRDIDAS DE CALOR SE
CALCULAN BASADAS EN CÁLCULOS EXPERIMENTALES
DE INFILTRACIONES DE AIRE EN
LAS HABITACIONES DE AIRE EN
(VER TABLA 2).



0.22. CÁLCULO PARA EFECTUAR EL CÁLCULO, PENSANDO BASARNOS EN LOS PUNTOS RELACIONADOS A CONTINUACIÓN:

- 1° ELECCION DE LA TEMPERATURA INTERIOR DE SEADA. PARA LOS MESES DE MÁS FRÍO.
- 2° PROMEDIO DE LA MÍNIMA TEMPERATURA EXTERIOR. PARA CADA TIPO DE MATERIAL (CONSULTANDO LAS TABLAS DEL ANEXO N° 2.)
- 3° ELECCION DE LOS COEFICIENTES (U) PARA LOS MATERIALES QUE NO SE ENCUENTRAN EN LAS TABLAS DE TRANSMISIÓN (U)
- 4° CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS EN CADA ESTADIO.
- 5° SUMA DE PÉRDIDAS POR INFILTRACIÓN EN CADA HABITACIÓN. SUMA TOTAL. CÁLCULO DE PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN Y POR INFILTRACIÓN. SUMA TOTAL. CÁLCULO DE PÉRDIDAS POR RAYO SOLAR, OBTENCIÓN DE ÁNGULOS EN PLANTAS Y NO SE ENCUENTRAN EN LAS TABLAS; ESPECIFICACIONES, ÁREAS Y VOLUMENES.

- 6° CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS EN CADA ESTADIO.
- 7° CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN Y POR INFILTRACIÓN EN CADA HABITACIÓN.
- 8° SUMA DE PÉRDIDAS TÉRMICAS POR RAYO SOLAR, OBTENCIÓN DE ÁNGULOS EN PLANTAS Y NO SE ENCUENTRAN EN LAS TABLAS; ESPECIFICACIONES, ÁREAS Y VOLUMENES.
- 9° CÁLCULO DE LA INCIDENCIA SOLAR. MONTEA SOLAR, OBTENCIÓN DE ÁNGULOS EN PLANTAS Y NO SE ENCUENTRAN EN LAS TABLAS; ESPECIFICACIONES, ÁREAS Y VOLUMENES.
- 10° CÁLCULO DE LA RADIAÇÃO DIRECTA, DIFUSA Y GLOBAL.
- 11° APORTA DE CALOR DEL SOL.
- 12° RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

1° SON VARIOS LOS AUTORES QUE CONCURREN AL AFIRMAR QUE LA ZONA DE COMFORT TÉRMICO (TEMPERATURA AMBIENTE MÁS ADECUADA AL SEX MACHO) SE SITUA ENTRE LOS 18° Y LOS 21° C. FACTORIANDO DE ESTO DIFERENTES ELECCIONES COMO TEMPERATURA INTERIOR PENSADA LA DE 20° C., TOMA EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS. DIFERENTES ELECCIONES COMO TEMPERATURA AMBIENTE MÁS ADECUADA AL SEX FEMEA, ENTRE LOS 18° Y LOS 21° C., TOMA EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS. DIFERENTES ELECCIONES COMO TEMPERATURA AMBIENTE MÁS ADECUADA AL SEX FEMEA, ENTRE LOS 18° Y LOS 21° C., TOMA EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS. DIFERENTES ELECCIONES COMO TEMPERATURA AMBIENTE MÁS ADECUADA AL SEX FEMEA, ENTRE LOS 18° Y LOS 21° C., TOMA EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS. DIFERENTES ELECCIONES COMO TEMPERATURA AMBIENTE MÁS ADECUADA AL SEX FEMEA, ENTRE LOS 18° Y LOS 21° C., TOMA EL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS.

2° PROMEDIO OBTENIDO DE LAS MÍNIMAS TEMPERATURAS REGISTRADAS EN UN PERÍODO DE 15 AÑOS, EN LAS MESES DE ENERO, FEBRERO Y DICIEMBRE = -1.5° C. PARA EFECTOS DE ESTE CÁLCULO SE TOMARON EN CUENTA LAS CONDICIONES MÁS EXTREMAS.

3° VER TABLAS

4° CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN TÉRMICA (U) DE LOS MURD. MATERIAL BASE MEZCLA DE SUELO-CEMENTO CON ESPESOR DE 20 CM. ATLANADO AL EXTERIOR CON PORCELANA DE 2 CM. REFORZADO CON TELA DE GALLINERO. ATLANADO INT.

FORMULA:
$$U = \frac{1}{\frac{1}{k_1} + \frac{x}{k} + \frac{1}{k_2}}$$

Donde; U = Coeficiente de transmisión térmica en kcal/hora/m²/°C
 k = Coeficiente de transmisión superficial interior = 8.05 kcal/hora/m²/°C
 del material
 k = Coeficiente de conductividad del material en kcal/hora/m²/°C
 x = Espesor de material en cm.

f_2 = Coeficiente de transmisión superficial al exterior = 29.30 kcal/hora/m²/°C.

SUSTITUCIÓN DE VALORES.

$$U_6 = \frac{1}{\frac{1}{8.05} + \frac{0.22}{0.57} + \frac{1}{29.30}} = 1.84$$

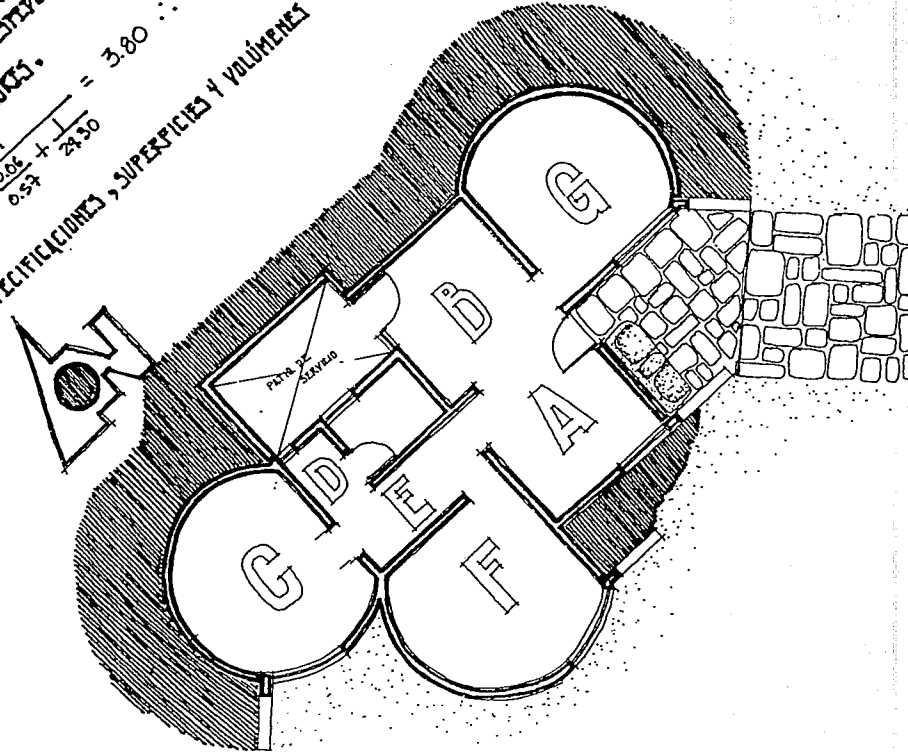
$$U_m = 1.84$$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN TÉRMICA DE LA BÓVEDA. ÉSTA - BORDADA CON MEZCLA SUJALO-CEMENTO, ACABADO INTERIOR DE YESO. PROTECCIÓN EXTERIOR CON UNA CAPA DE INTERMEDIANTE Y UNA CAPA DE TIERRA 9/CEBOSAS.

SUSTITUCIÓN DE VALORES.

$$U_6 = \frac{1}{\frac{1}{8.05} + \frac{0.04}{0.57} + \frac{1}{29.30}} = 3.80 \therefore U_6 = 3.80$$

3º DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS: ESPECIFICACIONES, SUPERFICIES Y VOLÚMENES



MEDIDAS: PISO

VENTANA

MURO EXPUESTO

CUBIERTA

REND. VENTANA

ALtura PROMEDIO

12.62 m²

2.55 m²

No hay

2.50 m²

16.00 m²

11.50 m²

2.35

27.32 m³

D BAÑO. MUROS, CUBIERTA Y PISO; IPEM ESTANCIA. ACABADO INTERIOR EN ZONA DE CALZADA Y LAVABO; ACABADO DE PINTURA DE ENALTE. VENTANA; PULIDO Y PINTURA DE ENALTE. PUERTA; IPEM ESTANCIA; IPEM REGADERA; OTROS EXT.; IPEM ESTANCIA. ACABADO EXTERIOR EN ZONA HUMEDA;

MEDIDAS: PISO

VENTANA

MURO EXPUESTO

CUBIERTA

RENDIDAS VENTANA

ALtura PROMEDIO

4.60 m²

1.00 m²

1.35 m²

4.90 m²

5.20 m²

6.70 m²

2.35 m

11.35 m³

0.30 x 0.90 y 0.80 x 0.90

(0.75 x 1.80)

E

VESTIBULO. MUROS CUBIERTA Y PISO; IPEM ESTANCIA. ACABADOS INTERIORES; IPEM ESTANCIA.

MEDIDAS: PISO

CUBIERTA

ALtura PROMEDIO

4.60 m²

5.20 m²

2.35 m

11.35 m³

F

RECAMARA 1. IPEM RECAMARA PRINCIPAL

MEDIDAS: PISO

VENTANA

MURO EXPUESTO

CUBIERTA

RENDIDAS VENTANA

ALtura PROMEDIO

11.40 m²

2.25 m²

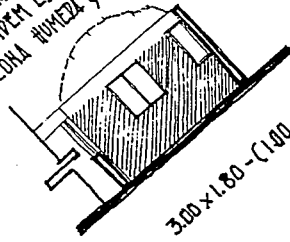
3.69 m²

13.20 m²

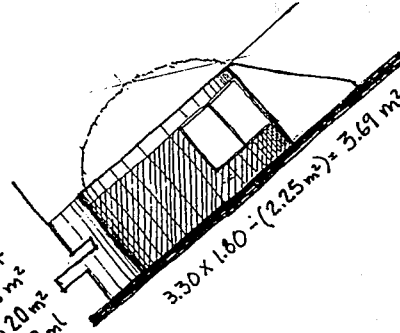
7.50 m²

2.35 m

25.00 m³



3.00 x 1.80 = (1.00 m²) = 4.4 m²

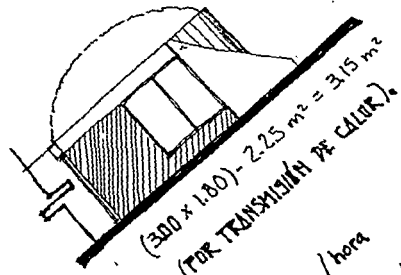


3.30 x 1.80 = (2.25 m²) = 3.69 m²

G RECÁMARA OPCIONAL. ÍDEM RECÁMARA PRINCIPAL

MEDIDAS:

- VENTANA: 11.40 m²
- MURO: 2.25 m² (1.50 x 1.50)
- CUBIERTA: 3.15 m²
- VENTANA: 13.20 m²
- MURO: 7.50 m²
- CUBIERTA: 2.35 m²
- ALtura PROMEDIO: 2.50 m
- VOLUMEN: 25.00 m³



6º CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS EN CADA ESPALDO (POR TRANSMISION DE CALOR)

FORMULA: $Q = A \cdot U \cdot (t_i - t_e)$

DONDE:

- Q = Perdida termica en Kcal/hora
- A = Superficie en m²
- U = Coeficiente de transmision en Kcal/hora/m²/°C
- t_i = temperatura interior
- t_e = temperatura exterior

COEFICIENTES (U)

PISO: 0.49

VENTANA: 3.52

MURO: 2.24

CUBIERTA: 1.84

APLICANDO TEMPEROS:

tabla 107. Anexo 10.10

Calculado

96

A

PISO: 0.49

VENTANA: 3.52

MURO: 2.24

CUBIERTA: 1.84

(0.49)(10.49)(21.5) = 104.77

(3.52)(5.52)(21.5) = 213.62

(2.24)(2.24)(21.5) = 86.69

(1.84)(1.84)(21.5) = 231.43

1483.19 Kcal/Hora

B

PISO: 0.49

VENTANA: 3.52

MURO: 2.24

CUBIERTA: 1.84

(0.49)(6.49)(21.5) = 98.61

(3.52)(5.52)(21.5) = 427.22

(0.18)(1.84)(21.5) = 7.12

(10.49)(3.80)(21.5) = 849.68

1190.39 Kcal/Hora

Diferencia de temperaturas (t_i - t_e)

INTERIOR 20°C - EXTERIOR -1.5°C = 21.5°C

* Coeficiente igual al de ventanas por la alta conductividad de la lamina metálica

G

PISO
VENTANA
MURO
CUBIERTA

$$\begin{aligned} (2.62)(0.49)(21.5) &= 132.95 \\ (2.55)(5.52)(21.5) &= 302.63 \\ (2.50)(1.84)(21.5) &= 98.90 \\ (6.00)(3.80)(21.5) &= \frac{1307.20}{1841.68} \text{ Kcal/Hora} \end{aligned}$$

D

PISO
VENTANA
MURO
CUBIERTA

$$\begin{aligned} (4.60)(0.49)(21.5) &= 48.46 \\ (4.40)(5.52)(21.5) &= 118.68 \\ (5.20)(1.84)(21.5) &= 174.06 \\ (3.80)(3.80)(21.5) &= \frac{424.84}{766.04} \text{ Kcal/Hora} \end{aligned}$$

E

PISO
CUBIERTA

$$\begin{aligned} (9.60)(0.49)(21.5) &= 48.46 \\ (5.20)(3.80)(21.5) &= \frac{424.84}{473.30} \text{ Kcal/Hora} \end{aligned}$$

F

PISO
VENTANA
MURO
CUBIERTA

$$\begin{aligned} (11.40)(0.49)(21.5) &= 120.10 \\ (2.25)(5.52)(21.5) &= 267.03 \\ (3.69)(1.84)(21.5) &= 145.98 \\ (3.20)(3.80)(21.5) &= \frac{1078.44}{1611.55} \text{ Kcal/Hora} \end{aligned}$$

G

PISO
VENTANA
MURO
CUBIERTA

$$\begin{aligned} (11.40)(0.49)(21.5) &= 120.10 \\ (2.25)(5.52)(21.5) &= 267.03 \\ (3.15)(1.84)(21.5) &= 124.61 \\ (3.80)(3.80)(21.5) &= \frac{1078.44}{1590.18} \text{ Kcal/Hora} \end{aligned}$$

7º CÁLCULO DE PÉRDIDAS TÉCNICAS POR INFILTRACIÓN EN CADA HABITACIÓN.
EN DONDE $Q = 0.29(A \text{ en m}^2) \text{ (ML R)} (t_i - t_e)$

Y PARA LOCALES CON PUERTA AL EXTERIOR
EN DONDE $Q = 0.29(A \text{ en m}^2)(N^{\circ})(t_i - t_e)$

Q = Pérdidas en Kcal/Hora
 A en m² = Volumen de aire que se infiltra (tabla 10-11. Anexo)
 MLR = Hechos lineales de radiación.
 $(t_i - t_e)$ = Diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.
 N° = Pérdidas en Kcal/Hora
 A en m² = Volumen de aire que se infiltra (tabla Anexo)
 N° = Número de usos que tiene cada puerta

$(t_1 - t_2) =$ Diferencia de temperatura
parafijos 14.4. 64.

ALICANDO TENEMOS :

A ANALISIS DE USO: PUERTA DEL ACCESO PRINCIPAL. = 230.48 Kcal/h.
 APROXIMADO A UN VIA DE KUTINA.

| | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TRABAJO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ESCUOLA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| COMIDAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| JUEGO HINDS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| EXTRAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

$Q_1 = 0.29(2.80)(20)(21.5) = 349.16 \text{ Kcal/Hora.} \rightarrow \text{Sub-Total} = 579.64$
 $Q_2 = 0.29(2.80)(20) = 28.80 \text{ Kcal/Hora}$

+ Coeficiente para más
baja velocidad del aire.
(Tabla 10.11. Anexo) por
enfriarse en el Paso de
Servicio

B ANALISIS DE USO: PUERTA DE SERVICIO. = 279.33
 APROXIMADO A UN VIA DE KUTINA.

| | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TRABAJO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ESCUOLA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| COMIDAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| JUEGO HINDS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| EXTRAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

$Q_1 = 0.29(2.80)(16)(21.5) = 279.33$
 $Q_2 = 0.29(3.03)(11.50)(21.5) = 217.26 \text{ Kcal/Hora}$
 $Q_3 = 0.29(3.03)(6.70 \text{ m.l.})(21.5) = 126.58 \text{ Kcal/Hora}$

NO EXISTE INFILTRACION.

C ANALISIS DE USO: PUERTA DE SERVICIO. = 141.69 Kcal/Hora
 APROXIMADO A UN VIA DE KUTINA.

| | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TRABAJO | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ESCUOLA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| COMIDAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| JUEGO HINDS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| EXTRAS | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

$Q_1 = 0.29(2.80)(7.50 \text{ ml})(21.5) = 141.69 \text{ Kcal/Hora}$
 PERDIDAS TERMICAS POR RENOVACIONES DE AIRE.
 FORMULA EN DONDE $Q_2 = (0.29)(Vol)(n \cdot r)(t_1 - t_2)$
 $Q_2 =$ PERDIDA en Kcal/Hora
 $Vol =$ Volumen de cada habitacion
 $n \cdot r =$ Numero de cada habitacion
 segun el tipo de habitacion
 (Valores en la tabla 10.12
 del anexo)
 $t_1 - t_2 =$ Diferencia de
 temperaturas.



| DE PERDIDAS TOTALES POR TRANSMISION | |
|-------------------------------------|---------|
| A | 1483.19 |
| B | 1190.39 |
| C | 1841.68 |
| D | 766.04 |
| E | 473.30 |
| F | 1611.55 |
| G | 1590.18 |
| <hr/> | |
| 8256.33 Kcal/h | |

| CANTIDAD DE CALOR QUE APORTA EL SOL EN LA SUPERFICIE EXTERNA. REQUIERE CALOR PARA LOGRAR EL COMFORT TERMICO. CALCULAR CUBIERTAS Y MUROS | |
|---|--|
| CANTIDAD DE LA INCIDENCIA SOLAR | |
| 141.69 | |
| <hr/> | |
| 1514.99 Kcal/h | |

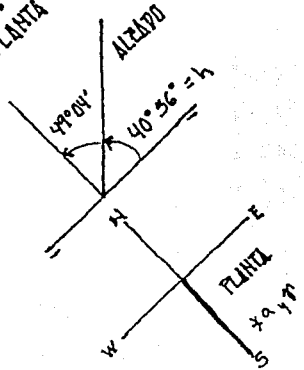
| RENOVALIONES DE AIRE | |
|----------------------|--|
| 283.67 | |
| <hr/> | |
| 141.53 | |
| <hr/> | |
| 170.34 | |
| <hr/> | |
| 35.38 | |
| <hr/> | |
| 155.87 | |
| <hr/> | |
| 155.87 | |
| <hr/> | |
| 1083.59 Kcal/h | |

| ATILIENDO TENEMOS: | |
|--------------------|----------------------------------|
| A | 0.29 (22.20) (2) (21.5) = 283.07 |
| B | 0.29 (22.70) (1) (21.5) = 141.53 |
| C | 0.29 (27.32) (1) (21.5) = 170.34 |
| D | 0.29 (11.39) (2) (21.5) = 35.38 |
| E | 0.29 (25.00) (1) (21.5) = 155.87 |
| F | 0.29 (25.00) (1) (21.5) = 155.87 |

| GRAN TOTAL | |
|---------------------|--|
| 11,554.91 Kcal/Hora | |

3º CALCULO DE LA INCIDENCIA SOLAR
 CANTIDAD DE CALOR QUE APORTA EL SOL EN LA SUPERFICIE EXTERNA. REQUIERE CALOR PARA LOGRAR EL COMFORT TERMICO. CALCULAR CUBIERTAS Y MUROS

SECON ESTADISTICAS (746 H) LOS MESES ENTRES 50H9 DICIEMBRE Y ENERO Y FEBREDO (FRIO) PORQUE DE INCLINACION DEL RAYO SOLAR EN PLANTA Y ALZADO 21 DE DICIEMBRE, 12 HR. PARA



10º - PARA CONOCER LA RA-
 "BOULET" 3
 RADIACION DIRECTA, SE APLICA LA LEY DE
 DUVRE: $I = (r)(i_0)(t m)$

r = corrección de la distancia Tierra-Sol
 $+ 3.4\%$ (constante solar = 1354 wh/m²)
 t = factor de transmisión atmosférica 0.71
 m = (1/Sen h) (P/1000) P = presión atmosférica
 = ángulo del rayo en respect al plano horizontal (en grados)
 = ángulo de dirección = 40.56
 = ángulo entre el rayo y la normal al plano horizontal respect a la superficie
 = fracción de radiación por arriba de superficie de radiación = 8.10 (presión P=1000)
 = Dirección del sol = Promedio de horas efectivas de radiación = 8.10 (presión P=1000)

DATOS NECESARIOS: a = azimuth
 h = ángulo del rayo
 α = ángulo de dirección
 ϕ = fracción de radiación por arriba de superficie de radiación
 A_t = Dirección del sol = Promedio de horas efectivas de radiación

RADIACION DIRECTA = $I = (r)(i_0)(t m)$
 SUSTITUYENDO VALORES $I = (0.94)(1354)(0.71)(1.16)$
 $I = 30.94 \text{ wh/m}^2$
 CÁLCULO DE LA RADIACION GLOBAL Y DIFUSA.
 $R_G = I(\text{Sen } h) + R_{Dif}$
 $R_G = 30.94 + R_{Dif}$

EN PONTE = $R_G = \text{RADIACION GLOBAL DIRECTA DIFUSA}$
 $I = \text{Sen } h + R_{Dif}$
 $R_{Dif} = 0.6552$
 $\text{Sen } h = 0.6552$
 $I(\text{Sen } h) + R_{Dif} = \text{Sen } h + R_{Dif}$
 $\text{Sen } h = I(\text{Sen } h) + R_{Dif} - R_{Dif}$
 $\text{Sen } h = 30.94(0.6552) = 20.27 \text{ wh/m}^2$

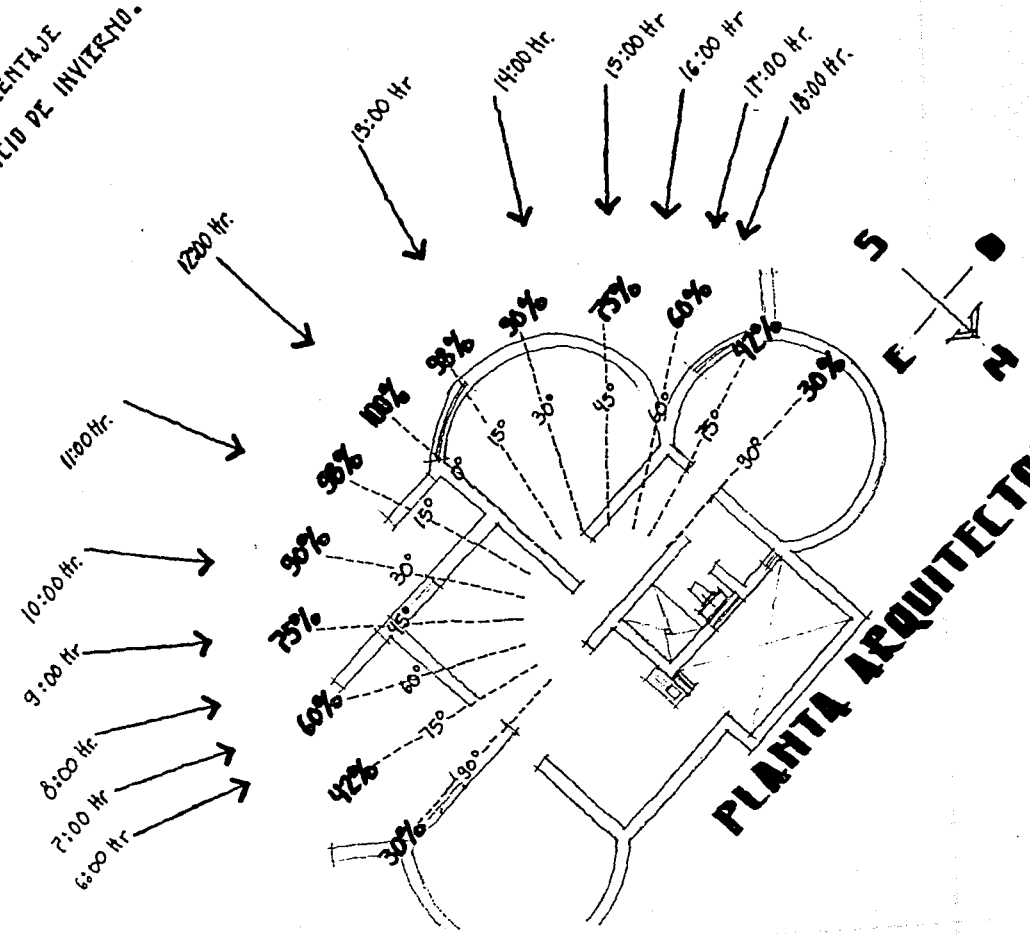
FORMULAS: ① $R_G = I(\text{Sen } h) + R_{Dif}$
 ② $R_G = \text{Sen } h + R_{Dif}$

IGUALAMOS ① Y ②
 DESPEJAMOS $\text{Sen } h$
 FORMULA ③ $R_{Dif} = R_G(0.3)$
 SI SUSTITUYAMOS ③ en ①,
 $R_{Dif} = 28.95(0.3) = 8.69 \text{ wh/m}^2$

