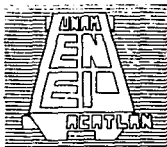