APLICAMOS VALORES 4 ③ $R_{Dif} = (28.95)(0.3) = 8.69 \text{ wh/m}^2$

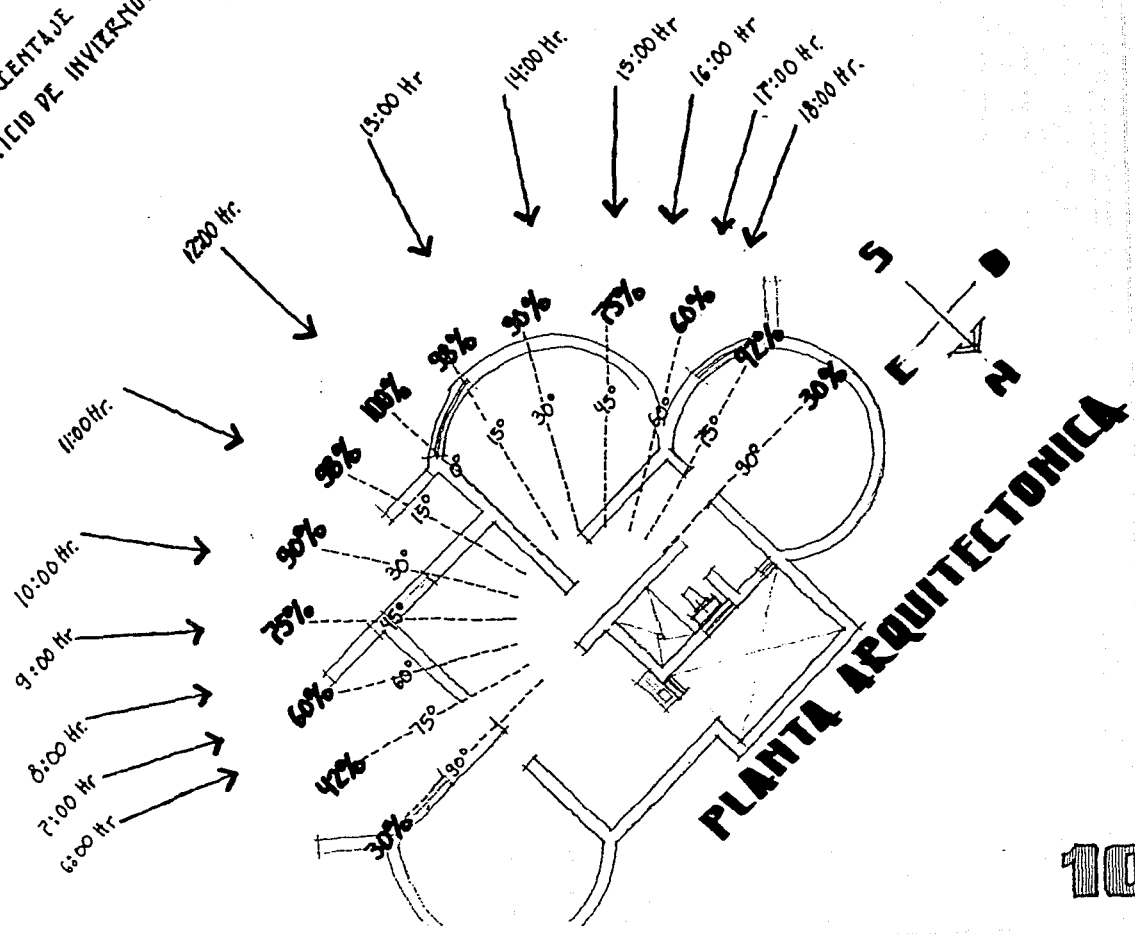
TENEMOS: $R_G = \text{Sen } h + R_G(0.3)$
 DESPEJAMOS R_G : $R_G - R_G(0.3) = \text{Sen } h$
 $R_G(0.7) = \text{Sen } h$
 $R_G = \frac{\text{Sen } h}{0.7}$
 $R_G = \frac{20.27}{0.7}$
 $R_G = 28.95 \text{ wh/m}^2$

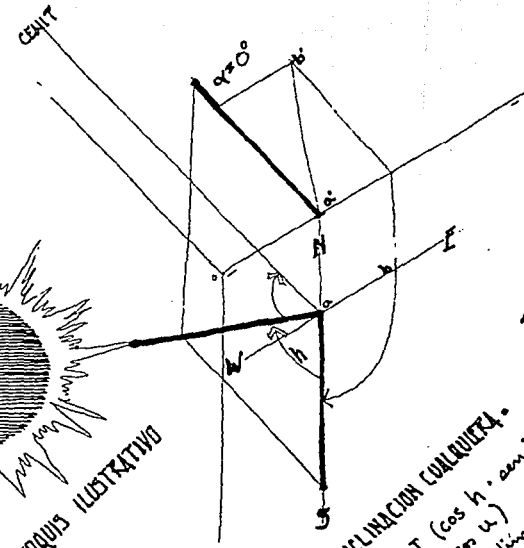
VARIACION DEL ACIUT Y PORCENTAJE
DE SOL EFICAZ EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO.



PLANTA ARQUITECTONICA

VARIACIÓN DEL ACIMUT Y PORCENTAJE
DE SOL EFICAZ EN EL SOLSTICIO DE INVIERNO.





a-a y b-b: proyección en montesolar

ESQUEMA ILUSTRATIVO

FORMULAS: ④ PARA PLANOS CON INCLINACION CUALQUIERA.
 EN PUNTO: ⑤ $S(i, \alpha) = I (\cos h \cdot \sin i) (\cos a - \alpha) + \sin h \cdot \cos i$
 $S(i, \alpha) = I (\cos u)$
 $\alpha = \text{ángulo de inclinación del muro o techo, MURD } 90^\circ$
 $I = \text{radiación directa} = 30.94 \text{ wh/m}^2$
 $\cos h = 1.0$
 $\sin i = 1.0$
 $\cos(a - \alpha) = 1.0$
 $a = \text{ángulo del rayo en respecto al sur en planta}$
 $\sin i = 0$

CONTRAJIDOS EN ⑤

SUSTITUYENDO VALORES: EN ④
 $S(90^\circ, 0^\circ) = 30.94 (0.7555 \cdot 1) (1) + 0 = *$
 $= 23.37 \text{ wh/m}^2$

⑥ $S_{ov} = S(i, \alpha) (\cos u / \cos h)$
 $= 23.37 (0.7555 / 0.7555)$
 $= 23.37 \text{ wh/m}^2$

⑦ $D_{ov} = R_{Dif} \rightarrow$
 $R_{Dif} = 0.69$

⑧ $S_{ov} = S_v + D_{ov}$
 $= 23.37 + 0.69$
 $= 32.06 \text{ wh/m}^2$

Despejamos $\cos u$ y tenemos

PARA RADIACION GLOBAL EN
 CONOS MEDIAS, TEMPEROS =

9 = 85

$$G_v = G_v (0.33 + 0.7 \cos^2)$$

$$= 32.06 (0.33 + 0.7 \times 0.85)$$

$$= 32.06 (0.925)$$

$$= 29.65 \text{ wh/m}^2$$

$1 \text{ kcal} = 1.16 \text{ wh}$

ENERGIA RECIBIDA DURANTE EL DIA
 $Q = (2/\pi) (G_v) (A_t)$
 $= (2/3.14) (29.65) (8.1)$
 $= 152.97 \text{ wh/m}^2$
 PARA CONVERTIR wh/m^2 A kcal/m^2 , SE DIVIDE ENTRE 1.16

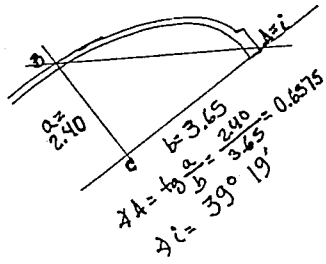
CUBIERTAS (PLANOS CON INCLINACION CUALQUIERA.)
 FORMULAS: ④ ⑤

$$S(i, \alpha) = I (\cos i \cdot \cos \alpha)$$

$$S(i, \alpha) = I (\cos i)$$

i = ángulo de inclinación del techo o muro
 α = ángulo entre el rayo y la normal al plano hoy en posición vertical = 0
 I = radiación directa 30.94 wh/m²
 $\cos i = 0.7555$
 $\cos \alpha = 0.6336$
 $\cos(\alpha - i) = 1.0$
 $\sin h = 0.6552$
 $\cos i = 0.7536$

TECHO (39° 19')



CALCULAMOS ④

$$S(39^\circ 19', 0^\circ) = 30.94 (0.7555 \cdot 0.6336) / (1.0) + (0.6552) (0.7536)$$

$$= 14.81 + 0.5069$$

$$= 15.32 \text{ wh/m}^2$$

COMPARANDO RESULTADOS

$$S(39^\circ 19', 0^\circ) = I (\cos i)$$

$$15.32 = I (\cos i)$$

$$\cos i = \frac{15.32}{30.94} = 0.4951$$

$$S_{ov} = S(i, \alpha) (\cos u / \cos h)$$

$$= 15.32 (0.4951 / 0.7555)$$

$$= 10.04 \text{ wh/m}^2$$

Despejamos $\cos u = \frac{15.32}{I}$

⑥ $D_{ov} = R D_{if}$

$R D_{if} = 0.69 \text{ wh/m}^2$

$$\textcircled{8} \quad G_{ov} = 50v + 70v \\ = 10.04 + 8.69 \\ = 18.73 \text{ wh/m}^2$$

PARA RADIACION GLOBAL EN CONDICIONES MEDIAS, TENEMOS:

$$\textcircled{9} \quad G_v = G_{ov} (0.33 + 0.7 \tau) \\ = 18.73 (0.33 + 0.7 \cdot 0.85) \\ = 12.32 \text{ wh/m}^2$$

ENERGIA RECIBIDA POR UNO EL PVA

$$Q = \left(\frac{2}{\pi} \right) (G_v) (A_t) \\ = \left(\frac{2}{3.14} \right) (12.32) (8.1) \\ = 89.36 \text{ wh/m}^2$$

Luego, si $1 \text{ Kcal} = 1.16 \text{ wh/m}^2$ tenemos;

$$89.36 / 1.16 = 77.03 \text{ Kcal/m}^2$$

11° APORTE DE CALOR DEL SOL. DIVIDIMOS ESTAS CANTIDADES, LAS APLICAMOS A LAS SUPERFICIES PARA CONOCER LAS GANANCIAS Y PERDIDAS.

| | | | | |
|-------|---|--------|---|----------------------|
| 33.40 | × | 131.87 | = | 4,404.46 |
| 73.60 | × | 77.03 | = | 5,689.41 |
| SUMA | | | | 10,073.87 Kcal/Hora. |

11° APORTE DE CALOR DEL SOL. DIVIDIMOS ESTAS CANTIDADES, LAS APLICAMOS A LAS SUPERFICIES PARA CONOCER LAS GANANCIAS Y PERDIDAS.

12° RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. A CONTINUACION CONSIDEREMOS LAS HORAS DE PERDIDAS Y DE GANANCIAS.

SE UN DIA = 24 horas y tenemos 8.1 de ganancias y perdidas.

LUEGO:

$$19.90 \times 11,554.91 = 228,942.81$$

$$8.10 \times 10,073.87 = 81,598.35$$

CON EL FIN DE REDUCIR ESTE DÉFICIT, PROPONEMOS LAS CUATRO SIGUIENTES MEDIDAS:

1° COLOCAR UNA CAPA DE MATERIAL AISLANTE SOBRE LA CUBIERTA, COMO SE MENCIONA EN LA PAG # 88.

2° COLOCAR PERSIANAS ABATIBLES EN LAS VENTANAS, COMO SE EXPLICA EN EL CUADRO # DE LA PAG # 82 PARA EVITAR LAS PERDIDAS, PERO PERMITIR LAS GANANCIAS.

3° COLOCAR UNA CAPA DE MATERIAL AISLANTE SOBRE LA CUBIERTA, COMO SE MENCIONA EN LA PAG # 88.

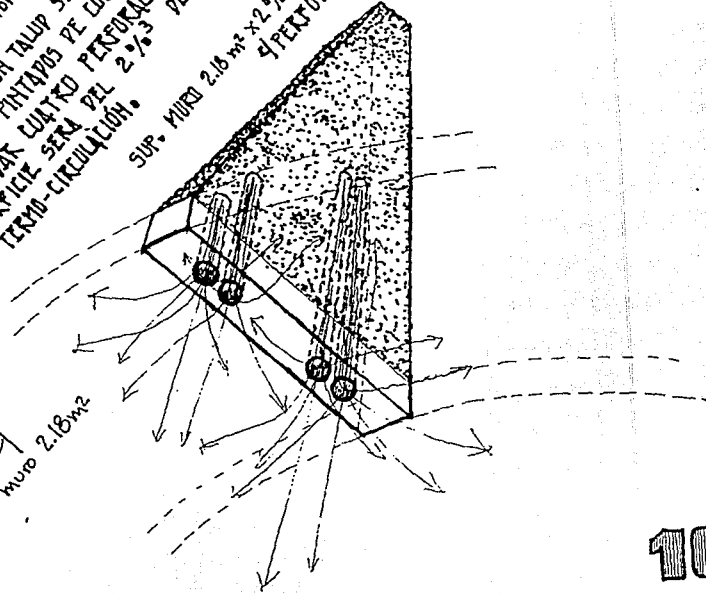
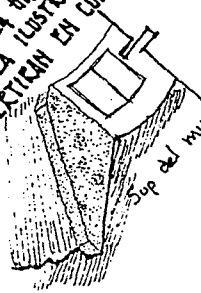
4° TENER 15.1 hrs. de pérdidas.

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS
 POR VENTANAS.
 SERÁ EL MATERIAL BASE DE LAS PERSONAS
 COMO COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN (UNICEL)
 FORMULA: $A \cdot U \cdot (t_i - t_e) = Q$ (Perdidas térmicas en kcal/hr.)
 VER (wright, pag 94)
 A (Sup. en m²) 10.21 \cdot U (coef.de trans) 0.035 \cdot $t_i - t_e$ (difer. de temp.) 21.5°C

$Q = 780$ kcal/hora.
 Si consideramos que la especificidad de la persona se reduce hasta el 80%, entonces;
 $Q = 10.21 \cdot (0.070) \cdot (21.5)$
 $= 15.37$ kcal/hora.
 resultado una reducción de 1196.35

AMORA LAS PÉRDIDAS TOTALES SERIAN:

38 PARA AUMENTAR LAS GANANCIAS DE CALOR, LOS Muros CON TALUP SE HARAN CAPTADORES DE CALOR, ESTO SE
 LOGRA PANDIENDO UNA TEXTURA RUGOSA Y QUE SEAN PINTADOS DE COLOR OSCURO (DE PREFERENCIA CAJE). HACIA
 EL INTERIOR DE LA HABITACION DEBEN LLEVAR CUATRO PERFORACIONES (2 SUPERIORES Y DOS INFERIORES -
 COMO SE VE EN LA ILUSTRACION) CUYA SUPERFICIE SERA DEL 2% DEL AREA DEL MURO. ESTAS PERFORACIONES
 HAN DE CONVERTIRSE EN CONDUCTOS DE TERMO-CIRCULACION.
 11.554.91 kcal/hora (Véase pag 8)
 1.202.62 kcal/hora en las pérdidas.
 1.146.35 kcal/hora (Cálculos anteriores)
 3.155.94 kcal/hora (Asociado por unidades)
 (Reducción de ventanillas)



CÁLCULO DE LOS MUROS CAP-
TADORES.

$$\text{MZA (2.18)} \times \text{ENERGIA REQUERIDA (131.87)} \\ = 2.18 \times 131.87 = 287.46 \text{ Kcal/Hora} \\ \text{placas por el coeficiente de conductividad del} \\ \text{material establecido 0.70}^{\circ} \text{ para tener las ganancias}$$

$$1149.92 \times 0.70 = 804.94 \text{ Kcal/Hora.}$$

10,073.85 + 804.94 = 10,878.79 Kcal/Hora.

| | |
|-----------|------------|
| Kcal/Hora | Kcal/DIA |
| 2,155.54 | 145,574.44 |
| 10,878.79 | 28,118.20 |
| | <hr/> |
| | 57,461.24 |

PÉRDIDAS
GANANCIAS
DEFICIT.

AUMENTAMOS ESTE RESULTADO A LAS GANANCIAS ANTERIORES (pag # 10)
CALCULAMOS NUEVAMENTE EL DEFICIT.

HRS
15.90
0.10

40 A TODA CAPTACION DE RADIACION SOLAR, DEBE IR LIGADO UN ALMACENAMIENTO, O POR LO MENOS UN SISTEMA DE DESFAJES Y DE ACUMULACION POR ALGUNAS HORAS. POR EJEMPLO: UN SUELO PESADO O UN MURO DE MUCHA DENSIDAD.

PARA ENJOGAR UNA MASA DE ALMACENAJE, EL OBJETIVO QUE SE BUSCA USUALMENTE ES LLEGAR A CON-
LA TIERRA QUE PROTEGE AL EDIFICIO, MANTENIENDO EL COSTO, EL RENDIMIENTO Y
LA TRAVES DE ELLA INTENTAREMOS REDUCIR EL DEFICIT A SU MINIMA EXPRESION.

FORMULAS: $Q_{st} = V \cdot d \cdot C \cdot \Delta t$
 $Q_{st} = Q_{nt} \cdot D$
 $Q_{st} = \text{Almacenaje térmico total}$
 $V = \text{Volumen de la masa en m}^3$
 $d = \text{Densidad en Kg/m}^3 \text{ (concreto} = 2000$
 $\Delta t = \text{Diferencia de temperaturas} = 21^{\circ}C$
 $Q_{nt} = \text{Placa térmica total por día} = 57,461.24 \text{ Kcal}$
 $D = \text{Días de almacenaje} = 5 \text{ días}$

① y ② (Vase Wright, pag 159 y 159)

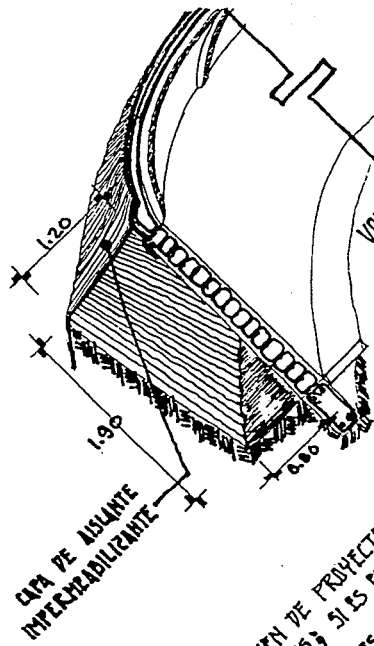
CALCULAMOS ②

$$Q_{st} = 57,461.24 \text{ Kcal} \\ = 287,306.20$$

SUSTITUIREMOS EN ①

$$\frac{287,306.20 = (V)(2000)(0.21)(21.5)}{2030} = V$$

$$V = 31.82 \text{ m}^3$$



VOLUMEN DE LA MASA TÉRMICA
CONSIDERADA EN PROYECTO ARQUITEC.
TÓNICO: 33.52 m³
Perimetro de masa protegida $q_{\text{masa}} = 17.64$ m
Área de la sección (promedio) = 1.26 m²
17.64 x 1.00 x 1.90 = 33.52 m³ = 1.90 m

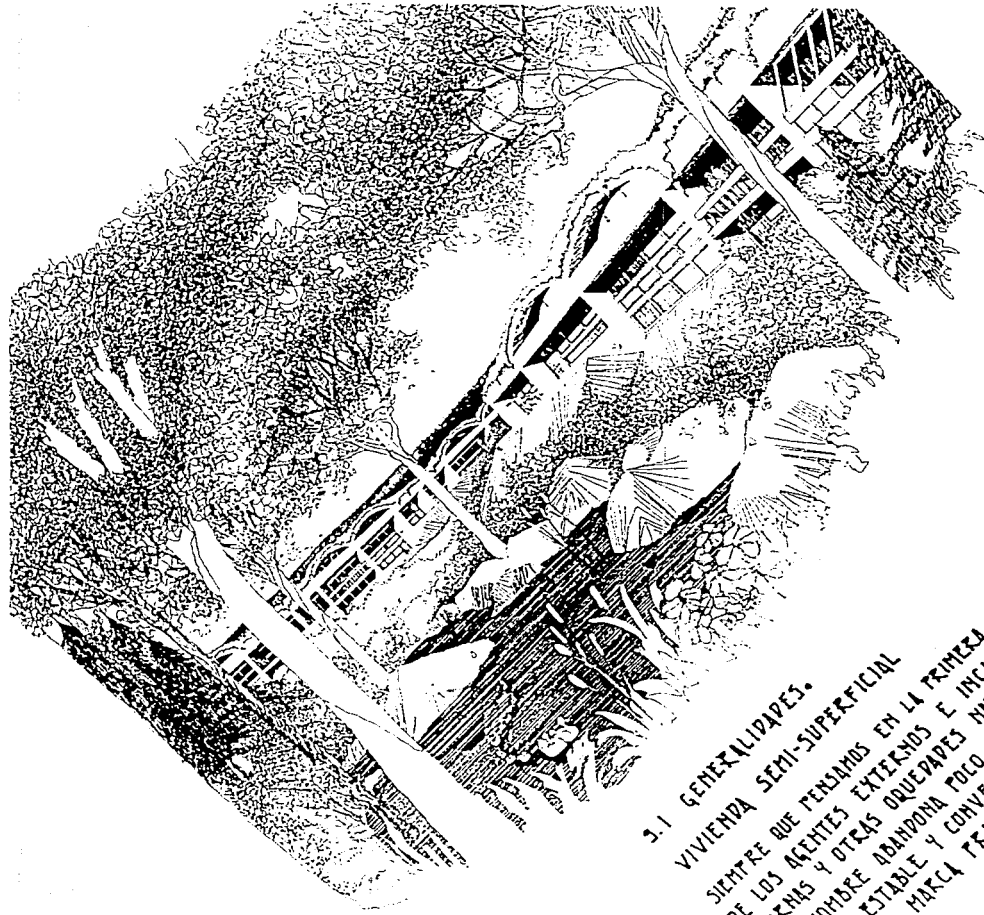
- EL VOLUMEN DE PROYECTO ES MAYOR QUE EL OBTENIDO DEL CÁLCULO POR LO TANTO SI CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS, SI ES MENOR QUE ABORDA EL DÉFICIT Y QUE APENAS ALMACENE CALOR.
- 1º LA ENERGÍA SOLAR PASIVA SERÁ BASTA PARA SATISFACER EL MANTENIMIENTO DE LA TEMPERATURA INTERIOR DESEADA, APLICANDO LAS CONCLUSIONES RESULTANTES DE ESTA MEMORIA DE CÁLCULO Y DEL PROYECTO. CABE ACLARAR QUE NO FUE NECESARIO MODIFICAR EL PARTIDO ARQUITECTÓNICO DEL MÓDULO DE VIVIENDA, PARA LOGRAR EL COMFORT TÉRMICO.
 - 2º ES MUY IMPORTANTE QUE EL AISLANTE DE PROTECCIÓN DE LA CUBIERTA Y DE LA MASA TÉRMICA, SE CONSERVE ÍNTEGRO, CUIDANDO DE NO PERMITIR QUE SE HAGAN EXCAVACIONES AL REDEDOR DE LA VIVIENDA, CUANDO MENOS EN LA ZONA PROTEGIDA CON TIERRA.
 - 3º LAS PERFORACIONES QUE LLEVARAN LOS TUBOS CAPTADORES DURANTE LAS HORAS DE PERÍODOS COMPLETAMENTE VACÍOS, DEBE INVENTAR EL FUNCIONAMIENTO. EN EL VERANO, COMO CAMBIAN Y LA BALSURA, ADEMÁS DE DEBE LIMPIAR PERIÓDICAMENTE LA ENTRADA CON ALGUNA TELA O CUBIERTA, PARA REFRIGERAR LA VIVIENDA SE DEBE INVENTAR EL FUNCIONAMIENTO. EN EL VERANO, COMO CAMBIAN Y LA BALSURA, ADEMÁS DE DEBE LIMPIAR PERIÓDICAMENTE LA ENTRADA CON ALGUNA TELA O CUBIERTA, PARA REFRIGERAR LA VIVIENDA SE DEBE INVENTAR EL FUNCIONAMIENTO.
 - 4º EL MURO DEL PATIO DE SERVICIO DEBE SER APLANADO PARA EVITAR LOS INSECTOS Y LA BALSURA, ADEMÁS DE DEBE LIMPIAR PERIÓDICAMENTE LA ENTRADA CON ALGUNA TELA O CUBIERTA, PARA REFRIGERAR LA VIVIENDA SE DEBE INVENTAR EL FUNCIONAMIENTO.
 - 5º EL MURO DEL PATIO DE SERVICIO DEBE SER APLANADO PARA EVITAR LOS INSECTOS Y LA BALSURA, ADEMÁS DE DEBE LIMPIAR PERIÓDICAMENTE LA ENTRADA CON ALGUNA TELA O CUBIERTA, PARA REFRIGERAR LA VIVIENDA SE DEBE INVENTAR EL FUNCIONAMIENTO.

- Referencias:
- 1 Sol y Arquitectura, ver bibliografía.
 - 2 Las instalaciones en la edificación, ver bibliografía.
 - 3 Desarrollo Comunal, ver bibliografía.
 - 4 Hist. Mexicana, estudio del Adobe, ver bibliografía.
 - 5 Arquitectura del Natural, ver bibliografía.

Elleais: Masa térmica, o almacenaje térmico, puede ser sólido o líquido; los dos tipos, tanto estructural como no estructural se presentan bajo muchas formas, por ejemplo: concreto, acero o flotamiento, bloques de adobe, tablas etc. y se convierten, para, una gran variedad de formas de adobe, típicamente potenciales) proporcionan un almacenaje térmico bastante bueno, excepto en sus ventajas además, ya a muy bajo costo. Los líquidos como el agua también tienen representantes en una gran variedad de recipientes. Esto es un tipo de recipientes. Esto



GEOMETRIZACION DEL MO

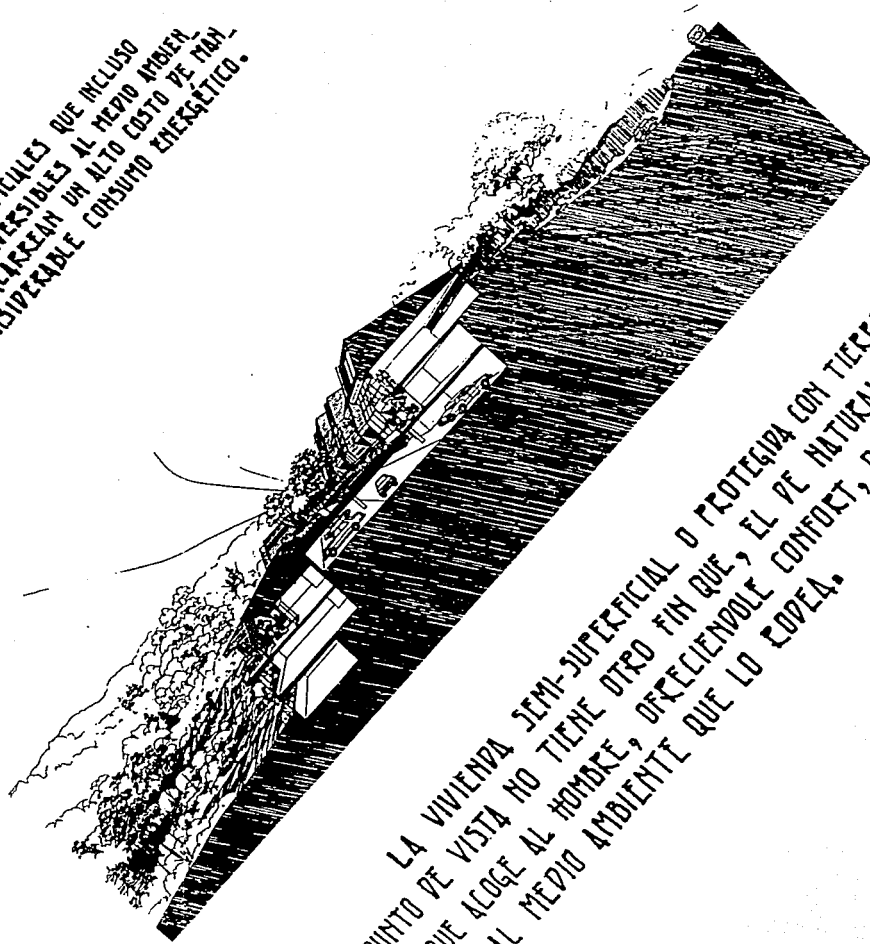


3.1 GENERALIDADES. VIVIENDA SEMI-SUPERFICIAL.

SIENTRE QUE PENSAMOS EN LA PRIMERA ESTRUCTURA QUE PUDO AL HOMBRE PROTECCIÓN Y COMODIDAD DE LOS AGENTES EXTERNOS E INCLEMENCIAS DEL TIEMPO, NOS VIENEN A LA MENTE LAS CAVERNAS Y OTRAS QUEVEDAS NATURALES. EN LA TRANSICIÓN DE NÓMADA A SEDENTARIO, EL HOMBRE ABANDONA POLO A POLO SU REFUGIO TEMPORAL NATURAL PARA TENER OTRO MÁS ESTABLE Y CONVENIENTE, DE ACUERDO A SUS NUEVAS ACTIVIDADES, ESTA COMODIDAD MARCA PRACTICAMENTE EL INICIO DE LA ARQUITECTURA.

ES NOTORIO EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD LA CRECIENTE PÉRDIDA DE INTERÉS HACIA LA EDUCACIÓN NATURAL DE LA ARQUITECTURA, LLEGANDO AL EXTREMO DE ACCLIMATAR EL EDIFICIO

FICIO POR MEDIOS ARTIFICIALES QUE INCLUSO
PROVOCAN PAÑOS IRREVERSIBLES AL MEDIO AMBIEN-
TE, Y A LA VEZ QUE ALCARREAN UN ALTO COSTO DE MANTENIMIENTO Y UN CONSIDERABLE CONSUMO ENERGETICO.



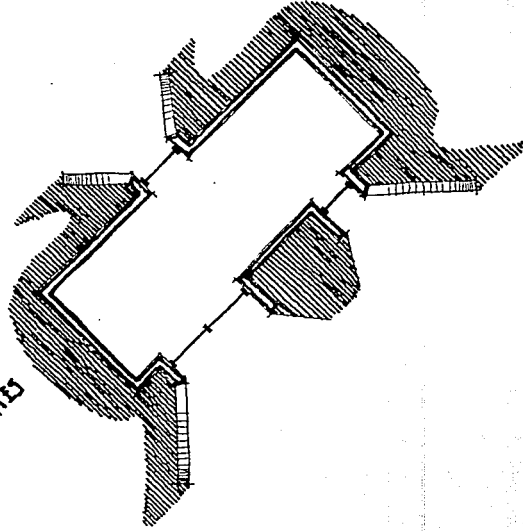
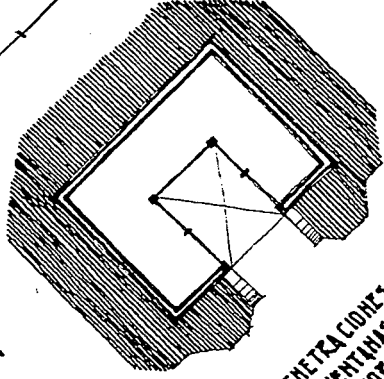
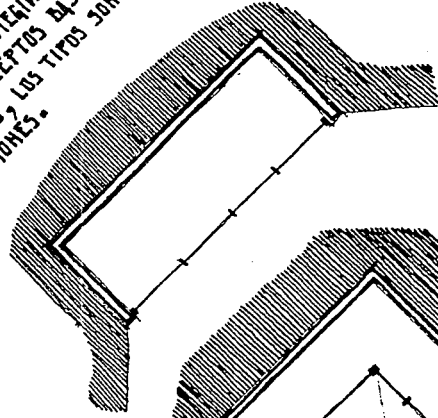
LA VIVIENDA SEMI-SUPERFICIAL O PROTEGIDA CON TIERRA, DESDE NUESTRO PUNTO DE VISTA NO TIENE OTRO FIN QUE, EL DE NATURALIZAR EL ESPACIO-HOGAR QUE ACOGE AL HOMBRE, OFRECIENDOLE CONFORT, PIGNIDAD Y UNA INTEGRACION AL MEDIO AMBIENTE QUE LO ROPEA.

CONSIDERACIONES TIPOLOGICAS
 EN EL DISEÑO DE VIVIENDAS PROTEGIDAS
 QUE MUESTRAN SE PUEDE DEFINIR TRES CONCEPTOS BÁSICOS
 FACHADA ÚNICA, DE PATIO Y CON PENETRACIONES.

EL TIPO FACHADA ÚNICA,
 DIGNA FACHADA, MANTIENE EN
 TRES LADOS RESTANTES PROTEGI-
 DOS CON TIERRA.

EL TIPO PATIO, COLOCA TO-
 DOS LAS ABERTURAS ALREDEDOR
 DE UN PATIO CENTRAL, ROPEANDO
 CON TIERRA EL EXTERIOR DE LA
 CASA.

EL TIPO CON PENETRACIONES
 UTILIZA ABERTURAS DE VENTANAS DE
 VARIOS TAMAÑOS QUE PERFORAN LA
 CUBIERTA DE TIERRA EN DIFERENTES
 PUNTOS DEL PERÍMETRO.

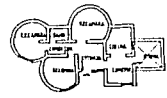
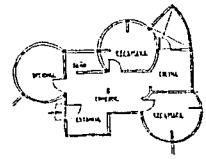
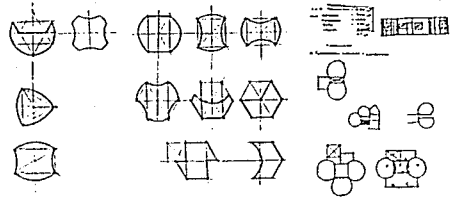


MÓDULO GEOMÉTRICO DESTINADO COMO VIVIENDA TIPO PARA GENTE DE BAJOS RECURSOS, SURTIERON IDEAS TIPO EN DIFERENTES ENTORNOS, ENTRE LOS QUE SE CONSIDERA EL ESTÉTICO Y EL IDEOLÓGICO.

PERO UNA IDEA FIJA EN ESTA TEMAS FUE EL TOMAR COMO PUNTO DE PARTIDA LA IMPORTANCIA QUE TIENE PARA UN IMPULSO A LA TRADICIONAL ARQUITECTURA PARA POBRES, PERO JUNTO ASI, DE PENSAR SOLO EN LA YA CONSTRUCCION ESPONTANEA, ELITISTA Y A LUNDO ESTABLECER PROGRAMAS DE APOYO A LA CONSTRUCCION ESPONTANEA, CON UN CARACTER PARTICULAR Y NO INSTITUCIONAL COMO ES COSTUMBR, OFRECIENDO EN ELLOS UNA MEDIDA PARTICIPATIVA A UN COSTO QUE SEA ACCESIBLE PARA ESTA POBLACION DE ESCASOS RECURSOS, LA CUAL TIENE TODO EL DERECHO DE CONTAR CON UNA VIVIENDA PIGNA.

1. PUNTOS CONSIDERADOS EN EL DISEÑO DE LA CUBIERTA Y PLANTA ARQUITECTONICA.
2. LA COMPOSICION DE LA VIVIENDA UTILIZANDO COMO MATERIAL BASE LA MEZCLA SUELO-CEMENTO.
3. INTEGRACION A LA NATURALEZA.
4. ESTUDIO DE LA FORMA ARQUITECTONICA EN EL DISEÑO DE LA CUBIERTA.
5. ESTUDIO DE AREAS PARA LA DETERMINACION DEL MÓDULO DE VIVIENDA.
6. ANALISIS GEOMÉTRICO DE LAS FORMAS BÁSICAS.

EVOLUCION EN EL DISEÑO ARQUITECTONICO



LAS ESTRUCTURAS EN FORMA DE CÁSCARA, DE ACERDO O BARRIL, PUEDEN LLEGAR A SER ALGO COSTOSO PARA UNA SOLA VIVIENDA.

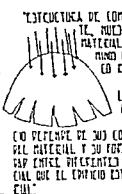


EL ACERDO SE PUEDE HACER CON MATERIALES PARTICULARES COMO:...

SEEN ASIMETRICAS, LA COLECCION DE DISEÑOS LA PROGRESION EN LAS SECCIONES LATERALES.

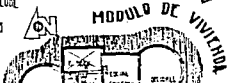
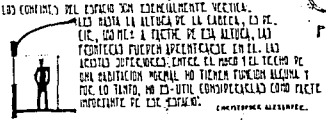
ESFUERZOS EN PIEDRAS

EXISTEN TRES TIPOS DE ESFUERZOS EN UNA CONFIGURACION ESTRUCTURAL: **TENSION**, **COMPRESION** Y **FLEXION**.
 LA TENSION ES LA FUERZA QUE ESTIRA LA MATERIA. EN LINEA Y EN LA DIRECCION GENERALMENTE EN LAS DIRECCIONES DE SIMETRIA. POR LO QUE LOS ESFUERZOS DE TENSION SON PERPENDICULARES A LA LINEA DE LA CARGA.
 LA COMPRESION ES LA FUERZA QUE PRESIONA LA MATERIA HACIA LA LINEA DE LA CARGA.
 LA FLEXION ES LA TENSION DE MOMENTO QUE SE DA EN UN PUNTO DE LA LINEA DE LA CARGA.



ESTRUCTURA DE COMPRESION - EN UNA ESTRUCTURA DE COMPRESION, EL CARGO SE DISTRIBUYE EN TODA LA SUPERFICIE DEL MATERIAL. PUEDE SER CON TUBO O CON CARGA EN UN PUNTO. EN ESTE CASO, EL MATERIAL DEBE SER RESISTENTE A LA COMPRESION.
 LA TUBERIA, COMO EL ARBOL, ES LA UNICA QUE TRABAJA A COMPRESION PURA.
 LA CONTINUACION DE UN MATERIAL EN UN PUNTO DE LA LINEA DE LA CARGA, NO EXISTE NINGUNA FUERZA DE TENSION, SINO QUE SE DISTRIBUYE EN TODA LA SUPERFICIE DEL MATERIAL. POR LO QUE EL MATERIAL DEBE SER RESISTENTE A LA COMPRESION.

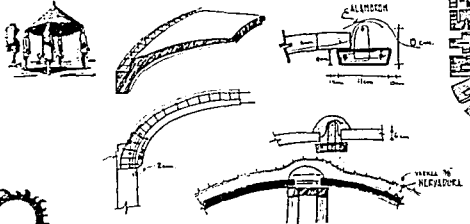
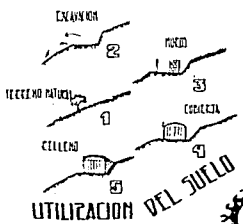
FLEXION - LA TENSION DE MOMENTO QUE SE DA EN UN PUNTO DE LA LINEA DE LA CARGA, NO EXISTE NINGUNA FUERZA DE TENSION, SINO QUE SE DISTRIBUYE EN TODA LA SUPERFICIE DEL MATERIAL. POR LO QUE EL MATERIAL DEBE SER RESISTENTE A LA COMPRESION.



PLANTA ARQUITECTONICA



FACHADA



LA VIVIENDA SEMI-SUPERFICIAL PUEDE SER CON TUBERIA, PUEDE SER CON TUBERIA DE VISTA, NO TIENE OTRO FIN QUE EL DE NATURALIDAD. EL ESPACIO-NOBLE, QUE ALDEA AL HOMBRE, DEBE SER CONFORME, PUNTO Y UNA INTERACCION AL MEDIO AMBIENTE QUE LA CREA.

ESTRUCTURA DE LA FORMA

ARQUITECTURA

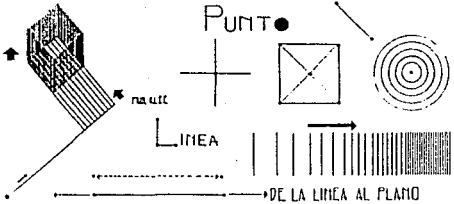
TESIS PROFESIONAL

ENEPACATLAN

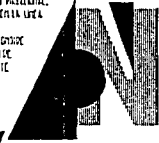
LA FORMA
LA LINEA
EL COLOR
LA TEXTURA
LA INFERENCIA VISUAL



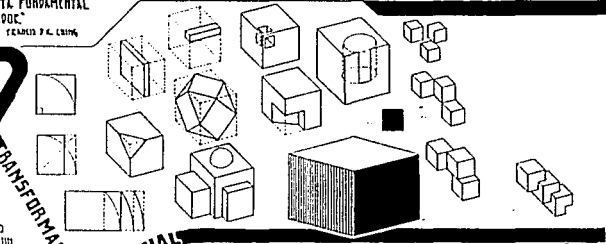
LA FORMA ES LA NECESSIDAD FUNDAMENTAL DEL DISEÑO.
FRANCIS D.X. CHING



UN PUNTO DENOTA UNA POSICION EN EL ESPACIO. CONCEPTUALMENTE, EXISTE DE LONGITUD, ANCHURA Y PROFUNDIDAD, PERO TAMBO ES ESTÁTICO, CENTRAL Y NO PERCEBIBLE. DOS PUNTO PERFORAN LA LINEA QUE LOS UNE.
LA LINEA PUEDE EXISTIR SIN UN PUNTO DE PARTIDA O UN PUNTO DE LLEGADA. UN PUNTO ES UN CASO PARTICULAR DE UNA LINEA.

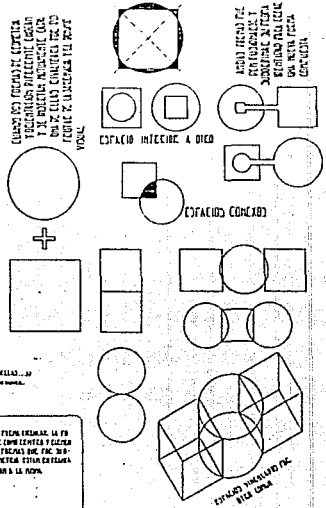


LA INFERENCIA VISUAL
EL LUNARADO REFLECTA LO POCO Y LO CERCANO. ESTO ES UNA FORMA ESTÁTICA Y NEUTRA, EXISTE DE UNA FORMA CONCRETA EL CUESTO DE LOS CILINDROS, SON VARIACIONES DEL CIRCULO CON EFECTOS DE UN AUMENTO EN ALTEZA O ANCHURA A PARTIR DE LA FORMA DEL PUNTO.

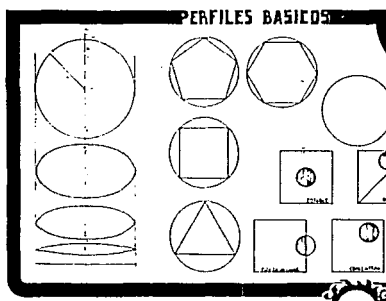


TRANSFORMACION DIMENSIONAL

IMPACTO ENTRE FORMAS GEOMETRICAS



CUANDO DOS FORMAS SE ENCONTRO EN UN PUNTO, SE CREA UN PUNTO DE CONTACTO. SI SE ENCONTRO EN UNA LINEA, SE CREA UNA LINEA DE CONTACTO. SI SE ENCONTRO EN UN AREA, SE CREA UN AREA DE CONTACTO.



PERFILES BASICOS

CIRCULO
ES UNA FORMA CENTRADA E INDEFINIDA EN GENERAL. SIEMPRE EXISTE EN SU ENTORNO.

SOLIDOS PLATONICOS

UN SOLIDO ES UN CUERPO QUE TIENE UNA FORMA GEOMETRICA Y UN VOLUMEN. LOS SOLIDOS PLATONICOS SON LOS UNICOS QUE TIENEN TODAS LAS CARACTERISTICAS DE UN SOLIDO GEOMETRICO.

LA GEOMETRIA DE UNA FORMA ES LA FORMA QUE TIENE EN SU INTERIOR. LA FORMA QUE TIENE EN SU EXTERIOR ES LA FORMA QUE TIENE EN SU SUPERFICIE.

FRANCIS D.X. CHING

UNAM ARQUITECTURA



TESIS PROFESIONAL
COMUNIDAD DE TITULADOS



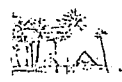
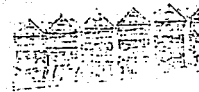
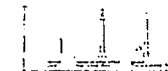
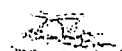
ENEPACATLAN

VIVIENDA POPULAR

BUSQUEJO HISTORICO



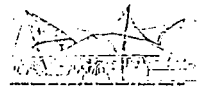
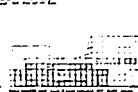
VIVIENDA DECORADA



CENTROS DE REUNION



CENTROS DE CULTO



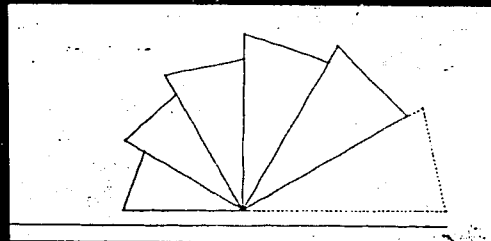
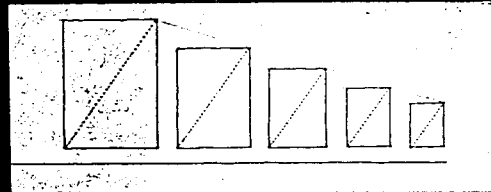
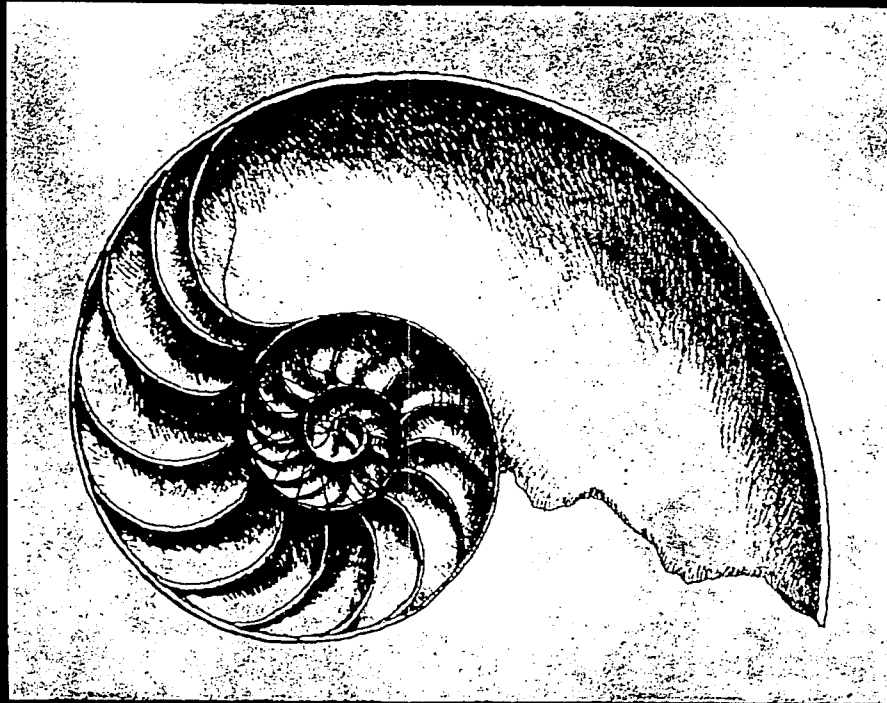
UNAM

TESIS BIENESTAR SOCIAL



ENEP ACATLAN

PROGRAMA ARQUITECTONICO



10.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

YA QUE LA MAYORIA DE LAS FAMILIAS TIENEN NECESIDADES BASICAS PARECIDAS, COMO POR EJEMPLO; COCINAS, COCINAS, PORMOR, ASO EN GENERAL, Y PERSONAL, RECREO, ACTIVIDADES CULTURALES Y CULTIVO DEL ESPIRITU, LOS PROGRAMAS PARA LA MAYORIA DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES GENERALMENTE SON LOS MISMOS. NATURALMENTE UNA CASA PROTEGIDA CON TIERRA ESTA SUJETA A LOS MISMOS PETERMIL- CIE Y DEBE PESARSE PARA QUE INCLUYA LAS FUNCIONES TÍPICAS Y ESPACIOS QUE UN PROPIETARIO ESPERARÍA DE UNA VIVIENDA TRADICIONAL.

ACCESO PRINCIPAL
AREA DE VIVIENDAS

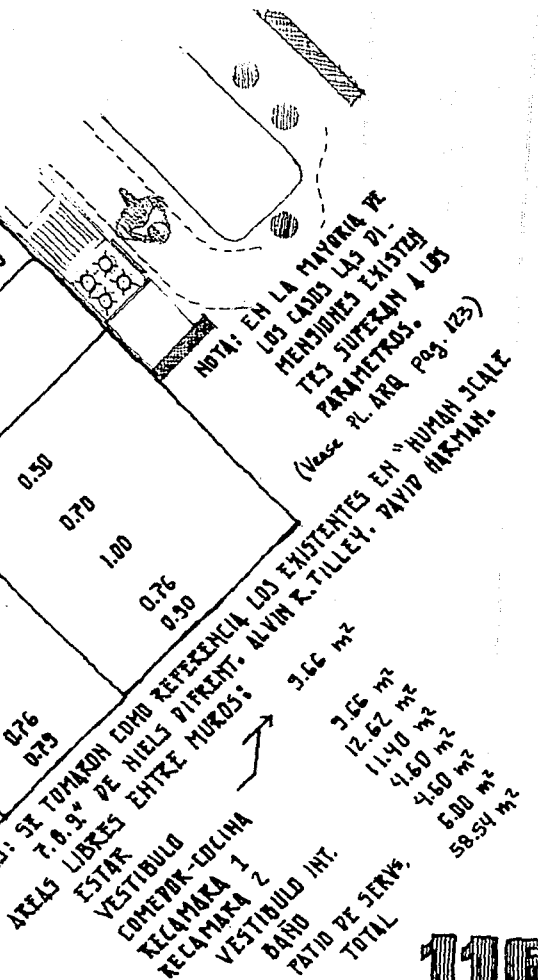
AREAS COMUNES

- 2 O 3 RECAMARAS
- ESTANCIA
- COCINA-COMEDOR
- BATH
- PATIO DE SERVICIO

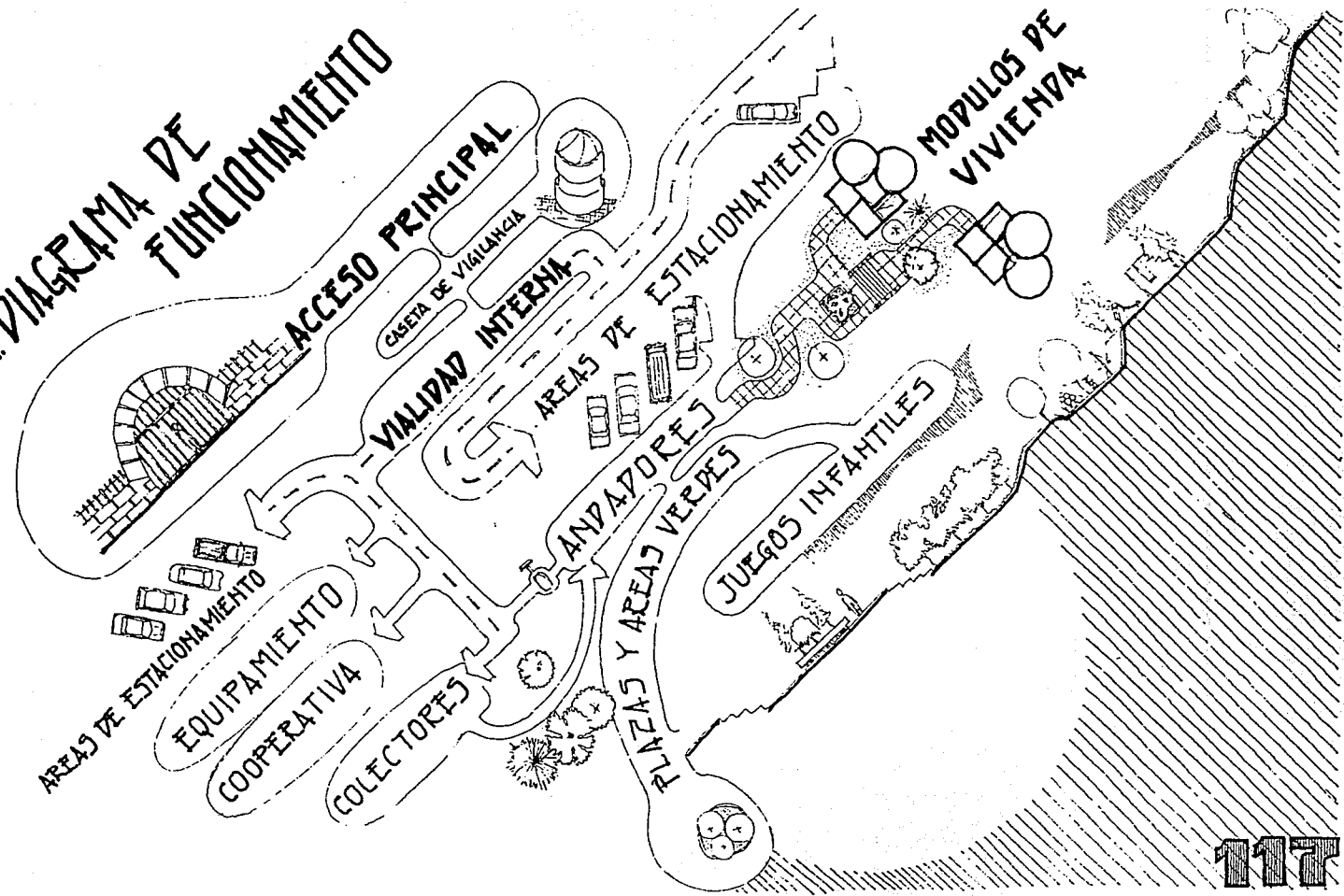
- COOPERATIVA
- LAVANDERIA
- ALBAÑILERIA
- VIGILANCIA
- MANTENIMIENTO

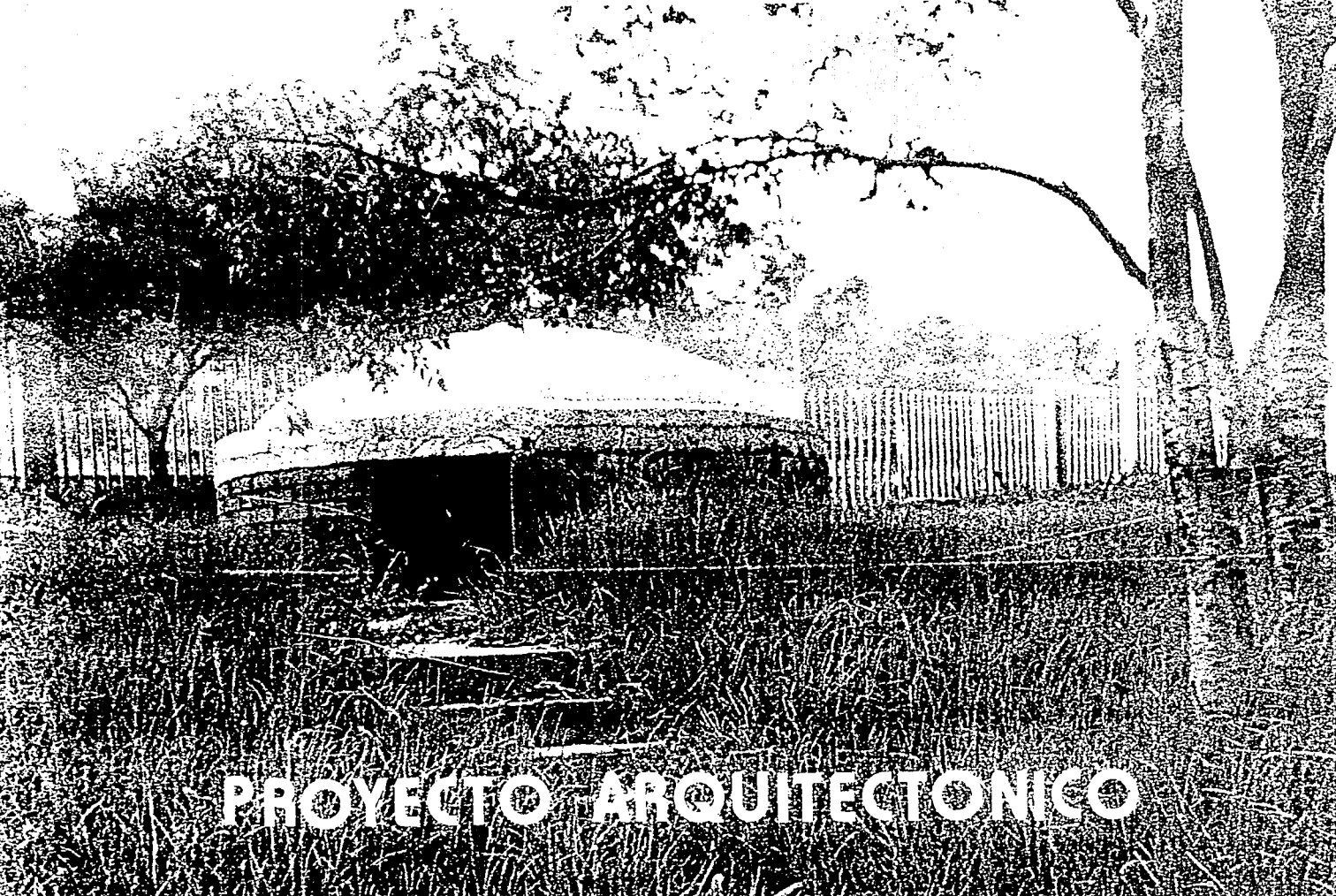
- PLAZAS Y AMPAROS
- AREAS DE ESTACIONAMIENTO
- CASETA DE PUNCIÓN
- COLECTOR DE BASURA (residuo)
- COLECTOR GENERAL DE AGUAS GRISAS
- COLECTOR DE AGUA FLUVIAL
- AREAS VERDES
- JARDINES
- JUEGOS INFANTILES.

| ESTUDIO DE AREAS. | | PARAMETROS | DIMENSIONES EXISTENTES | |
|---|--|------------------------|------------------------|------|
| 574-A C.O.C. M.P.O. P. R.A.M.C. C.O.C. | DISTANCIAS | 0.33 m 0.60 0.41 | 0.40 | 0.44 |
| | ESPACIO ENTRE SILLON Y MESA DE CENTRO | 0.91 m | 1.30 | 0.94 |
| | ESPACIO LIBRE DE CIRCULACION DE FRENTE | DE 0.41 A 0.50 | 0.70 | |
| | ESPACIO LIBRE DE CIRCULACION DE LADO | DE LADO DE FRENTE | 0.75 | |
| | ESPACIO PARA LEVANTARSE DE LA MESA | 0.41 A 0.60 | | |
| | ESPACIO PARA CIRCULAR CON LAS MANOS BUENAS | 0.36 m 0.60 0.60 | 0.45 | |
| | ESPACIO PARA SENTARSE DE LA MESA | 0.91 | | |
| | ESPACIO PARA CIRCULAR ENTRE SILLA Y MURO | 0.57 | | |
| | ESPACIO ENTRE CAMA Y LAMA | 1.02 | | |
| | ESPACIO ENTRE CAMA Y MURO | 0.46 m | | |
| ESPACIO PARA ABRIR EL REFRIGERADOR | 0.31 m | | | |
| ESPACIO PARA ABRIR EL MURDO DE FRENTE | 0.32 | | | |
| ESPACIO LIBRE: | 0.76 | | | |
| ESPACIO DEL EJE DEL INODORO | 0.79 | | | |
| ALA PASSEY | | | | |
| ESPACIO ENTRE EL INODORO Y EL MURO DE ENFRENTE | | | | |
| ESPACIO PARA USO DEL LAVAL | | | | |
| ESPACIO LIBRE A TATAR DEL BORDE DEL LAVADO | | | | |
| ESPACIO PARA BAÑARSE | | | | |
| PARAMETROS: | SE TOMARON COMO REFERENCIA LOS EXISTENTES EN "HUMAN SCALE" | | | |

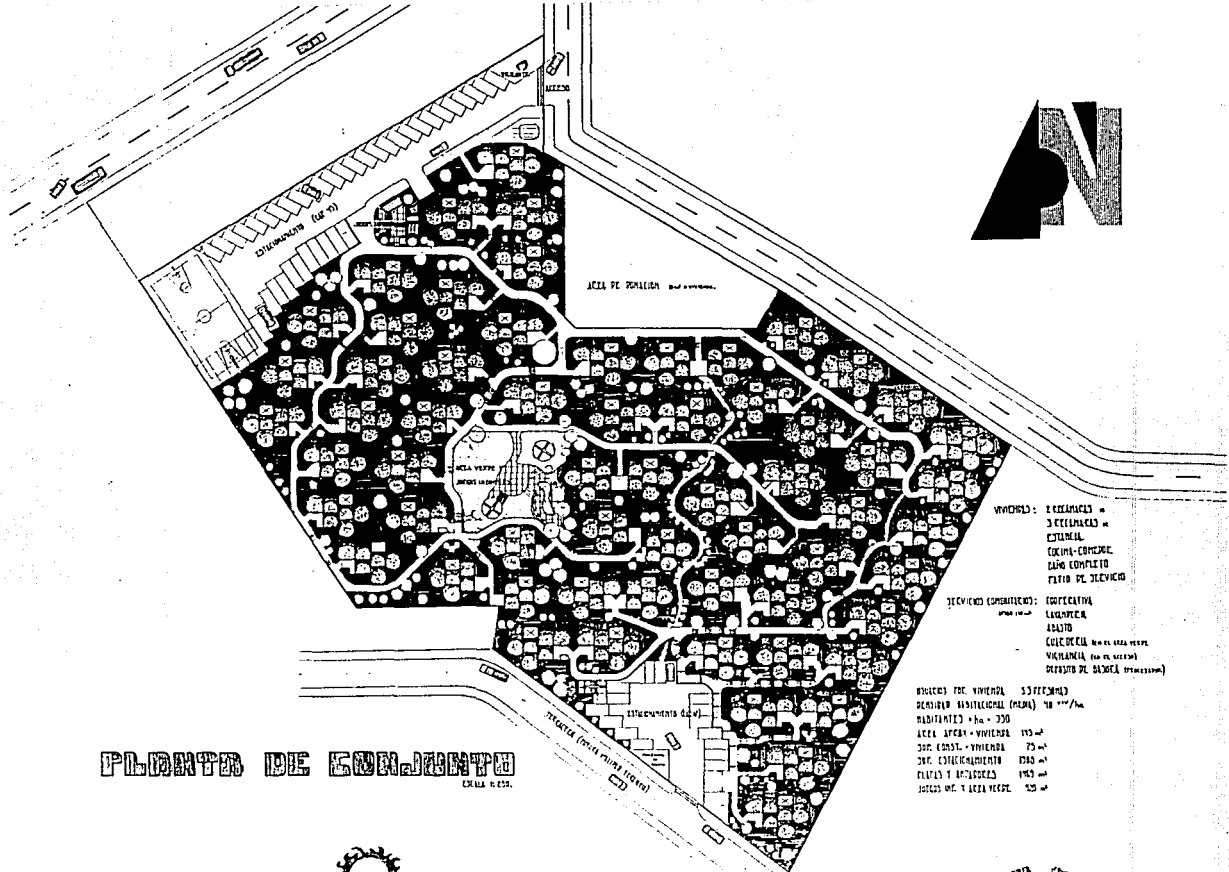


10.2. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO





PROYECTO ARQUITECTÓNICO



PLANTA DE CONJUNTO
CALLE N. 233.

VIVIENDAS: 2 RESERVADES =
3 CECILIASAS =
ESTRUCAL
CASA COMPLETA
CASA COMPLETO
PLANTA DE SERVICIOS

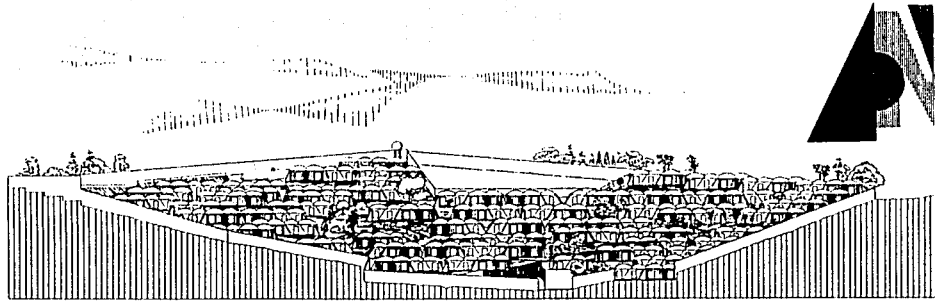
SECCIONES COMPLETAS: EDUCATIVA
LABORAL
ASISTO
CASA COMPLETA (NO EN SERVICIO)
VICIANDIA (NO EN SERVICIO)
SERVICIO DE SERVICIOS (SERVICIOS)

INDICES POR VIVIENDA: 3377/1000
SERVICIO RESERVADES (SERVICIO) 18 1/2/100
HABITANTES = ha. = 300
AREA AREA = VIVIENDA 175 m²
SERVICIO = VIVIENDA 75 m²
SERVICIO COMPLETO 1750 m²
SERVICIO Y SERVICIOS 1750 m²
SERVICIO DE VIVIENDA 175 m²

ARQUITECTURA
CIAM

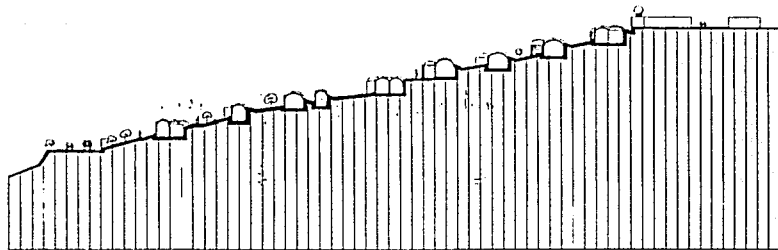
PRUEBA PROFESIONAL
COMANDO DE VIVIENDAS

ENERPACATLAN



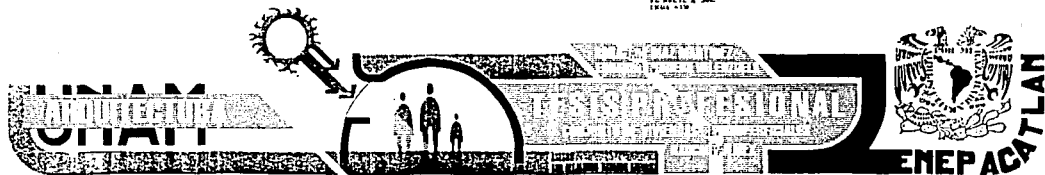
FRENTE DEL CONJUNTO

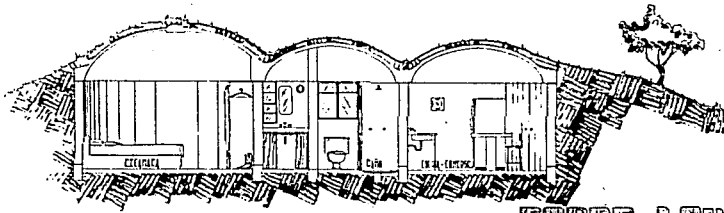
WOLFE & SANCHEZ
1968 - 1970



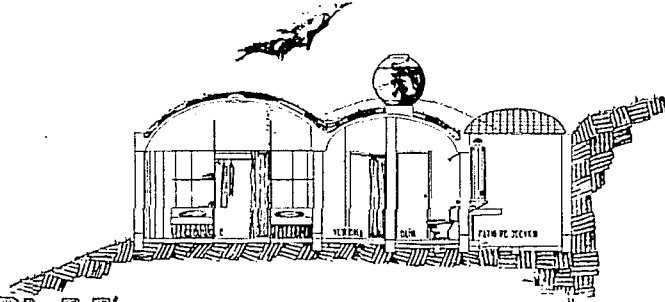
CORTE TRANSVERSA

WOLFE & SANCHEZ
1968 - 1970





CORTE LONGITUDINAL A-A

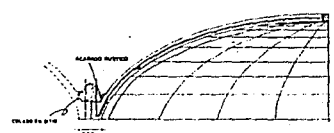
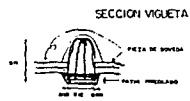
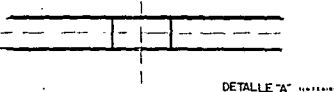
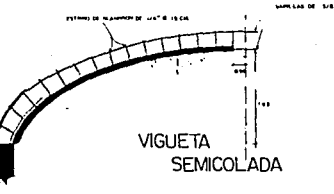
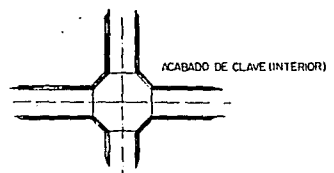
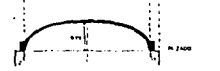
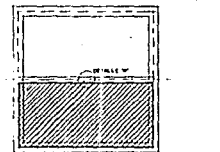
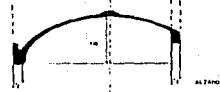
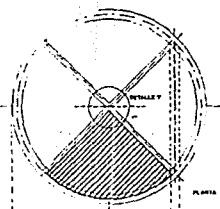


CORTE TRANSVERSAL B-B

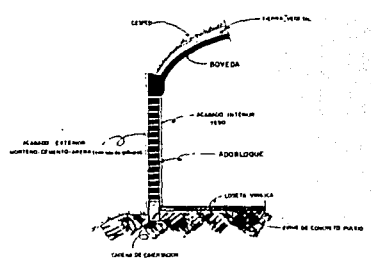
UNAM
ARQUITECTURA
UNAM

TESIS PROFESIONAL
CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES

ENEP ACATLAN



SISTEMA CONSTRUCTIVO



UNAM ARQUITECTURA UTM

TESIS PROFESIONAL

ENEPACATLAN

INSTALACIÓN SANITARIA.

DEFINICIÓN DE UN ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO...
SISTEMA DE ALCANTARILLADO INDIVIDUAL DE UN ADECUADO
AGUAS RESIDUALES DE FORMA QUE NO PRODUZCAN MOLESTIAS, NI PONGAN
EN PELIGRO LA SALUD. ROGER MACHMELER.

CRITERIOS FÍSICOS DEL DISEÑO: LOS QUE SE RELACIONAN A CONTINUACIÓN SON
NORMALMENTE DE APLICACIÓN A LAS REDES DE ALCANTARILLADO POR GRAVEDAD. CUAL
QUIER SISTEMA ALTERNATIVO DEBERÁ RESPONDER DE PLANOS DE DETALLE Y DE UN ANÁLISIS
MUY MÁS ALTA DEL PESQUE DEBERÁ QUEDAR 46 cm. POR DEBAJO DEL FONDO DEL CONDUCTO DEL
MÍNIMO SECA DE 10 cm.
+ LAS LINEAS DEBERÁN TENER CAPACIDAD PARA UN CUDAL MÍNIMO DE 5 cm. POR SEGUNDO Y SU DIÁMETRO
+ LAS DIFUSIONES Y LINEAS SECUNDARIAS SERÁN CAPACES DE TRANSPORTAR 4 VECES EL FLUJO MEDIO DIARIO.
+ LA RED DEBERÁ QUEDAR SEPARADA DE LA DEL AGUA POTABLE POR UN MÍNIMO DE 25 cm. Y LA
PARTE MÁS ALTA DEL PESQUE DEBERÁ QUEDAR 46 cm. POR DEBAJO DEL FONDO DEL CONDUCTO DEL
AGUA Y JELADA PARA EVITAR INFILTRACIONES DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS.
+ LAS LINEAS DEBERÁN TENER CAPACIDAD PARA UN CUDAL MÍNIMO DE 5 cm. POR SEGUNDO Y SU DIÁMETRO
MAYOR A LOS SISTEMAS YA EXISTENTES, ASÍ COMO POR LA PENSIÓN DE REALIZACIÓN ESTÁN INFLUIDOS POR LA FORMA
CONSERVACIONES DE PROYECTO.
EL PROYECTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO Y SU POSIBILIDAD DE REALIZACIÓN ESTÁN INFLUIDOS POR LA FORMA
HALLA A LOS SISTEMAS YA EXISTENTES, ASÍ COMO POR LA PENSIÓN DE REALIZACIÓN ESTÁN INFLUIDOS POR LA FORMA
DE. LOS ACCESOS EN UN COMPLEJO DE PENSIÓN BAJA SITUADO EN TERRENO DEL MISMO RESULTARA POCO REHTA.
OTRAS CONDICIONES QUE TAMBIÉN INFLUYEN EN EL PROYECTO SON: EL CLIMA LOCAL, EL SUELO, LAS
AGUAS FREÁTICAS, LA GEOLOGÍA Y LA TOPOGRAFÍA. LOS TERRENOS CON PENDIENTES PRODUCEN MAYORES
GRADIENTES EN LAS CONDUCCIONES Y POR LO TANTO MÁS POSIBILIDAD DE IGUALAR LOS DIÁMETROS DE
TUBERIAS.

SISTEMA CONVENCIONAL POR GRAVEDAD.

EN ESTE TIPO DE REDES, LOS PESEOS SON TRANSPORTADOS POR MEDIO DE AGUA Y POR
LA APROPIADAMENTE A OTRAS REDES, PERO ESTE SISTEMA ES CONOCIDO, RESULTA BARATO Y SE ACO-
TUMBA DE QUE EL SISTEMA POR GRAVEDAD NO CONSTITUYE NINGUN MÉTODO ALTERNATIVO. SE
PUEDE ATENUAR MUCHAS ESTRATEGIAS ENERGÉTICAMENTE EN
CIENTES, COMO POR EJEMPLO:

- + REDUCCIÓN DE AGUA PARA EL TRANSPORTE DE LOS RESI-
DUOS PARA QUE GRAVEDAD NO CONSTITUYE NINGUN MÉTODO ALTERNATIVO.
- + CIERTA CANTIDAD DE AGUA PARA EL TRANSPORTE DE LOS RESI-
DUOS PARA QUE GRAVEDAD NO CONSTITUYE NINGUN MÉTODO ALTERNATIVO.
- + SEPARAR LAS AGUAS NEGRAS DE LAS GRISAS. ES
EL MÉTODO MÁS COMÚN DE EMPLEARSE EN EL
CORRESPONDER A UN MÁXIMO DE

PIEZ CASO
MAJOR EFICACIA DEL
+ UNIFORMIZAR MATERIALES Y
POS AL SISTEMA (PRINCIPIO DE
FABRICACION).
+ ASEGURAR EL CONTROL DE CALIDAD DEL MATERIAL Y
NO DE OBRAS, GARANTIZANDO ASI MENORES COSTOS FU-
TURAS DE MANTENIMIENTO Y DE SUSTITUCION.
ESTUDIO CUIDADOSO DEL EMPLEAMIENTO, DE FORMA QUE EL FLUJO POR GRA-
VEDAD PUEDA UTILIZARSE PLENAMENTE, REDUCIENDO CON ELLO EL TAMAÑO DE
CONDUCTOS Y EVITANDO EN TODO LO POSIBLE EL USO DE EQUIPO DE BOMBEO.
+ LOS COSTOS DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO PODRAN REDUCIRSE SITUANDO LOS SERVI-
CIOS EN UNA SOLA ZARZA.

FOSAS SEPTICAS, BOMBAS Y LINEAS A PRESION CONECTADAS A SISTEMAS POR GRAVEDAD.
LAS AGUAS RESIDUALES PUEDEN RECOGERSE EN UNA FOSA SEPTICA, PARA LUEGO SER ARROJADAS AL
COLECTOR DE UNA RED CONVENCIONAL. UNA DE SUS VENTAJAS ES LA DE ADAPTARSE AL SISTEMA DE TERCERACION
DE AGUAS GRISAS. OTRA, ES EL AGRUPAMIENTO DE SALIDAS (6 MAXIMO). UTIL EN LUGARES DONDE SE REQUIE-
RA ELEVACION PARA ALCANZAR EL COLECTOR GENERAL.
PRACTICAS ECONOMIZADORAS.

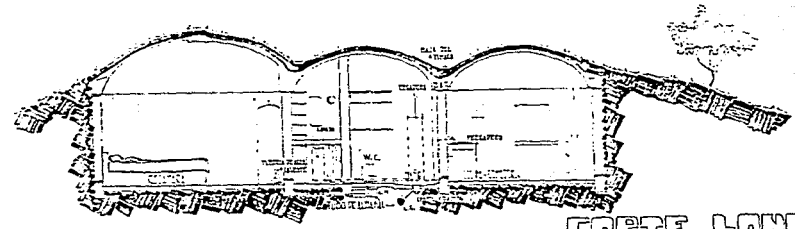
+ REDUCCION VOLUNTARIA DE LA CANTIDAD TOTAL DE AGUA EMPLEADA Y ABANDONO VOLUNTARIO DE SU USO CON-
CENTRADO EN HORAS FIJAS.
ESTAS ALTERNATIVAS SUPONEN CAMBIOS SUBSTANCIALES EN LOS MODELOS DE VIDA. CONVIENE "EDUCAR" E INFORMAR
A LA POBLACION DE ESTAS ESTRATEGIAS. SI NO FUNCIONARAN, LA OPCION SERA DICTAR NORMAS Y VIGILAR SU APLICACION,
POR PARTE DEL ESTADO.

+ AHORRO DE AGUA CON BASE EN PROYECTOS DE NUEVOS APARATOS Y POSITIVOS EN INSTALACIONES DE PIEZAS SANITARIAS
Y AÑADIENDO VALVULAS REGULADORAS A LAS INSTALACIONES EXISTENTES. EN ESTE ASPECTO LAS DIFICULTADES QUE SE PRE-
SENTAN SON: COSTOS, ESTANDARIZACION Y ESCASO ESTUDIO EXISTENTE.

CONCLUSION:

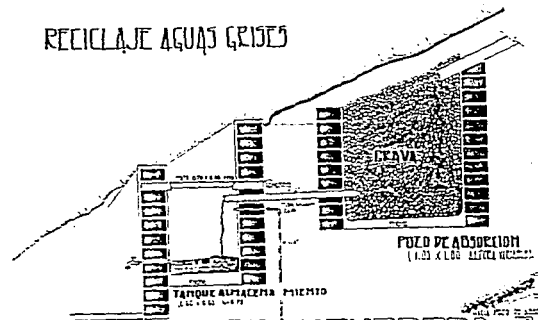
EN UN FUTURO PROXIMO, LA ESTRATEGIA A APLICAR PARA EL AHORRO DE ENERGIA, QUE PUE-
DE SER MAS REALISTA, ES EL EMPLEO DE SISTEMAS POR GRAVEDAD DISPUESTOS EN FORMA MAS
EFECTIVA, COMBINANDO CON DISPOSITIVOS, ELEMENTOS Y ESTRATEGIAS SOCIALES EN FORMA MAS
NOMICEEN EL CONSUMO DE AGUA. (PENSEMOS EN LA TECNOLOGIA COMO SOLUCION).
CON RESPECTO A LA APLICACION A CONJUNTOS DE VIVIENDAS PROTEGIDAS CON TIERRA EN TE-
RRENOS CON PENDIENTE, ES FACTIBLE, AUNQUE EL PUBLICO ERRE ERRORNEAMENTE QUE ESTOS
PROYECTOS PRECISAN SOLUCIONES MAS RADICALES Y CARAS PARA SU RED SANITARIA.

AN

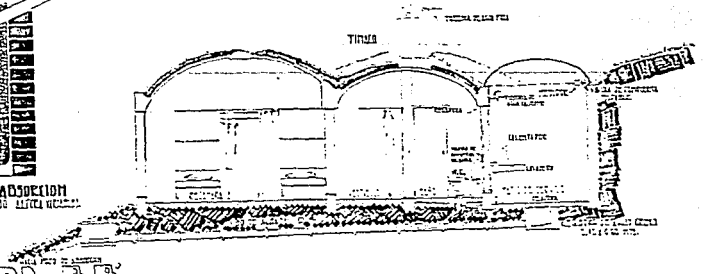


CORTE LONGITUDINAL R-R

RECICLAJE AGUAS GRISAS



CORTE TRANSVERSAL B-B



INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

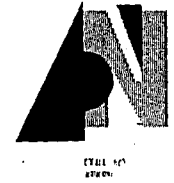
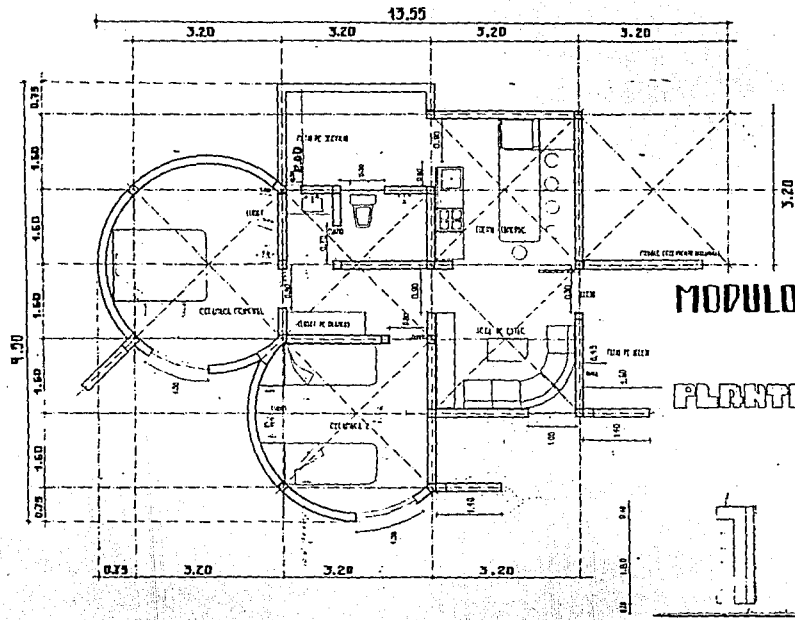
UNIAM
ARQUITECTURA

APLICACION INDAZ MARTINEZ
EDIFICACION Y MANEJO DE OBRAS

TESIS PROFESIONAL
CONJUNTO DE VIVIENDAS DE INTERESES ESPECIALES

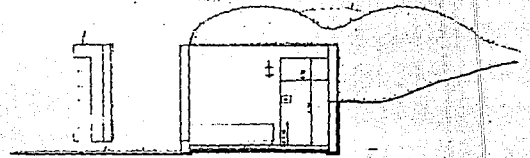
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA Y ESPACIO

ENEP ACATLÁN

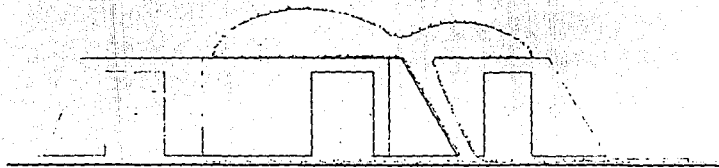


**TRAZO DE
MODULO DE VIVIENDA**

PLANTA ARQUITECTONICA



FACHADA ORIENTE

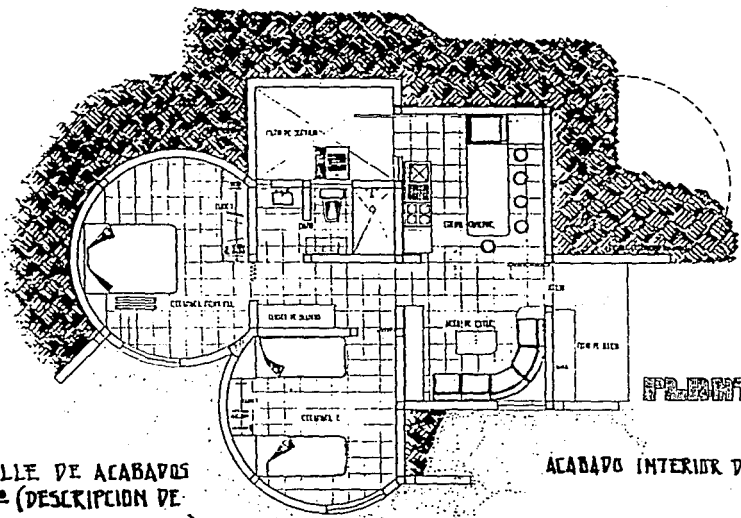


FACHADA SUR

Graphic footer containing logos and text. On the left is the logo for "ARQUITECTURA UTM". In the center is a stylized graphic of a person and a building. On the right is the logo for "INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ACAPULCO" and "ENEL ACAPULCO".



CENSA 410
APRIL 1970

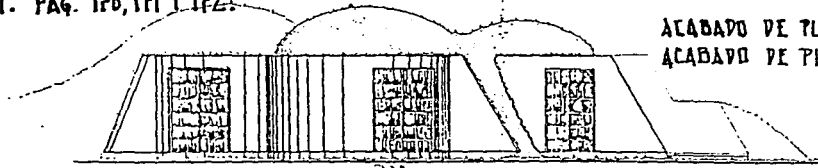


ACABADOS

NOTA.- PARA DETALLE DE ACABADOS
VER EL INCISO 5º (DESCRIPCION DE
LOS ESPACIOS: ESPECIFICACIONES, ETC.)
DEL CALCULO TERMICO, PAG. 93, 94, 95 Y 96
VER TAMBIEN ANEXO 4 INCISOS: 10, 13, 14, 15, 17,
18, 19, 20, 21. PAG. 170, 171 Y 172.

PLANTA DE REQUISITOS

- ACABADO INTERIOR DE MUROS: YESO CON PINTURA VINILICA
YESO CON PINTURA DE ESMALTE EN
COCINA Y ZONA HUMEDA DEL BAÑO
- ACABADO EXTERIOR DE MUROS: APLANADO DE MORTERO CEMENTO-ARENA
RUSTICO EN AREA EXPUESTA Y PULIDO EN S
PROTEGIDA CON TIERRA.
- ACABADO DE PLAFOND: TIRIL RUSTICO
- ACABADO DE PISO: LOSETA VINILICA.



FRENTERA SUR

ARQUITECTURA
UNAM

AGRADECIMIENTO A LA COMISION DE EXAMENES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE GUATEMALA

TESIS PROFESIONAL
COMITÉ DE TUTORES Y ESPECIALISTAS

MAESTRO EN ARQUITECTURA
ENEP ACATLAN

INSTALACION SANITARIA

DATOS DEL PROYECTO
 SISTEMA - SERVICIOS DE LEJOS TRAZADO Y FLUVIALLAS
 LEJOS TRAZADO A FOSA DEPTA
 LEJOS TRAZADO A FOSA DEPTA
 LEJOS TRAZADO A FOSA DEPTA
 LEJOS TRAZADO A FOSA DEPTA
 LEJOS TRAZADO A FOSA DEPTA



DETALLE DE SERVICIO DE LEJOS



INSTALACION HIDRAULICA

DATOS DEL PROYECTO
 MUNICIPIO DE VILLAHEROSA - 12
 COLECCION DE PROYECTOS - 201 (12)
 DISTRITO - 250 Km. (VILLAHEROSA)
 COEFICIENTE DE VARIACION 0.12 (10%)
 No. 15

FUENTE DE ABASTECIMIENTO - CEP MUNICIPAL
 SISTEMA - ABASTECIMIENTO DIRECTO DE LA CEP MUNICIPAL A LA
 CISTERNA, SERVIDA A TRAVES DE LEJOS Y DISTRIBUCION
 CON FOSAS DEPTAS.

CISTNA MEDIO BARRIO (100m) - 10 lts/seg
 CISTNA BARRIO BARRIO (100m) - 12 lts/seg
 CISTNA PLANICIE BARRIO (100m) - 10 lts/seg
 TUBERIA 150mm - CAP. 150 m³ (CISTERNAS 100m)
 CISTERNA - CAP. 150 m³ (CISTERNAS 100m)
 DIMENSIONES 6.0x10.0x10.0m
 CEP DE DISTRIBUCION C
 SERVIDA A CADA VIVIENDA N°

- 1. SERVICIO DE LEJOS
- 2. SERVICIO DE LEJOS
- 3. SERVICIO DE LEJOS
- 4. SERVICIO DE LEJOS
- 5. SERVICIO DE LEJOS
- 6. SERVICIO DE LEJOS
- 7. SERVICIO DE LEJOS
- 8. SERVICIO DE LEJOS
- 9. SERVICIO DE LEJOS
- 10. SERVICIO DE LEJOS
- 11. SERVICIO DE LEJOS
- 12. SERVICIO DE LEJOS
- 13. SERVICIO DE LEJOS
- 14. SERVICIO DE LEJOS
- 15. SERVICIO DE LEJOS
- 16. SERVICIO DE LEJOS
- 17. SERVICIO DE LEJOS
- 18. SERVICIO DE LEJOS
- 19. SERVICIO DE LEJOS
- 20. SERVICIO DE LEJOS

CONSTRUCCION

ARQUITECTURA
 UNAM

INGENIERIA PROFESIONAL
 EN PLANEACION URBANA Y DISTRIBUCION DE SERVICIOS

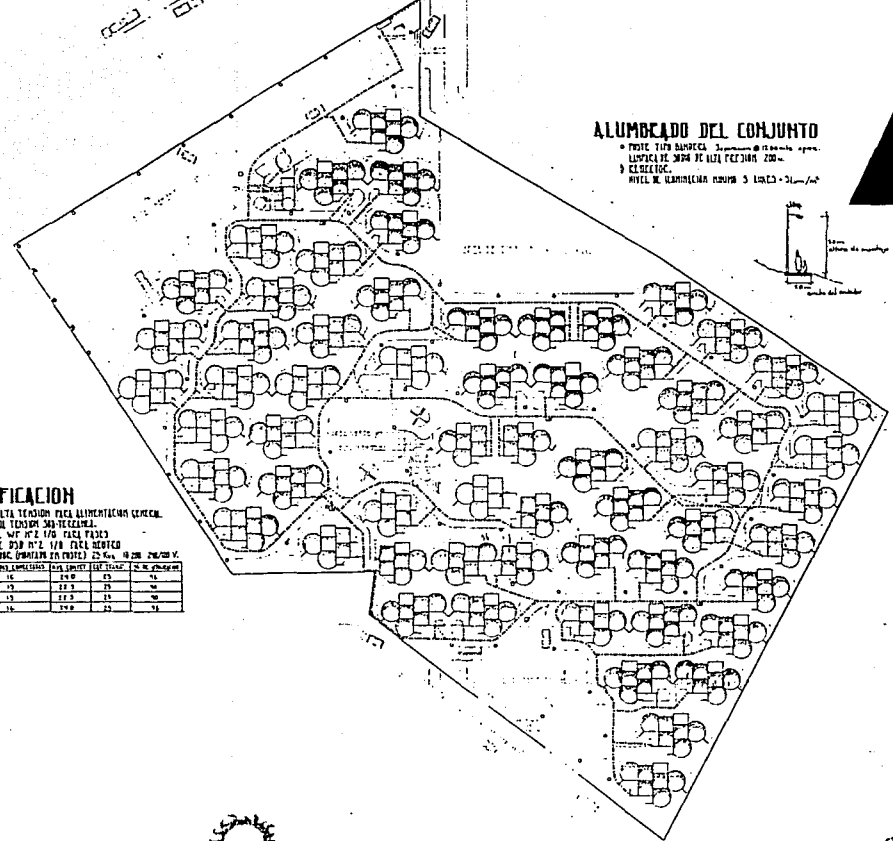
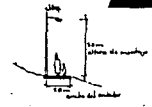


ENEP ACATLAN



ALUMBRADO DEL CONJUNTO

- PROTE. TIPO BARRERA 30 metros de altura aprox.
- LUMENES DE 300W DE ALTA PRESION 200-
- CABLES DE 3/4"
- NIVEL DE ILUMINACION MINIMO 3 Luxes - 30 metros



ELECTRIFICACION

- LINEA DE ALTA TENSION PARA ALIMENTACION GENERAL
- LINEA DE BAJA TENSION 300-2000V
- LINEA DE BAJA TENSION 220V
- LINEA DE BAJA TENSION 110V

TABLE FOR THE 110V FEED SYSTEM

CAPACIDAD MAXIMA (AMPERES EN POTENCIA) 25 kw. @ 220V 76.92 AMPS

| SECCION | TIPO | LONGITUD (M) | DIAM. (CM) | AREA (CM ²) | RESISTENCIA (OHMS) | CA. (V) | CA. (%) |
|---------|------|--------------|------------|-------------------------|--------------------|---------|---------|
| 1 | 1 | 16 | 14.0 | 153 | 0.11 | 0.1 | 0.1 |
| 2 | 1 | 13 | 11.2 | 125 | 0.09 | 0.08 | 0.08 |
| 3 | 1 | 13 | 11.2 | 125 | 0.09 | 0.08 | 0.08 |
| 4 | 1 | 16 | 14.0 | 153 | 0.11 | 0.1 | 0.1 |

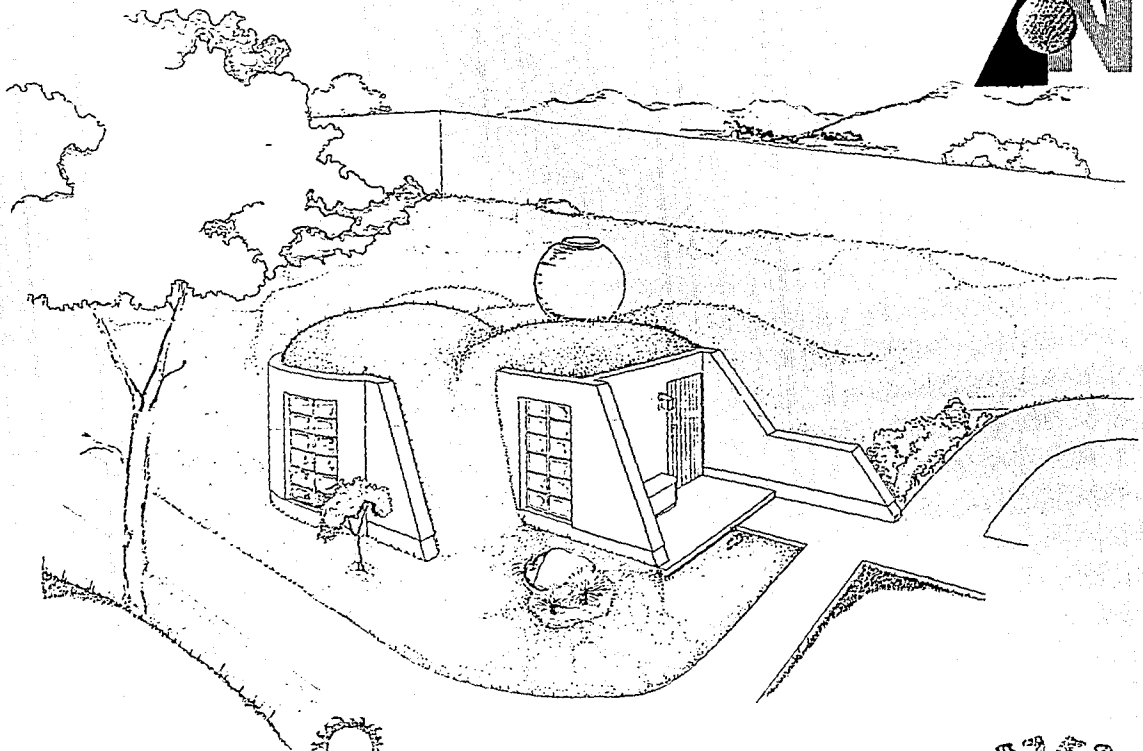
ARQUITECTURA
CIAM



INSTITUTO MEXICANO DE PROFESIONES
EXAMEN DE INGRESO
TESTES PROFESIONALES
COMISION NACIONAL DE PROFESIONES



ENEP ACATLAN



UNAM
ARCHITECTUR
STAFF

TESIS PROFESIONAL
DIAJUKAN KE
KEMENTERIAN



NEPACATLAN

LESTER
AN ALAMAH KALING BERING



ESTUDIO COMPARATIVO

12.1 ESTUDIO

LOS BUENOS MATERIALES

ES HALLAR UN CONJUNTO DE LOS MATERIALES DE OBRA, FACILES DE TRABAJAR SIN AYUDA DE MAQUINARIA COSTOSA Y GASTOSA, FACILES DE APATAR Y VARIAS, LO BASTANTE PESADOS PARA SER SÓLIDOS, DURADEROS O DE FACIL CONSERVACION Y AL MISMO TIEMPO QUE NO PUEDAN CULTEN LA CONSTRUCCION Y QUE LA MANO DE OBRA SEA BARATA.

LA TIERRA ES UN MATERIAL INTERESANTE, AUNQUE A VECEZ DIFICIL DE ESTABILIZAR, PARECE LUGAR A MUROS INCREIBLEMENTE PESADOS DESIDO AL GRADO NECESARIO. SIN EMBARGO, ALLI DONDE RESULTA APROPIADA Y DONDE ES FACIL DE RECUPERAR, CONSTITUYE CIERTAMENTE UNO DE LOS BUENOS MATERIALES.

CUANDO LOS EDIFICIOS SE CONSTRUYEN CON MATERIALES DE DUCTO, QUE SON MANEJABLES, QUE ES POSIBLE REPARARLOS CON ELLOS MISMOS, EL MANTENIMIENTO PASA A SER UNA ACTIVIDAD CONTINUA CON LA CONSTRUCCION PROPIAMENTE DICHA. LA REPARACION SE VERIFICARA CON MAS FRECUENCIA SI RESULTA FACIL Y EL USUARIO PUEDE HACERLA POR SI MISMO POCO A POCO, SIN RECURRIR A OBREROS CALIFICADOS, NI A EQUIPO ESPECIAL.

LOS BUENOS MATERIALES SECUNDARIOS SON: MADERA, CONTRACHAPADOS, ACOMPLEXADOS, YESO, PAPEL, METALES ACOMPLEXADOS, LANA, TELAS, VINILO, CUERVA, FIBRA DE VIDRIO, PLASTICA Y PLASTICOS NO CLORADOS. ALGUNOS SON DUBIOSOS ECOLOGICAMENTE POR LO QUE DEBERAN USARSE CON MODERACION.

EL COSTO

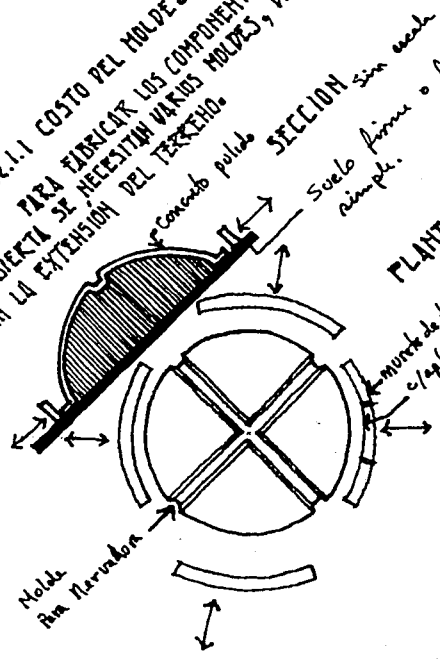
EL COSTO DE UN PROYECTO ESTA INFLUENCIADO POR LOS REQUISITOS DE DISEÑO Y POR LAS ESPECIFICACIONES, PUDIENDOSE VIVIR EN LOS SIGUIENTES CONCEPTOS: MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y COSTOS IMPREVEOS.

SON:

- DISEÑAR LAS ESTRUCTURAS CON EL MAYOR NUMERO POSIBLE DE ELEMENTOS IGUALES, PARA APROVECHAR AL MAXIMO LOS MOLDES, SIN NECESIDAD DE HACER MODIFICACIONES POSTERIORES.
- DISEÑAR PARA EL EMPLEO DE METODOS ABRECIATIVOS.
- ESPECIFICAR UNA CALIDAD DE MANO DE OBRA CONGRUENTE CON EL TIPO DEL PROYECTO.
- USAR MATERIALES LOCALES CUANDO SEAN SATISFACTORIOS.

LA MEZCLA DE SUELO-CEMENTO REUNE EN ALTO GRADO TODAS LAS CALIDADES A QUE DEBE RESPONDER UN MATERIAL PARA SER CONSIDERADO ECONOMICO, PUES NO REQUIERE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA, SE ELIMINA CASI POR COMPLETO EL TRANSPORTE DE MATERIALES BASICOS, REDUCIENDOSE ESTE A LOS CE-
TES.

12.1.1 COSTO DEL MOLDE.
 PARA FABRICAR LOS COMPONENTES DE
 LOS EN LA EXTENSION DE LOS MOLDES, DISTABUL-
 LOS EN LA EXTENSION DEL TERRENO.



PLANTA sin sealo
 Muro de tabique en 3 secciones
 C/planos pulido interior

COSTO:

| Nº | CONCEPTO | UNID. | CANT. | PRECIO | IMPORTE |
|----|--|---------|-------|------------|-----------|
| 1 | Tablón de Concreto | Mil. M3 | 0.351 | 240,000.00 | 84,240.00 |
| 2 | ayera | M3 | 0.243 | 131,040.00 | 31,842.00 |
| 3 | Mortero prop 1:1:4 | M3 | 0.756 | 104,586.00 | 79,067.00 |
| 4 | Concreto Simple f'c 150 | M2 | 18.00 | 2,160.00 | 38,880.00 |
| 5 | Ky/oms | M3 | 0.043 | 131,040.00 | 5,716.00 |
| 6 | Tela de gallinero | M2 | 18.00 | 500.00 | 9,000.00 |
| 7 | Mortero para aplomado de la trabe de brida | JOR | 3.0 | 22,835.14 | 68,505.42 |
| 8 | Poliuretano (Usado como desmoldante) | JOR | 3.0 | 16,188.74 | 48,565.44 |
| 7 | MANO DE OBRAS | | | | |
| 8 | 1 oficial albanel | | | | |
| | 1 Peon | | | | |

Nº POSIBLE DE USOS: 50 A 100
 $365,997.40 \div 50 = 7319.95$
 COSTO POR M2 $7319.95 \div 16 \text{ m}^2 \text{ (sup del molde)} = 457.50 \text{ m}^2$

68,505.42
 48,565.44

 365,997.40

PARA EFECTOS PRACTICOS DE ESTA TESIS, EL MOLDE QUE ELABORAMOS FISICAMENTE, SOLO INCLUYE UN CUENTO DE BÓVEDA, NERVIATURA Y TRABE DE BORDE, COMO SE MUESTRA EN LA FOTOGRAFIA (abajo)



LOGICAMENTE EL COSTO PIFIERE CON RESPECTO AL ESTUDIADO LINEAS ANTES, PERO NO ERA NECESARIO FABRICAR TODO EL MOLDE PARA COLAR SOLO UNA PARTE DEL MÓDULO DE VIVIENDA. CABE HACER NOTAR QUE ESTE MOLDE NO SUFRIRIA PETERINGO ALGUNO DURANTE EL USO QUE SE LE PUDO.

12.1.2 COSTO DE LA CUBIERTA
 SUPERFICIE DE LA BÓVEDA = 4.0 M²
 LONGITUD DE LA NERVIATURA = 2.6 ML
 LONGITUD DE LA TRABE DE BORDE = 3.14 ml.

NOTA: PRECIO DE MATERIALES; DE MERCADO EN ESA ZONA (Abas.)
 COSTO DE MANO DE OBRAS; DEL ARANCEL DE SALARIOS MINIMOS OFICIAL. (factor que afecta los salarios un 25% de aumento N° 4)

| UN | CANT. | PRECIO | IMPORTE |
|----------------|-------|------------------------|----------------------|
| UN | 12.20 | 2.000 ⁰⁰ | 24.420 ⁰⁰ |
| Kg | 0.346 | 2.500 ⁰⁰ | 915 ⁰⁰ |
| Kg | 4.05 | 2.160 ⁰⁰ | 11.016 ⁰⁰ |
| Kg | 0.075 | 220.000 ⁰⁰ | 16.500 ⁰⁰ |
| Kg | 0.506 | | |
| TON | | | |
| Kg | | | |
| Kg | | | |
| TON | | | |
| M ³ | | | |
| Jar | 0.65 | 22.835 ⁰⁰ | 14.842 ⁰⁰ |
| Jar | 1.54 | 16.188 ⁰⁰ | 24.830 ⁰⁰ |
| | | | 92.624 ⁰⁰ |
| TON | 0.005 | 1500.000 ⁰⁰ | |
| Kg | 1.20 | 2.000 ⁰⁰ | |
| Kg | 0.20 | 2.500 ⁰⁰ | |
| TON | 0.011 | 220.000 ⁰⁰ | |
| M ³ | 0.044 | | |

2 NERVIATURA
 26 Vanilla empaquetada
 26 3/8 R.N.
 26 Alambre 1/4
 26 Alambre terciado
 26 Cemento
 Tierra del Siles
 Agua 0.011 m³
 Jar propio en la pagina siguiente

2a 7500.
 2b 2,400.00
 2c 500.00
 2d 2,920.00
 2e
 7500.
 2,400.00
 500.00
 2,920.00

MANO DE OBRA
 1 DE ALBAÑIL
 1 Peon

3 MANO DE OBRA PARA LA COLOCACION Y AJUSTALAMIENTO DE LAS PIEZAS.
 INCLUYE: Retrasos del Molde, Colocados en su lugar, apuntalar y calado de clave, color los nervaduras por la parte superior, cistern y calado de fuste de brida de brida (otologando 200) Material por calado de muelas en diada y muelas.

JOR 0.40
 JOR 0.30
 22,935.14
 16,188.48

9,134.06
 4,986.54
 26,810.60

3a MATERIAL
 Medusa de pino 35

3b MANO DE OBRA
 1 of albañil
 1 Peon (Cuchilla 9 pines)

4 COLADO DE TRADE DE BORDE (25 etapas)

MATERIAL
 4a Varilla corrugada
 #3/8 R.N.
 4b Alambres 1/4
 4c Cemento
 4d Tierra 0.018 m3
 agua

MANO DE OBRA
 Includa en 3

Pt. 1.50
 JOR 1.10
 JOR 1.30

Ton
 Kk
 Kg
 Ton
 M3

0.001
 1.90
 0.0175
 0.070

JOR
 —

1,500.000
 2,000.00
 2,500.00
 220,000.00

1650.00
 22,935.14
 16,188.48

1500.00
 3800.00
 3850.00

9,150.00

2475.00

23,177.89
 24,222.22

51,875.26

RESUMEN:

COSTO DE COBERTA POR m2
 COSTO DE HERRAJERA POR ml.
 COSTO DE T. DE BORDE POR ml.
 COSTO DE MANO DE OBRA POR m2
 ANALISIS DEL COSTO POR M2

$\div 92,634.00 = 4.0 = 23,156.00$
 $\div 26,810.60 = 2.6 = 10,311.20$
 $\div 9,150.00 = 3.04 = 2,914.00$
 $\div 51,875.26 = 1.6 = 3,242.22$
 457.20

DE COBERTA LE CORRESPONDEN:
 0.50 ml DE HERRAJERA
 0.62 ml DE TRADE DE BORDE
 2 DE MANO DE OBRA
 2 DE MOLDE

Siguen pag →

| | | | | | | |
|----|-------|------|---|-----------|---|------------------|
| N. | T.D. | 0.50 | * | 10,311.29 | " | 5155.88 |
| | MANO | 0.62 | * | 3,914.88 | " | 1,806.41 |
| | MOLTE | 1.0 | * | 3,242.28 | " | 3,242.28 |
| | BOVEN | 1.0 | * | 4572.00 | " | 4572.00 |
| | | | | 23,156.28 | " | 23,156.28 |
| | | | | | | 33,010.29 |

COBERTA / M2

| | | | |
|-----------------------------|------|--------|------------|
| 12.13 COSTO DEL MURO POR M2 | UNID | CANT. | PRECIO |
| MATERIALES | M2 | 0.150 | 150,000.00 |
| Tierra del Sitio | M2 | 0.0242 | 220,000.00 |
| Cal | M2 | 33.33 | 70.91 |
| Cemento | M2 | 0.125 | 39,023.02 |
| Agua 0.03 m3 | M2 | | |

EQUIPO DE PRODUCCION
MANO DE OBRA
1 of. Albañil + 1 Ram

* Analisis de los costos de producción
ver el costo No 4.

12.14 COSTO DEL METRO CUADRADO DE CONSTRUCCION

| | | | |
|--|--|--|--|
| ESTE COSTO SE REFIERE A OBRA NEGRA Y ACABADOS DE ALBAÑILERIA, SIN INCLUIR 4. INSTALACION SANITARIA (Grupos y muebles) e INSTALACION HIDRAULICA (Llaves, conexiones y muebles) e INSTALACION ELECTRICA (Llaves, conexiones y cables) e PUERTAS Y VENTANAS, Y NI UNDAZACION. | | | |
| A CADA M2 DE SUPERFICIE CONSTRUIDA LE CORRESPONDE: | | | |

- 1 Limpieza y de huecos
- 2 Trozo y nivelacion
- 3 Escamoteo para Diphante
- 4 Trozo de cimentacion
- 5 Albañil
- 6 Registro sanitarios
- 7 Cables de Cimentacion

| | | | | |
|-------------|-------|-------|------------|----------|
| Nº CONCEPTO | UNID. | CANT. | COSTO D. | IMPORTE |
| 1 | M2 | 1.0 | 179.64 | 179.64 |
| 2 | M2 | 2.91 | 528.91 | 608.55 |
| 3 | M2 | 1.49 | 444.92 | 283.43 |
| 4 | M2 | 1.19 | 1910.34 | 2254.29 |
| 5 | M2 | 0.26 | 803.25 | 69.06 |
| 6 | M1 | 0.073 | 4444.2 | 327.43 |
| 7 | M1 | 0.032 | 7489.2 | 205.28 |
| 8 | M1 | 0.054 | 105,815.93 | 5714.2 |
| 9 | M1 | 1.046 | 22,000.00 | 23,012.9 |

4877.28
+ 14,741.28
2363.93

74010 / M2

| | UND. | CANT. | COSTO | IMPORTE |
|--|----------------|-------|-----------|-----------|
| 10 Impermeabilización de Cementación | ml. | 1.046 | 2,200.00 | 2,301.20 |
| 11 Muros de adobe bloque | m ² | 1.61 | 14,741.20 | 23,733.20 |
| 12 Aplanado de suelo cemento | m ² | 0.63 | 12,135.00 | 7,645.40 |
| 14 Aplanado exterior de muros | m ² | 1.61 | 9,632.62 | 15,508.00 |
| 15 Aplanado interior de muros | m ² | 1.61 | 4,225.20 | 5,083.20 |
| 16 Piso de concreto en piso | m ² | 1.0 | 5,083.20 | 9,371.00 |
| 17 Losa de concreto F'c 150 Kg/cm ² | m ² | 1.0 | 10,896.40 | 16,770.00 |
| 18 Impermeabilización de Cubierta | m ² | 0.86 | 19,500.00 | 2,492.00 |
| 19 Alcantarilla de la mesa terminal | m ² | 1.05 | 10,052.20 | 150.00 |
| 20 Bandejas Vitricas en muros y baños | m ² | 1.30 | 2,070.00 | 9,342.20 |
| 21 Bandejas Vitricas en muros y baños | m ² | 3.19 | 3,189.20 | 150.00 |
| 22 Cobierta de Suelo - Cemento. | m ² | 0.30 | 33,810.20 | 33,810.20 |

186,933.46 ≈ 186,900.00

COSTO APROXIMADO DE LAS PARTIDAS NO CONSIDERADAS EN EL ANALISIS DE COSTOS.
 INSTALACIONES
 URBANIZACION (Antena del Conjunto)
 GASTOS GENERALES

COMPARATIVO.

12% * 186,900.00 = 22,428.00
 15% * 186,900.00 = 33,642.00
 3% * 186,900.00 = 5,607.00

igualado a 249,000.00 + 186,900.00 = 248,577.00

COSTO IPHONAVIT A ENERO DE 1970. (Casa habitación)
 ECONOMICO
 BUENO
 LUJO

+ 400,700.00
 + 481,800.00
 + 560,000.00
 + 707,400.00

PORCENTAJE CON RESPECTO AL:

ECONOMICO 400,700.00 → 100%
 BUENO 249,000.00 → 62.11%

COMPARATIVO

NOTA: A excepción de los costos de cubiertas y los muros que han sido analizados uno por uno, todos los demás se manejan en el 4.

VOLUMENES DE OBRAS.
 APDIX PARA UN MÓDULO DE VIVIENDA.

PA.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

MURDOS →

| |
|-----------------------|
| 73.60 m ² |
| 214.17 m ² |
| 108.92 m ² |
| 86.84 m ² |
| 63.59 m ² |
| 5.37 m ² |
| 28.19 m ² |
| 4.0 m ² |
| 72.88 m ² |
| 76.98 m ² |
| 118.50 m ² |
| 46.37 m ² |
| 118.50 m ² |
| 118.50 m ² |
| 73.60 m ² |
| 63.30 m ² |
| 77.28 m ² |
| 78.68 m ² |
| 234.78 m ² |
| 19.19 m ² |
| 73.60 m ² |

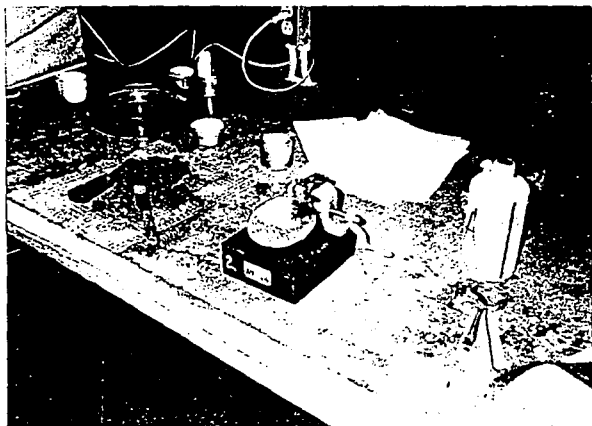
CUBIERTA →

5. muellos.
 5. muellos
 10 sal.
 73.

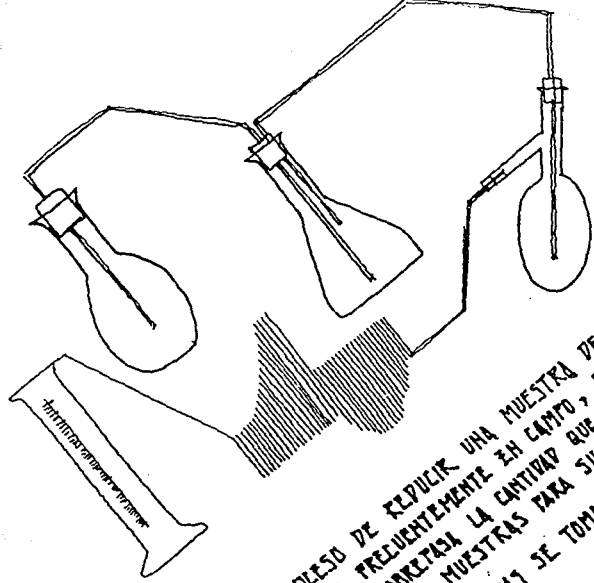
BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, CHRISTOPHER. ISHIKAWA, SARA. Ed. GUSTAVO GILLI, 1980. PP 1016
- BAENA PAZ, GUILLERMINA. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PROFESIONALES Y TRABAJOS ACADÉMICOS, 4ª EDICIÓN, MÉXICO. EDITORES UNIDOS MEXICANOS, S.A., 1968 PP 134
- BAENA PAZ, GUILLERMINA. MANUAL PARA ELABORAR TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL. 4ª EDICIÓN, MÉXICO. EDITORES UNIDOS MEXICANOS, 1984 PP 124
- BARDOJA ZETINA, F. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN. BARCELONA, ES
- BARDOU, PATRICK Y ARKONMANIAN, VEROUJAN. ARQUITECTURA DE ADOBE. BARCELONA, ES
- BARDOU, PATRICK Y ARKONMANIAN, VEROUJAN. SOL Y ARQUITECTURA. BARCELONA, 1984
- BARAN, JAN. MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO USANDO EL SOL EN LA MANO. MÉXICO, SA TRILLAS, 1984
- BECKMAN DE BUNYANA, MIGUEL. LA MEZCLA DE CEMENTO ARCILLA EN LA CONSTRUCCION DE MUROS Y CARRANZA BERNAL, RAYMUNDO. UNIVERSIDAD LA SALLE, 1984 PP 157.
- CUBIERTAS. MÉXICO, UNIVERSIDAD DE MINNESOTA. CONJUNTO DE VIVIENDAS SEMI ENTERRADAS. MÉXICO, ED. GUSTAVO GILLI, 1983 PP 266
- CENTRO DEL ESPACIO SUBTERRANEO DE LA UNIVERSIDAD DE MINNESOTA. TIERRA Y CORRIDO. BARCELONA, ED. GUSTAVO GILLI, 1980 PP 191.
- CONCRETE QUALITY, (TRADUCCION MARTINEZ E. DAVID Y HUERTA M. KAUL). CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO (ACI-304, NVA SERIE IMCYC/8), MÉXICO, ED. CONCEPTO, S.A.
- COPPOLA PIGNATELLI, PAOLA. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL ESPACIO QUE HABITAMOS. MÉXICO, ED. GUSTAVO GILLI, 1980 PP 301.
- CHING, FRANCIS D.K. ARQUITECTURA: FORMA, ESPACIO Y ORDEN. 5ª EDICIÓN, MÉXICO, ED. GUSTAVO GILLI, 1987 PP 355.
- ENGLER, HENRICH. SISTEMAS DE ESTRUCTURAS. BARCELONA, ED. BLUME, 1982.
- FATHY, HASSAN. ARQUITECTURA PARA LOS POBRES. 2ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F. ED. EXTEM.
- FONHAPPO. MANUAL DE OPERACION 1984. MÉXICO.
- GAZZETA G, MARIANO. APUNTES DEL TALLER DE DISEÑO APLICADO. MÉXICO.
- GAY, CHARLES MERRICK & FAWCETT, CHARLES DE VAN. INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS. 6ª EDICIÓN, BARCELONA, ED. GUSTAVO GILLI 1979 PP 646.

- HERNANDEZ RUIZ, LUIS ENRIQUE Y MARQUEZ LUNA, JOSÉ AN-
TONIO. CARTILLA DE PRUEBAS DE CUERPO PARA LA SELECCIÓN
DE TIERRAS ZA LA FABRICACIÓN DE ADOSÉS. MÉXICO. UNAM.
1968. MÉXICO, UNAM.
- HERNANDEZ TOLEDO, MARCO. MODULO DE DESARROLLO PEDAGÓGICO INTE-
GRADO. MÉXICO, UNAM.
- ITZAP, JEAN LOUIS Y GAYOT, ALAIN. ARQUITECTURA DIOCLÉTICA. MÉXICO
1968. PP 32.
- MARRA, EDWARD. EL LIBRO DE LA ENERGÍA SOLAR PASIVA. MÉXICO, EA GUSTAVO GILLI,
1983.
- MC GREGOR HERRERA, MAYRA. DESARROLLO COMUNAL PSICOLÓGICA. BARCELONA,
MÉXICO, EA GUSTAVO GILLI 1980 PP 171.
- MC MILLAN FR. Y TUTBILL, LEWIS H. (TRADUCCIÓN DONDE GORDOPE MANUEL). CARTILLA DEL
CONCRETO (ACI-318-1) NVA SERIE/IMCYC/4. MÉXICO, IMCYC 1974 PP 83.
- MOYA RUBÍ, VICTOR JOSÉ. LA VIVIENDA INDÍGENA EN MÉXICO Y EL MUNDO. 2ª EDICIÓN, MÉXICO EA.
UNAM. 1984 PP 253.
- MUÑOZ ARENAS, ALEJANDRO. FICHAS DE FOLIO PARA ELABORAR TRABAJOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL.
MÉXICO, 1983. PP 35.
- OTTO, FREDY ET. ALI. ARQUITECTURA ADAPTABLE. BARCELONA, EA. GUSTAVO GILLI, 1979 PP 271
- PLAN DE DESARROLLO URBANO DE NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO, EA. SEPUE. 1983.
- RAMÍREZ DE ALBA, HORACIO. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE NUESTROS HECHOS CON ADOSÉS ESTABILIZADOS.
MÉXICO, EA. UNAM 1985 PP 173.
- SAND, ANTONIO MIGUEL. ICATADO DE CONSTRUCCIÓN. 2ª EDICIÓN. MÉXICO P.F. EA UNTEA, 1962.
- HOP 1980. SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS. AUTOCONSTRUCCIÓN. MÉXICO EA. SA.
- SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS. SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS. AUTOCONSTRUCCIÓN. MÉXICO EA. SA.
- WRIGHT, DAVID. SÍNTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE MÉXICO. MÉXICO P.F. EA UNTEA, 1962.
- WRIGHT, DAVID. ARQUITECTURA SOLAR NATURAL. BARCELONA, EA. GUSTAVO GILLI 1983 PP 250.



ANEXO 1



CUARTEO - EL PROCESO DE REPULCR UNA MUESTRA DE MATERIAL, SE LLAMA CUARTEO. EL CUARTEO DE MUESTRAS SE APLICA FRECUENTEMENTE EN CAMPO, CUANDO EL VOLUMEN DE MATERIAL QUE SE OBTIENE AL LABORATORIO SE CUARTEAN LAS MUESTRAS PARA SU ENSAYO. ASI MISMO EN CON LAS MUESTRAS YA CUARTEADAS SE TOMARÁN DISTINTAS CANTIDADES PARA EJECUTAR LAS DIFERENTES CANTIDADES APROXIMADAS DE MATERIAL PARA CADA PRUEBA:

- DE 1/2 A 1 KG. PARA LA PRUEBA DE TENSIÓN.
- DE 3 KG. PARA LA PRUEBA TRÓCTOR.
- DE 10 KG. PARA ANALISIS GRANULOMÉTRICOS.
- DE 2 KG. PARA LA OBTENCIÓN DE LÍMITES DE CON-
SISTENCIA.
- PARA LA PRUEBA DE COMPRESIÓN SIMPLE, LA CAN-
TIDAD VARÍA DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE ES-
PECÍMENES QUE SE DESHA TENER, PORQUE ESTAS
PRUEBAS SE PUEDEN HACER:

- DES A LOS TRES DÍAS.
- DES A LOS SIETE DÍAS.
- DES A LOS VEINTIDÓS DÍAS.
- DES A LOS NOVENTA DÍAS.

NOTA: ES NECESARIO CONSIDERAR UNA CANTIDAD EXTRA DE MATERIAL PARA LAS PRUEBAS DE IN-
TEMPERISMO Y POSIFICA-
CIÓN DE CEMENTO.



PREPARACION DE MUESTRA
EJAL OBTENIDO DE UN MUESTRO ESTA PUN
EN GENERAL POR GRAVAS, ARENAS Y FINOS. LAS
PROEBS QUE SE DESCRIBEN MAS APELANTE, TALES CE
MO LAS DE DENSIDAD, COMPACTACION, LIMITES DE CON
SISTENCIA, COMPRESION SIMPLE, ETC., SE HACEN CON LA
PORCION DE LA (TIERRA) MUESTRA QUE PASA POR LA MALLA
N° 4, EL MATERIAL QUE QUEDA EN ELLA SE DESECHA PARA
LA MAYORIA DE LAS PROEBS.

TRA, ES NECESARIO AL PREPARAR EL ENVASE DE LA MUES
UN PIZON DE MADERA, DESMORDNAR LOS GRANOS POR MEDIO DE
O FRAGMENTOS DE EDEA, PERO SIN ROMPER LAS PARTICULAS
PIERDA EL MATERIAL MAS FINO AL OPERAR, POR LO TANTO
DEBE TRABAJARSE CON MUCHO CUIDADO.

CONTENIDO NATURAL DE AGUA.
EQUIPO.

CHARDOLA DE PIEDRO O DE MADERA DE -
PIZON DE MADERA, DIMENSIONES 1.20 x 0.80 x 0.20 m.
MAÑOS 3", 2", 1 1/2", 1", 1/2", 1/4" Y ORO DEL N° 4. BASTOLA
DE 100 KG, BALANZA DE TORCION DE 0.1 GR. DE APROXIMACION
Y HORNO DE SECCAO DE CALOR CONTROLABLE.

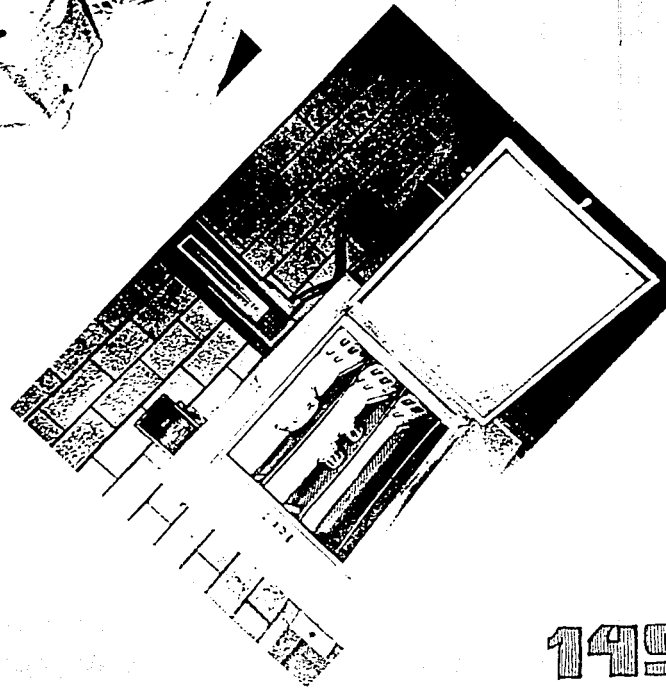
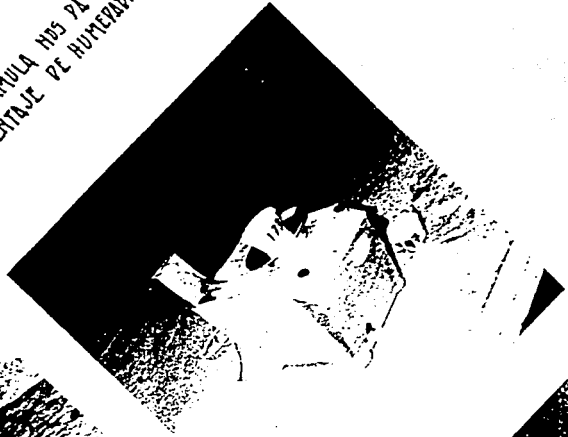
PROCEDIMIENTO.

SE OBTIENE EL PESO TOTAL DE LA MUESTRA HUMEDA, TAL Y COMO LLEGO DEL BANCO.
SE VALE LA MUESTRA EN LA CHARDOLA Y SE SETARA LA GRAVA CON LA MANO O CON LA AYUDA DE
UNA MALLA.
SE DESMORDNAN LOS GRUPOS DE TIERRA CON EL PIZON.
POR LA MALLA N° 4 (4.69 mm), SE PASA EL MATERIAL DESMORDNADO, CLASIFICÁNDOLO EN DOS
GRUPOS; FINOS Y GRUESOS.
SE GUARDA LA MUESTRA DEL MATERIAL QUE HA PASADO POR LA MALLA N° 4 EN UN CA.
CON PIEDRAMENTE IDENTIFICADO, PARA SER USADO EN PROEBS POSTERIO.
RES Y CUANDO SEA NECESARIO GUARDESE TAMBIEN LA GRAVA O GRANOS
COLOCAR EN UNA CAPSULA UNA MUESTRA DE 100 gr. APROXIMADAMEN.
TE DE MATERIAL IDENTIFICADO, PARA SER USADO EN PROEBS POSTERIO.
MINER. SU HUMEDAD O CONTENIDO NATURAL DE
AGUA. EN LA BALANZA DE TORCION EL MA
ESTADO HUMEDO, ANOTANDO EL MA
- (PUNTO) SE INTRO

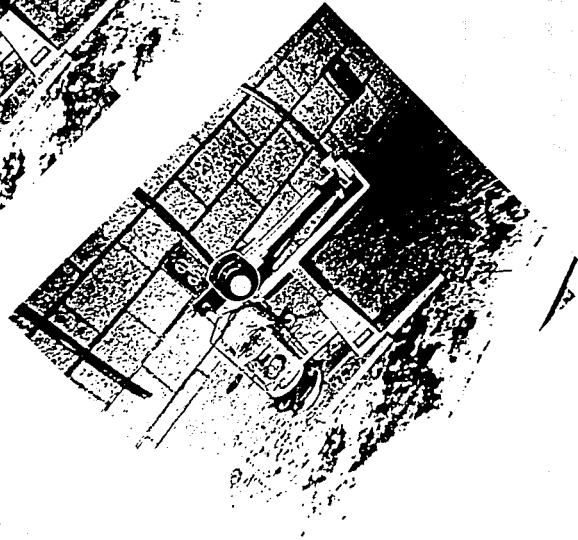
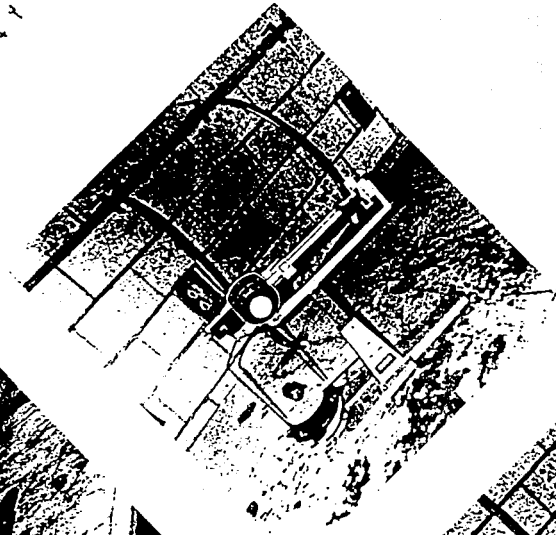
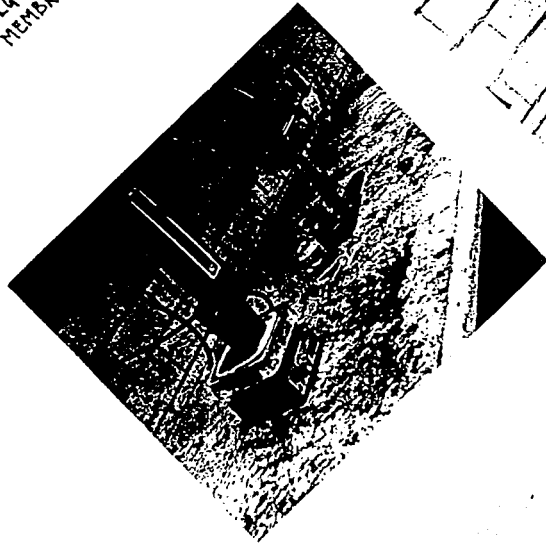
→ VOUE EN EL HORNO DE SECADO
 A TEMPERATURA CONSTANTE (105°C),
 PESAR EN EL HORNO O MÁS DE VECHIANE-
 MALMENTE SE PESA.
 EL CONTENIDO NATURAL DE AGUA SE DETERMINA USANDO LA
 SIGUIENTE RELACION: $C.N.A = \frac{P_1\% - P_2\%}{P_2\% - P_c} \times 100$ ESTA FÓRMULA NOS DA
 EL PORCENTAJE DE HUMEDAD.

En Donde:

$P_1\%$ = Peso humedo con cápsula
 $P_2\%$ = Peso seco con cápsula
 P_c = Peso de la cápsula



PESEO ESPECÍFICO NATURAL
(PESEO VOLUMÉTRICO)
ESTA PROPIEDAD SE OBTIENE POR LA RELACIÓN
ENTRE EL PESO DE LA MUESTRA Y SU VOLUMEN; PUEDE
VIARSE POR EL PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES, LA MUESTRA PRE-
VIAMENTE PROTEGIDA CONTRA LA OXIDACIÓN O PÉRDIDA DE HUMI-
DAD (CON UNA MEMBRANA DE PARAFINA), SE SUMERGE EN AGUA Y
SE PESA.



LÍMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITES DE ATTERBERG).

EL LÍMITE LÍQUIDO QUE CONSISTE EN DETE-
MINAR EL CONTENIDO DE AGUA CON EL QUE EL SUELO
PRESENTA UNA RESISTENCIA AL CORTE DE 27 Kg./cm² Y POCO
LÍMITE SE OBTIENE EN LA COTA DE CADA GRABE. UNA KANUKA DE
AL GOLTTEARLA SOBRE UNA BASE FIRME CON UNA FRECUENCIA DE 120 GOLTES POR
MINUTO Y CON UNA ALTURA DE CAIDA LIBRE DE 10 mm, CIERRA LA KANUKA.
LA KANUKA, TOMANDO COMO BASE QUE 25 GOLTES SON LOS QUE DETERMINAN EL LÍMITE.



LÍMITE PLÁSTICO

ES EL LÍMITE DE MENOR PORCENTAJE DE HUMEDAD, DENTRO DE LA CONSISTENCIA PLÁSTICA
PARA PASAR A LA SEMISOLIDA.

PARA LA OBTENCIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO, SE PROCEDE A CALCULAR EL CONTENIDO DE AGUA
CON EL QUE UNA BARRA DE SUELO DE 3 mm DE DIÁMETRO, SE AGRIETA AL SER KODADA CON
LA MANO SOBRE UNA SUPERFICIE LISA NO ABSORVENTE.

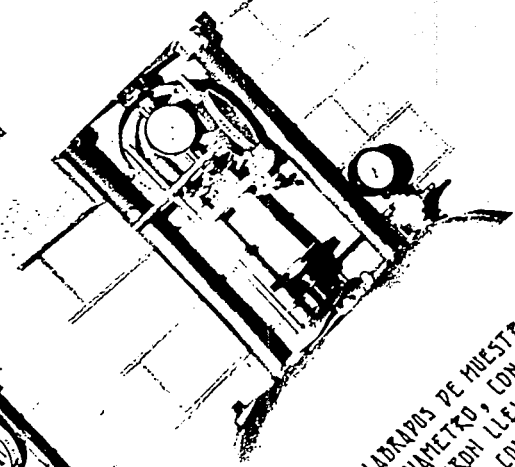
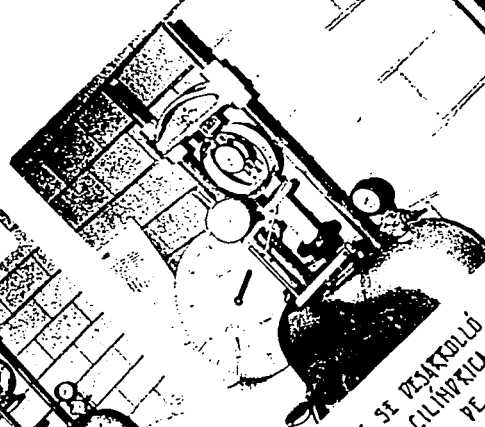
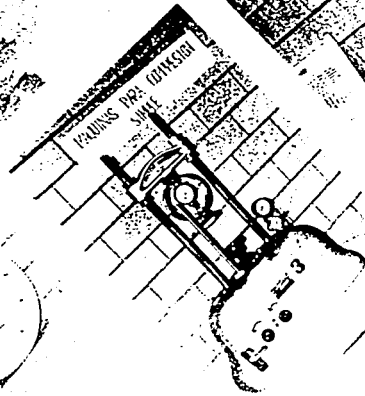
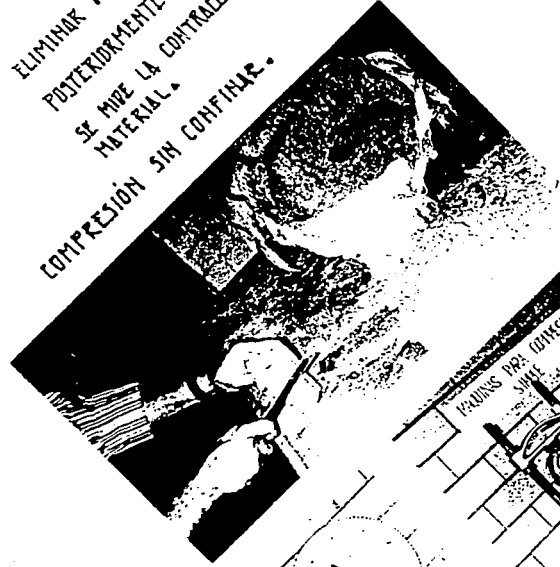
CONTRACCIÓN LINEAL

SE DEFINE COMO CONTRACCIÓN LINEAL AL TORCENTAJE DE
DECEMENTO LONGITUDINAL QUE SUFRE UNA BARRA DE SUELO.

ESTA TUEBIA CONSISTE EN: →

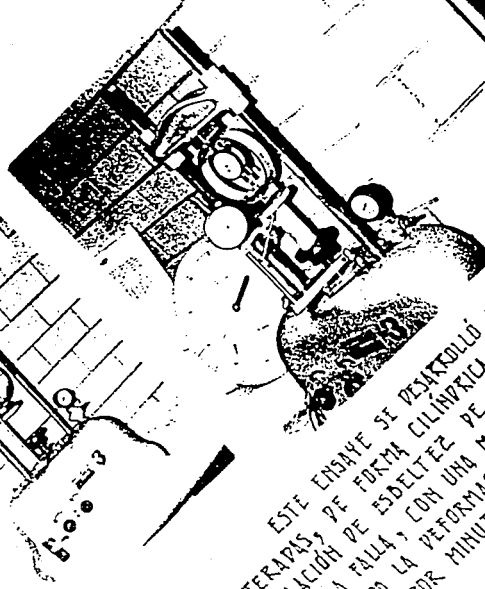
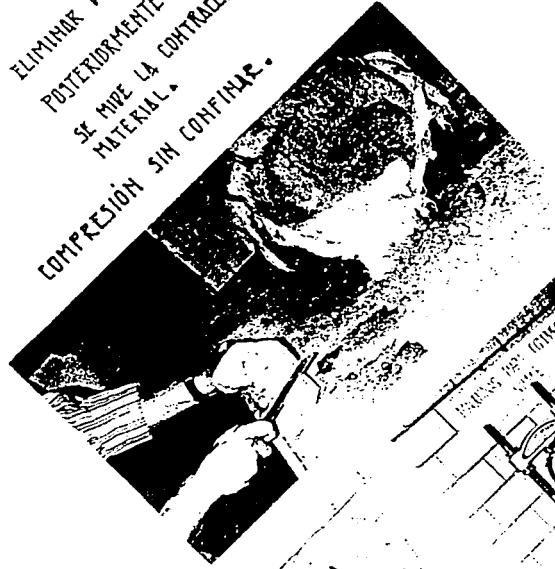
LLENAR UN MOLDE CON FORMA
 DE UN PARALELEPÍPEDO, CON MA-
 TERIAL CUYO CONTENIDO DE AGUA,
 SEA PRÓXIMO AL LÍMITE LÍQUIDO.
 ELIMINAR DURANTE EL LLENADO EL AIRE ATRAPADO.
 POSTERIORMENTE SE SECA AL AIRE Y AL VACÍO.
 SE MIDE LA CONTRACCIÓN LONGITUDINAL QUE EXPERIMENTE EL
 MATERIAL.

COMPRESIÓN SIN CONFINAR.

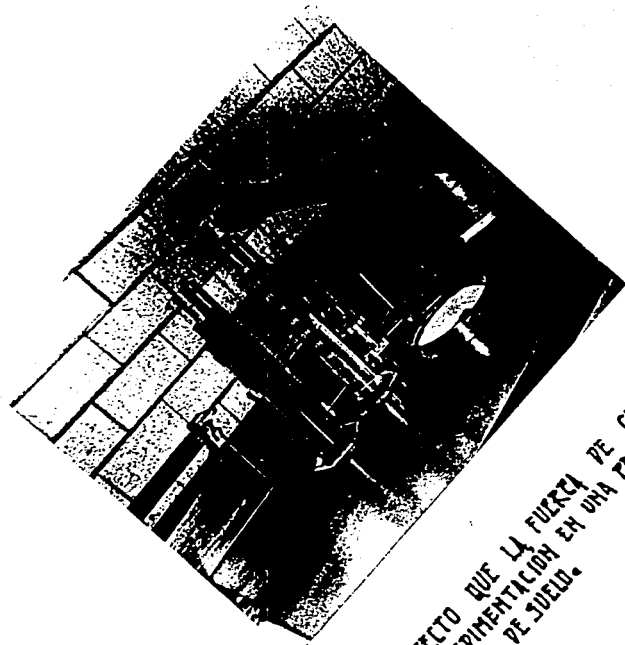


ESTE ENSAYE SE DESARROLLÓ EN ESPECÍMENES LABRADOS DE MUESTRAS INAL-
 TERADAS, DE FORMA CILÍNDRICA DE UNOS 36 mm DE DIÁMETRO, CON UNA RE-
 LACIÓN DE ESBELTEZ DE 2 A 2.5. LAS PRUEBAS FUERON LLEVADAS A
 LA FALLA, CON UNA MÁQUINA PARA COMPRESIÓN SIMPLE, CONTROLAN-
 DO LA DEFORMACIÓN DE LAS MISMAS CON VELOCIDAD DE 1 mm
 POR MINUTO.

LLENAR UN MOLDE CON FORMA
 DE UN PARALELEPÍPEDO, CON MA-
 TERIAL CUYO CONTENIDO DE AGUA
 SEA PROXIMO AL LÍMITE LÍQUIDO.
 ELIMINAR DURANTE EL LLENADO EL AIRE ATRAPADO.
 POSTERIORMENTE SE SECA AL AIRE Y AL VACÍO.
 SE MIDE LA CONTRACCIÓN LONGITUDINAL QUE EXPERIMENTE EL
 MATERIAL SIN CONFINAR.

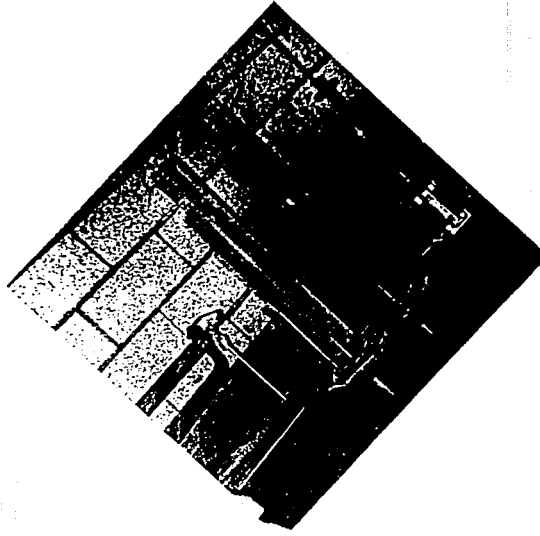


ESTE ENSAYE SE DESARROLLÓ EN ESPÉCIMENES LADRILLOS DE MUESTRAJ INAL-
 TERADOS, DE FORMA CILÍNDRICA DE UNOS 36 mm DE DIÁMETRO, CON UNA RE-
 LACIÓN DE ESBELTEZ DE 2 A 2.5. LAS PROBITAS FUERON LLEVADAS A
 LA FALLA, CON UNA MÁQUINA PARA COMPRESIÓN SIMPLE, CONTROLAN-
 DO LA DEFORMACIÓN DE LAS MISMAS CON VELOCIDAD DE 1mm
 POR MINUTO.



SEPIMENTACIÓN.

CONSIDERANDO EL EFECTO QUE LA FUERZA DE GRAVEDAD EJERCE SOBRE LAS PARTÍCULAS GRUEBAS DEL SUELO, SE PUEDE POR SEPIMENTACIÓN EN UNA PROBETA GRADUADA EL PORCENTAJE DE MATERIAS GRUESAS Y FINAS QUE CONTIENE LA MUESTRA DE SUELO.



SE LIMPIA EXTERIORMENTE EL CILINDRO Y SE PESA CON LA MUESTRA COMPACTADA DENTRO DEL MISMO, SE RECOMIENDA APROXIMAR LA LECTURA HASTA LOS 5 GRAMOS. (PESAR LA MUESTRA EN LA BÁCULA.)

EN UNA CÁPSULA DE PORCELANA O DE VIDRIO REFRACTA - PREVIAMENTE HUMERADA Y PESADA, SE TOMA UNA PORCIÓN DE LA MUESTRA COMPACTADA Y PESADA, SE TOMA UNA PORCIÓN DE 0.1 GR. DE APROXIMACIÓN, APROXIMADAMENTE 100 GR. Y SE PESA AL REGISTRAR = TARA + MUESTRA HUMERA.

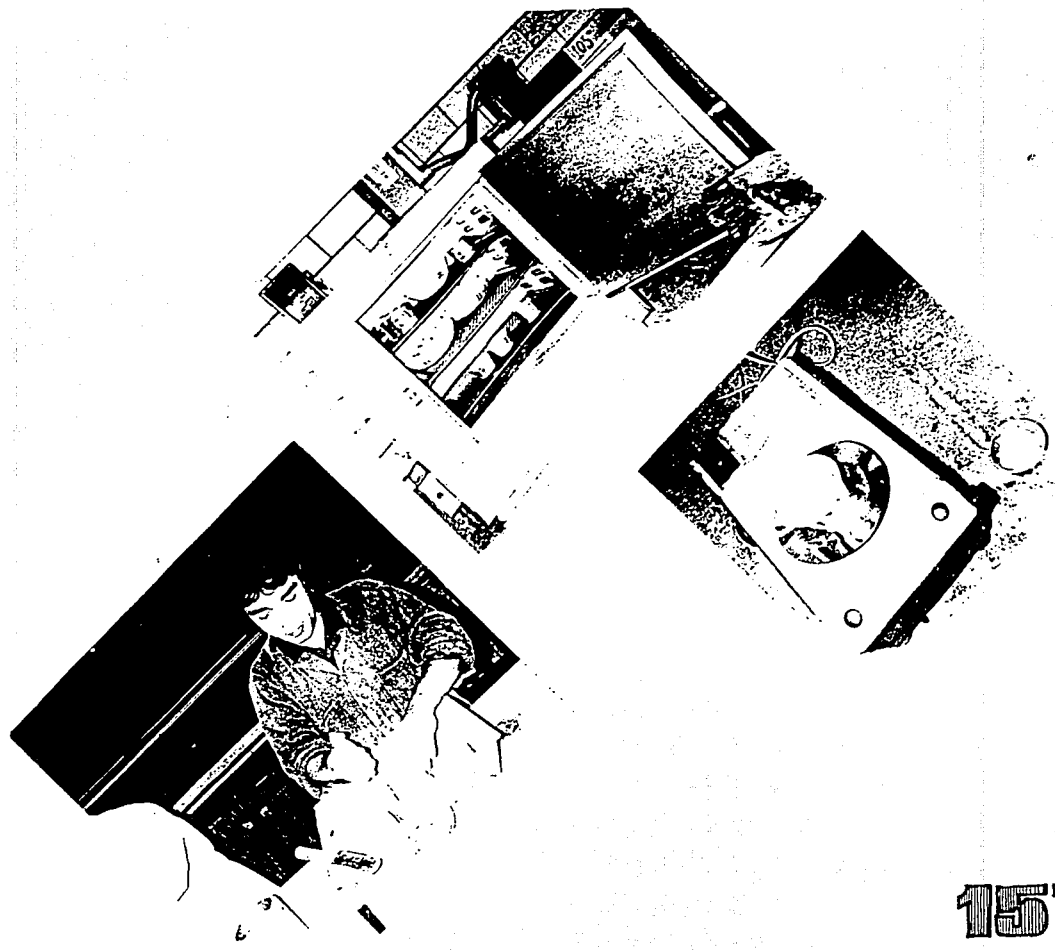
SE DEMARCA EL CILINDRO PROTECTOR CON UNO DE EXTRAER FÁCILMENTE EL MATERIAL, REGRESANDO A LA CÁPSULA. PUEDE EMPLEARSE UN EXTRACTOR PARA ESTA OPERACIÓN.

EL MATERIAL SE DESMENZA PUES PUEDE CON UNA ESPALMADO ESTÁ BIEN PESADO EN AGUA PARA VER SI HAY NUESTRO. SE LE AÑADE AGUA PARA VER SI HAY NUESTRO.

SE COLOCAN LAS CÁPSULAS QUE CONTIENEN LA MUESTRA HUMERA DE CABO EN LA BALANZA DENTRO DEL HORNO, TRANSCURRIDO ESTE TIEMPO SE RETIRAN DEL HORNO, SE PESAN ESTE TIEMPO ASÍ, TARA + MUESTRA SECA.

CON LOS DATOS ANTERIORES SE ENCUENTRAN LOS VALORES HECELESIOS PARA CONSTRUIR LA GRÁFICA, PESO VOLUMÉTRICO SECO - CONTENIDO DE AGUA, DE ELLA SE DEFINEN LOS VALORES DE "HUMEDAD ÓPTIMA" QUE CORRESPONDA AL PESO VOLUMÉTRICO SECO.





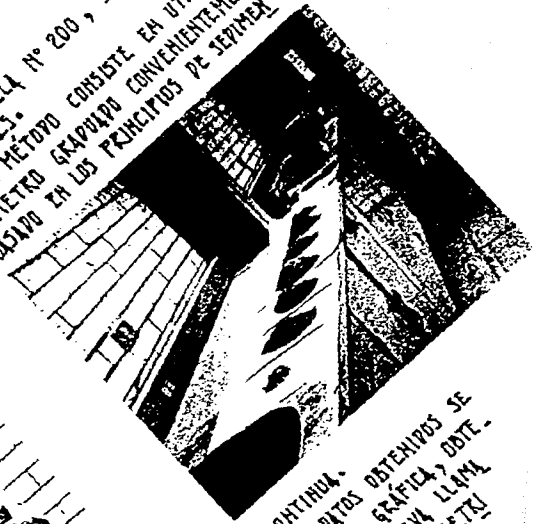
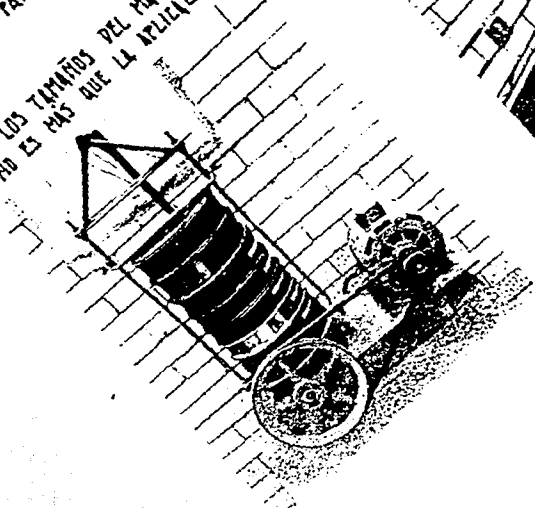
GRANULOMETRÍA.
EL OBJETO DE UN ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE UN SUELO, ES VER LA CANTIDAD DE MATERIAL DE DIFERENTES TAMAÑOS QUE FORMAN LA MUESTRA POR ESTO - EL CUAL CONSISTE EN SEPARAR Y CLASIFICAR LOS TAMAÑOS QUE LO COMPONEN.

SEGUN LA COMPOSICIÓN DEL SUELO EN ESTE SERIE DE MALLAS PUEDE DETERMINARSE MEDIANTE EL USO DE LA MALLA Nº 200 EN CONTINUACIÓN DES- ANÁLISIS POR MALLAS.

ESTE ANÁLISIS MECÁNICO SE CONCRETA A SELEGAR EL SUELO POR MEDIO DE UNA SERIE DE MALLAS, QUE DEFINEN EL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS. SI EL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS MAYORES DE 76.2 mm O SEA 3" SUPERAN EXCLUSIVAS DE ESTE SISTEMA Y LA MALLA Nº 4 ES EL LÍMITE ENTRE LA ARENA Y LINDO O ARCILLAS. A PARTIR DE AQUÍ SE DETERMINAN LOS PORCENTAJES PARTICULARES RETENIDOS ENTRE MALLA Y MALLA.

SI SE DESEA SABER LOS TAMAÑOS DEL MATERIAL QUE PASA POR LA MALLA Nº 200, SE HARÁ USO DE ESTE MÉTODO DEL HIPÓMETRO.

UN HIPÓMETRO GRAPADO CONSISTE EN UTILIZAR ESTE MÉTODO GRAPADO CONVENIENTEMENTE Y BASADO EN LOS PRINCIPIOS DE SEPIWEN-



CIÓN CONTINUA.
LOS DATOS OBTENIDOS SE HACIEN EN UNA GRÁFICA, DOTE- PA "CURVA GRANULOMÉTRICA".

PRUEBA DE INTENSIFICADO (DURABILIDAD)
EN LA PUBLICACIÓN "MUEBLES DEL SEGURO SE-
MINARIO LATINOAMERICANO SOBRE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
ECONÓMICAS" SE PRECISE UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA DE DU-
RABILIDAD, ASÍ COMO LOS CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DEL SUELO-CEMENTO -
TO EN CONSTRUCCIÓN DE MUEBLES.

- 1º SE SE HACE UN ESPECÍMEN CON BASE EN LAS NORMAS ASTM DE 1944.
CUADA DE AMBOS COMPONENTES DE SUELO-CEMENTO CON LA POSIBILIDAD APE-
CONTRACTACIÓN ESPECIALIZADA (TARA).
- 2º CURADO DE AMBOS COMPONENTES Y EL CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD;
92 HORAS EN AGUA POR CINCO HORAS. (EN EL CUARTO HUMEDAD);
PR SECADO GRADUAL, PRIMERO EN AIRE CALIENTE Y DESPUÉS EN HORNO A 110°C DURANTE
42 HORAS.
- 3º ENFERMIAMIENTO DURANTE UNA HORA
DETERMINACIÓN DEL PESO. (TARA)
- 4º CURADO DE AMBOS COMPONENTES Y EL CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD APE-
CONTRACTACIÓN ESPECIALIZADA (TARA).
- 5º ENFERMIAMIENTO DURANTE UNA HORA
DETERMINACIÓN DEL PESO. (TARA)
- 6º CURADO DE AMBOS COMPONENTES Y EL CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD APE-
CONTRACTACIÓN ESPECIALIZADA (TARA).
- 7º ENFERMIAMIENTO DURANTE UNA HORA
DETERMINACIÓN DEL PESO. (TARA)
- 8º CURADO DE AMBOS COMPONENTES Y EL CONTENIDO ÓPTIMO DE HUMEDAD APE-
CONTRACTACIÓN ESPECIALIZADA (TARA).
- 9º ENFERMIAMIENTO DURANTE UNA HORA
DETERMINACIÓN DEL PESO. (TARA)
- 10º CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE PESO EN PORCENTAJE AL PESO INICIAL DE LA MUESTRA.
TODA LA OPERACIÓN ES PENOSIVAMENTE FIRMES SOBRE TODAS LAS ÁREAS (CON CEPILLO DE ALAMBRE).
DE 6 CILLOS Y MÁXIMO DE 12 CILLOS).

PÉRDIDA MÁXIMA DE PESO AL FINAL DEL SEXTO
CICLO DE ENSAYO DE DURABILIDAD: SUELOS ARENOSOS;
SUELOS ARENOSOS; NO MÁS DEL 15% DEL PESO TOTAL.
SUELOS LIMPISOS; NO MÁS DEL 10% DEL PESO TOTAL.
SUELOS ARENOSOS; NO MÁS DEL 7% DEL PESO TOTAL.

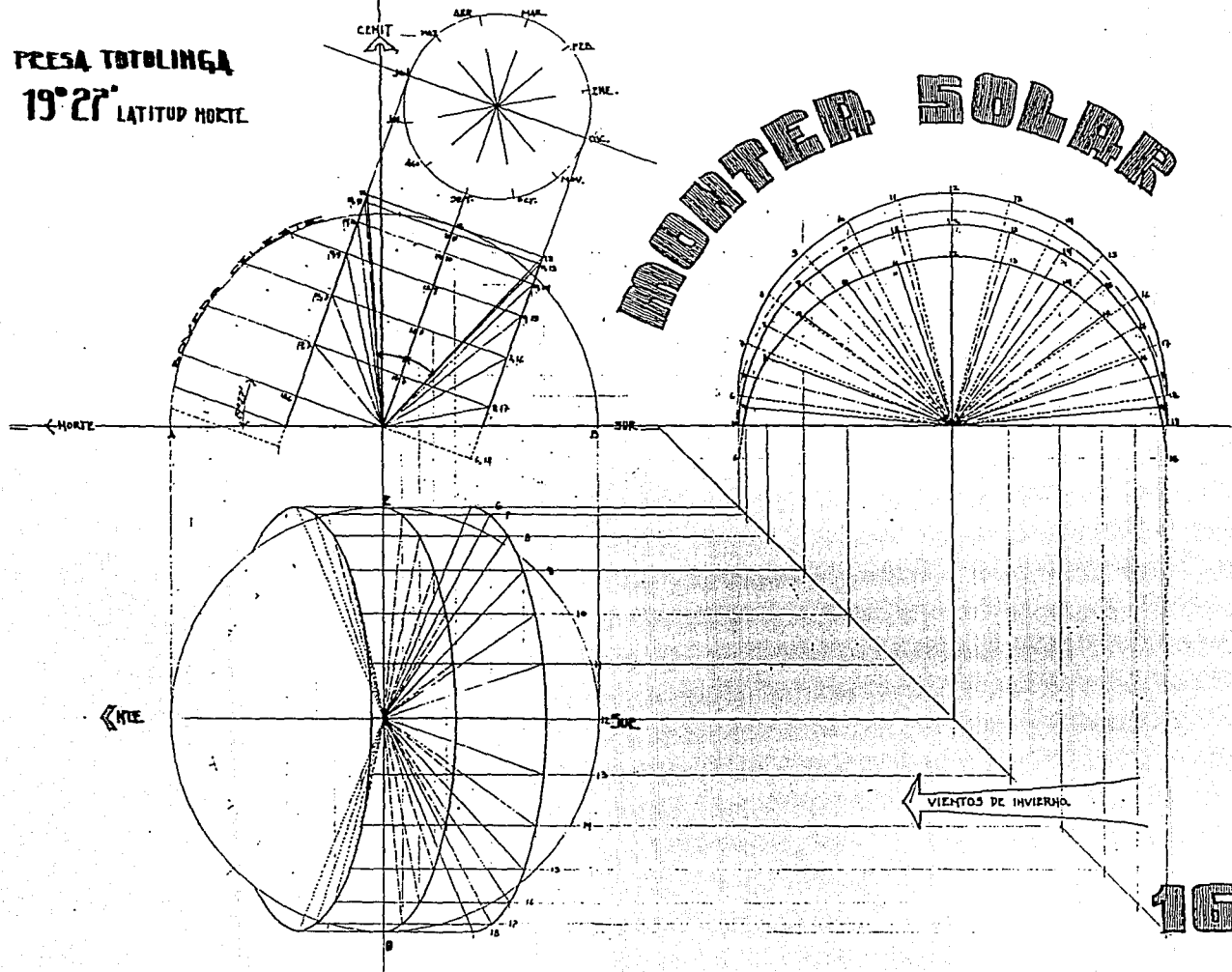
ANEXO 2



ANEXO 3



PRESA TOTOLINGA
19°27' LATITUD NORTE.



MONTEN SOLAR

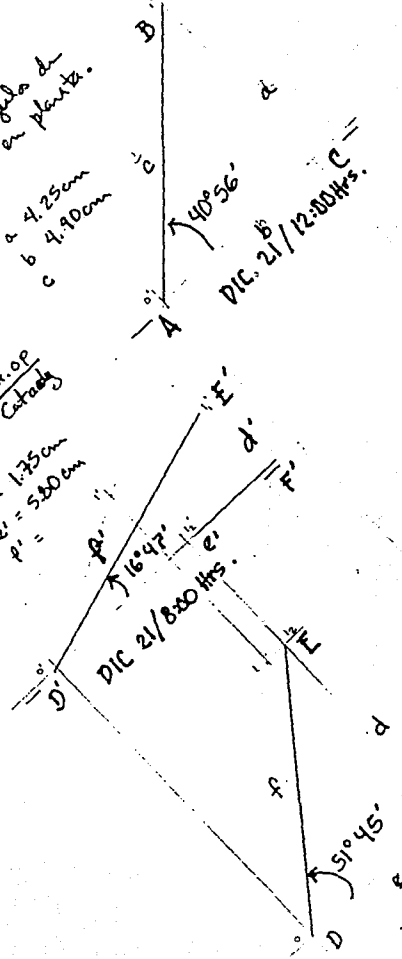
ANEXO 3

Corrección y ángulos de
 Dirección y ángulos en planta.
 Cálculo de ángulos en planta.

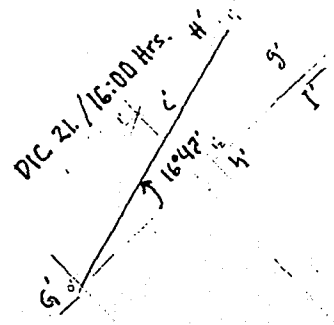
#1 + A = $40^{\circ} 56'$
 + B = $49^{\circ} 04'$
 + C = 90°

Fórmula $\tan x = \frac{Ct. op}{Ct. ady}$
 $d' = 1.75m$
 $e' = 5.60m$

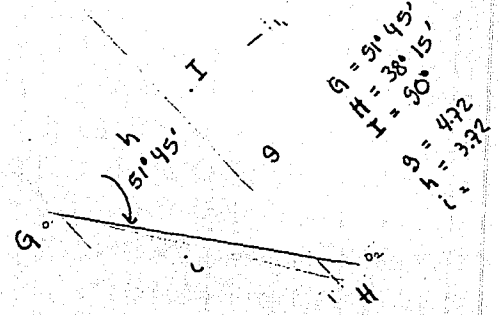
$D' = 16^{\circ} 42'$
 $H' = 73^{\circ} 13'$
 $T' = 90^{\circ}$



Fórmula $\tan x = \frac{Ct. op}{Ct. ady}$
 $D = 91^{\circ} 45'$
 $H = 38^{\circ} 15'$
 $T = 90^{\circ}$
 $d = 4.77m$
 $e = 3.72m$



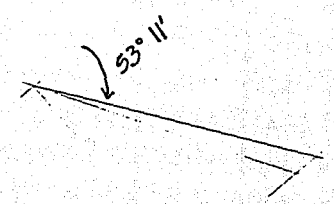
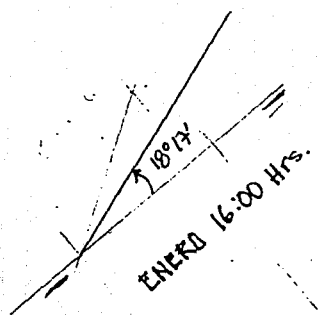
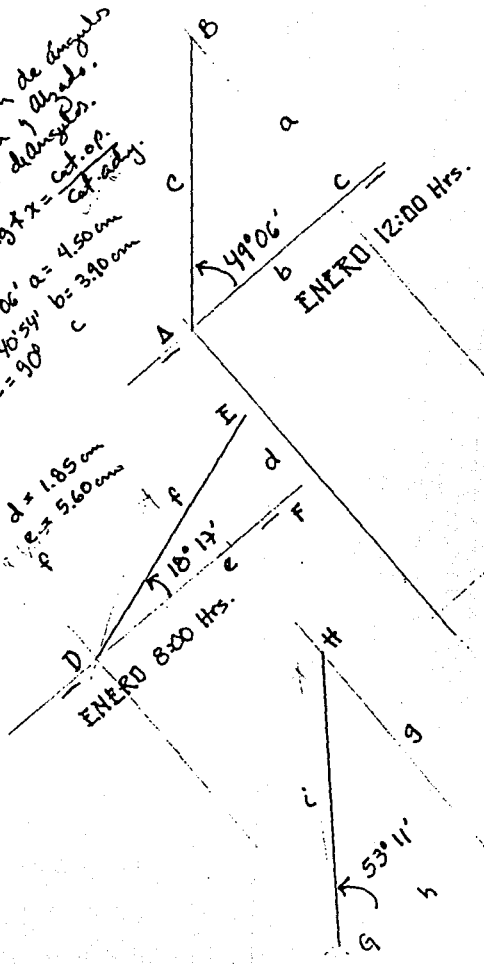
$G' = 16^{\circ} 42'$
 $H' = 73^{\circ} 13'$
 $T = 90^{\circ}$
 $d = 1.75m$
 $e = 5.60m$



$G = 51^{\circ} 45'$
 $H = 38^{\circ} 15'$
 $T = 90^{\circ}$
 $d = 4.77$
 $e = 3.72$

Corrección de Ángulos
 en Plancha y Alamb.
 Cálculo de Ángulos.
 Fórmula $\tan X = \frac{\text{Cat. op.}}{\text{Cat. ady.}}$
 $A = 49^{\circ} 06'$ $a = 4.50 \text{ cm}$
 $B = 40^{\circ} 54'$ $b = 3.90 \text{ cm}$
 $C = 90^{\circ}$

$D = 18^{\circ} 17'$
 $F = 37^{\circ} 43'$
 $F = 90^{\circ}$
 $d = 1.85 \text{ cm}$
 $f = 5.60 \text{ cm}$

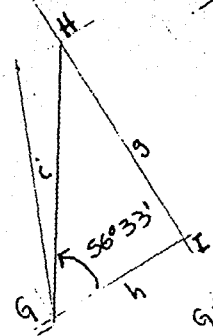
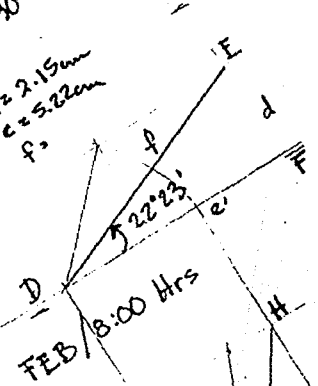
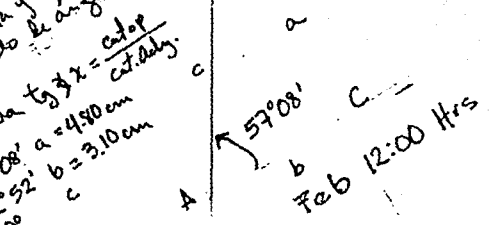


$G = 53^{\circ} 11'$ $g = 4.81 \text{ cm}$
 $H = 38^{\circ} 49'$ $h = 3.60 \text{ cm}$
 $I = 70^{\circ}$

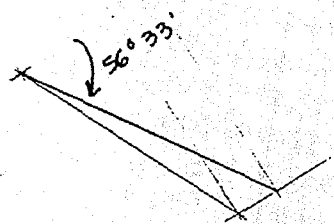
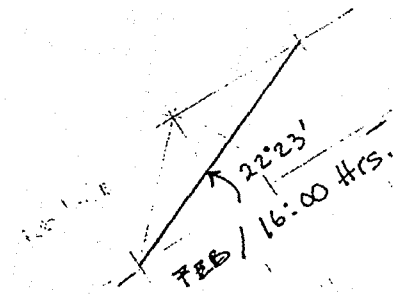
Corrección
 Planta y Azimut
 Cálculo de ángulos

Fórmula $\tan \alpha = \frac{\text{cat. op.}}{\text{cat. ady.}}$
 $A = 57^{\circ} 08'$ $a = 4.50 \text{ cm}$
 $B = 32^{\circ} 52'$ $b = 3.10 \text{ cm}$
 $C = 90^{\circ}$

$D = 22^{\circ} 23'$
 $E = 67^{\circ} 37'$
 $F = 90^{\circ}$
 $d = 2.15 \text{ cm}$
 $e = 5.22 \text{ cm}$
 $f =$



$G = 56^{\circ} 33'$ $g = 4.80 \text{ cm}$
 $H = 33^{\circ} 27'$ $h = 3.17 \text{ cm}$
 $I = 90^{\circ}$



ANEXO 4



ANALISIS DE PRECIOS UTILIZADOS
 Refer to preliminary report of 11/10/54
 showing 10 years of inflation
 report of 10/20/54 to 11/10/54

| Concepto | Unidad | Costo | Unidad | Costo |
|--|--------|---|--------|---|
| 1. 1000 unidades de 1/2 lb | 1000 | 174.00 | 1000 | 174.00 |
| 2. 1000 unidades de 1/4 lb | 1000 | 87.00 | 1000 | 87.00 |
| 3. 1000 unidades de 1/8 lb | 1000 | 43.50 | 1000 | 43.50 |
| 4. 1000 unidades de 1/16 lb | 1000 | 21.75 | 1000 | 21.75 |
| 5. 1000 unidades de 1/32 lb | 1000 | 10.88 | 1000 | 10.88 |
| 6. 1000 unidades de 1/64 lb | 1000 | 5.44 | 1000 | 5.44 |
| 7. 1000 unidades de 1/128 lb | 1000 | 2.72 | 1000 | 2.72 |
| 8. 1000 unidades de 1/256 lb | 1000 | 1.36 | 1000 | 1.36 |
| 9. 1000 unidades de 1/512 lb | 1000 | 0.68 | 1000 | 0.68 |
| 10. 1000 unidades de 1/1024 lb | 1000 | 0.34 | 1000 | 0.34 |
| 11. 1000 unidades de 1/2048 lb | 1000 | 0.17 | 1000 | 0.17 |
| 12. 1000 unidades de 1/4096 lb | 1000 | 0.085 | 1000 | 0.085 |
| 13. 1000 unidades de 1/8192 lb | 1000 | 0.0425 | 1000 | 0.0425 |
| 14. 1000 unidades de 1/16384 lb | 1000 | 0.02125 | 1000 | 0.02125 |
| 15. 1000 unidades de 1/32768 lb | 1000 | 0.010625 | 1000 | 0.010625 |
| 16. 1000 unidades de 1/65536 lb | 1000 | 0.0053125 | 1000 | 0.0053125 |
| 17. 1000 unidades de 1/131072 lb | 1000 | 0.00265625 | 1000 | 0.00265625 |
| 18. 1000 unidades de 1/262144 lb | 1000 | 0.001328125 | 1000 | 0.001328125 |
| 19. 1000 unidades de 1/524288 lb | 1000 | 0.0006640625 | 1000 | 0.0006640625 |
| 20. 1000 unidades de 1/1048576 lb | 1000 | 0.00033203125 | 1000 | 0.00033203125 |
| 21. 1000 unidades de 1/2097152 lb | 1000 | 0.000166015625 | 1000 | 0.000166015625 |
| 22. 1000 unidades de 1/4194304 lb | 1000 | 0.0000830078125 | 1000 | 0.0000830078125 |
| 23. 1000 unidades de 1/8388608 lb | 1000 | 0.00004150390625 | 1000 | 0.00004150390625 |
| 24. 1000 unidades de 1/16777216 lb | 1000 | 0.000020751953125 | 1000 | 0.000020751953125 |
| 25. 1000 unidades de 1/33554432 lb | 1000 | 0.0000103759765625 | 1000 | 0.0000103759765625 |
| 26. 1000 unidades de 1/67108864 lb | 1000 | 0.00000518798828125 | 1000 | 0.00000518798828125 |
| 27. 1000 unidades de 1/134217728 lb | 1000 | 0.000002593994140625 | 1000 | 0.000002593994140625 |
| 28. 1000 unidades de 1/268435456 lb | 1000 | 0.0000012969970703125 | 1000 | 0.0000012969970703125 |
| 29. 1000 unidades de 1/536870912 lb | 1000 | 0.00000064849853515625 | 1000 | 0.00000064849853515625 |
| 30. 1000 unidades de 1/1073741824 lb | 1000 | 0.000000324249267578125 | 1000 | 0.000000324249267578125 |
| 31. 1000 unidades de 1/2147483648 lb | 1000 | 0.0000001621246337890625 | 1000 | 0.0000001621246337890625 |
| 32. 1000 unidades de 1/4294967296 lb | 1000 | 0.00000008106231689453125 | 1000 | 0.00000008106231689453125 |
| 33. 1000 unidades de 1/8589934592 lb | 1000 | 0.000000040531158447265625 | 1000 | 0.000000040531158447265625 |
| 34. 1000 unidades de 1/17179869184 lb | 1000 | 0.0000000202655792236328125 | 1000 | 0.0000000202655792236328125 |
| 35. 1000 unidades de 1/34359738368 lb | 1000 | 0.00000001013278961181640625 | 1000 | 0.00000001013278961181640625 |
| 36. 1000 unidades de 1/68719476736 lb | 1000 | 0.000000005066394805908203125 | 1000 | 0.000000005066394805908203125 |
| 37. 1000 unidades de 1/137438953472 lb | 1000 | 0.0000000025331974029541015625 | 1000 | 0.0000000025331974029541015625 |
| 38. 1000 unidades de 1/274877906944 lb | 1000 | 0.00000000126659870147705078125 | 1000 | 0.00000000126659870147705078125 |
| 39. 1000 unidades de 1/549755813888 lb | 1000 | 0.000000000633299350738525390625 | 1000 | 0.000000000633299350738525390625 |
| 40. 1000 unidades de 1/1099511627776 lb | 1000 | 0.0000000003166496753692626953125 | 1000 | 0.0000000003166496753692626953125 |
| 41. 1000 unidades de 1/2199023255552 lb | 1000 | 0.00000000015832483768463134765625 | 1000 | 0.00000000015832483768463134765625 |
| 42. 1000 unidades de 1/4398046511104 lb | 1000 | 0.000000000079162418842315783828125 | 1000 | 0.000000000079162418842315783828125 |
| 43. 1000 unidades de 1/8796093022208 lb | 1000 | 0.0000000000395812094211578919140625 | 1000 | 0.0000000000395812094211578919140625 |
| 44. 1000 unidades de 1/17592186044416 lb | 1000 | 0.00000000001979060471057894595703125 | 1000 | 0.00000000001979060471057894595703125 |
| 45. 1000 unidades de 1/35184372088832 lb | 1000 | 0.000000000009895302355289472978515625 | 1000 | 0.000000000009895302355289472978515625 |
| 46. 1000 unidades de 1/70368744177664 lb | 1000 | 0.000000000004947651177643736489265625 | 1000 | 0.000000000004947651177643736489265625 |
| 47. 1000 unidades de 1/140737488355328 lb | 1000 | 0.0000000000024738255888218682446328125 | 1000 | 0.0000000000024738255888218682446328125 |
| 48. 1000 unidades de 1/281474976710656 lb | 1000 | 0.00000000000123691279441093412231640625 | 1000 | 0.00000000000123691279441093412231640625 |
| 49. 1000 unidades de 1/562949953421312 lb | 1000 | 0.000000000000618456397205467061158203125 | 1000 | 0.000000000000618456397205467061158203125 |
| 50. 1000 unidades de 1/1125899906842624 lb | 1000 | 0.0000000000003092281986027335305791015625 | 1000 | 0.0000000000003092281986027335305791015625 |
| 51. 1000 unidades de 1/2251799813685248 lb | 1000 | 0.00000000000015461409930136676528955078125 | 1000 | 0.00000000000015461409930136676528955078125 |
| 52. 1000 unidades de 1/4503599627370496 lb | 1000 | 0.000000000000077307049650683382644775390625 | 1000 | 0.000000000000077307049650683382644775390625 |
| 53. 1000 unidades de 1/9007199254740992 lb | 1000 | 0.0000000000000386535248253416913223876953125 | 1000 | 0.0000000000000386535248253416913223876953125 |
| 54. 1000 unidades de 1/18014398509481984 lb | 1000 | 0.000000000000019326762412670845661193828125 | 1000 | 0.000000000000019326762412670845661193828125 |
| 55. 1000 unidades de 1/36028797018963968 lb | 1000 | 0.0000000000000096633812063354228259694140625 | 1000 | 0.0000000000000096633812063354228259694140625 |
| 56. 1000 unidades de 1/72057594037927936 lb | 1000 | 0.000000000000004831690603167711412984703125 | 1000 | 0.000000000000004831690603167711412984703125 |
| 57. 1000 unidades de 1/144115188075855872 lb | 1000 | 0.0000000000000024158453015838557064923515625 | 1000 | 0.0000000000000024158453015838557064923515625 |
| 58. 1000 unidades de 1/288230376151711744 lb | 1000 | 0.00000000000000120792265079192785324617578125 | 1000 | 0.00000000000000120792265079192785324617578125 |
| 59. 1000 unidades de 1/576460752303423488 lb | 1000 | 0.000000000000000603961325395963926623087890625 | 1000 | 0.000000000000000603961325395963926623087890625 |
| 60. 1000 unidades de 1/1152921504606846976 lb | 1000 | 0.0000000000000003019806626979819633115439453125 | 1000 | 0.0000000000000003019806626979819633115439453125 |
| 61. 1000 unidades de 1/2305843009213693952 lb | 1000 | 0.0000000000000001509903313489909816557719265625 | 1000 | 0.0000000000000001509903313489909816557719265625 |
| 62. 1000 unidades de 1/4611686018427387904 lb | 1000 | 0.00000000000000007549516567449549082788596328125 | 1000 | 0.00000000000000007549516567449549082788596328125 |
| 63. 1000 unidades de 1/9223372036854775808 lb | 1000 | 0.000000000000000037747582837247745413942981640625 | 1000 | 0.000000000000000037747582837247745413942981640625 |
| 64. 1000 unidades de 1/18446744073709551616 lb | 1000 | 0.0000000000000000188737914186238727069714903125 | 1000 | 0.0000000000000000188737914186238727069714903125 |
| 65. 1000 unidades de 1/36893488147419103232 lb | 1000 | 0.00000000000000000943689570931193635348574515625 | 1000 | 0.00000000000000000943689570931193635348574515625 |
| 66. 1000 unidades de 1/73786976294838206464 lb | 1000 | 0.00000000000000000471844785465596817674287265625 | 1000 | 0.00000000000000000471844785465596817674287265625 |
| 67. 1000 unidades de 1/147573952589676412928 lb | 1000 | 0.00000000000000000235922392732798408837141328125 | 1000 | 0.00000000000000000235922392732798408837141328125 |
| 68. 1000 unidades de 1/295147905179352825856 lb | 1000 | 0.000000000000000001179611963663992044185706640625 | 1000 | 0.000000000000000001179611963663992044185706640625 |
| 69. 1000 unidades de 1/5902958103587056517056 lb | 1000 | 0.0000000000000000005898059818319960220928533203125 | 1000 | 0.0000000000000000005898059818319960220928533203125 |
| 70. 1000 unidades de 1/11805916207174113034112 lb | 1000 | 0.00000000000000000029490299091599801104642666015625 | 1000 | 0.00000000000000000029490299091599801104642666015625 |
| 71. 1000 unidades de 1/23611832414348226068224 lb | 1000 | 0.000000000000000000147451495457999005523213330078125 | 1000 | 0.000000000000000000147451495457999005523213330078125 |
| 72. 1000 unidades de 1/47223664828696452136448 lb | 1000 | 0.0000000000000000000737257477289995027616066650390625 | 1000 | 0.0000000000000000000737257477289995027616066650390625 |
| 73. 1000 unidades de 1/94447329657392904272896 lb | 1000 | 0.00000000000000000003686287386449975138080333251953125 | 1000 | 0.00000000000000000003686287386449975138080333251953125 |
| 74. 1000 unidades de 1/188894659314785808545792 lb | 1000 | 0.000000000000000000018431436932249875690401666259765625 | 1000 | 0.000000000000000000018431436932249875690401666259765625 |
| 75. 1000 unidades de 1/377789318629571617091584 lb | 1000 | 0.0000000000000000000092157184661249378452008331298828125 | 1000 | 0.0000000000000000000092157184661249378452008331298828125 |
| 76. 1000 unidades de 1/755578637259143234183168 lb | 1000 | 0.00000000000000000000460785923306246892260041661494140625 | 1000 | 0.00000000000000000000460785923306246892260041661494140625 |
| 77. 1000 unidades de 1/1511157274518286468366336 lb | 1000 | 0.000000000000000000002303929616531234461300208330720703125 | 1000 | 0.000000000000000000002303929616531234461300208330720703125 |
| 78. 1000 unidades de 1/3022314549036572936732672 lb | 1000 | 0.0000000000000000000011519648082656172306501041653603515625 | 1000 | 0.0000000000000000000011519648082656172306501041653603515625 |
| 79. 1000 unidades de 1/6044629098073145873465344 lb | 1000 | 0.000000000000000000000575982404132808615327502082681678125 | 1000 | 0.000000000000000000000575982404132808615327502082681678125 |
| 80. 1000 unidades de 1/12089258196146291746930688 lb | 1000 | 0.0000000000000000000002879912020664043076637510413408390625 | 1000 | 0.0000000000000000000002879912020664043076637510413408390625 |
| 81. 1000 unidades de 1/24178516392292583493861376 lb | 1000 | 0.00000000000000000000014399560103320215383187552067041953125 | 1000 | 0.00000000000000000000014399560103320215383187552067041953125 |
| 82. 1000 unidades de 1/48357032784585166987722752 lb | 1000 | 0.0000000000000000000000719978005166010769159377603352078125 | 1000 | 0.0000000000000000000000719978005166010769159377603352078125 |
| 83. 1000 unidades de 1/96714065569170333975445504 lb | 1000 | 0.0000000000000000000000359989002583005384579688801676140625 | 1000 | 0.0000000000000000000000359989002583005384579688801676140625 |
| 84. 1000 unidades de 1/193428131138340667950891008 lb | 1000 | 0.00000000000000000000001799945012915026922898444008380703125 | 1000 | 0.00000000000000000000001799945012915026922898444008380703125 |
| 85. 1000 unidades de 1/386856262276681335901782016 lb | 1000 | 0.0000000000000000000000089997250645751346144972200419015625 | 1000 | 0.0000000000000000000000089997250645751346144972200419015625 |
| 86. 1000 unidades de 1/773712524553362671803564032 lb | 1000 | 0.000000000000000000000004499862532287567307248610020953125 | 1000 | 0.000000000000000000000004499862532287567307248610020953125 |
| 87. 1000 unidades de 1/1547425049106725343607128064 lb | 1000 | 0.0000000000000000000000022499312661437836536243050104765625 | 1000 | 0.0000000000000000000000022499312661437836536243050104765625 |
| 88 | | | | |

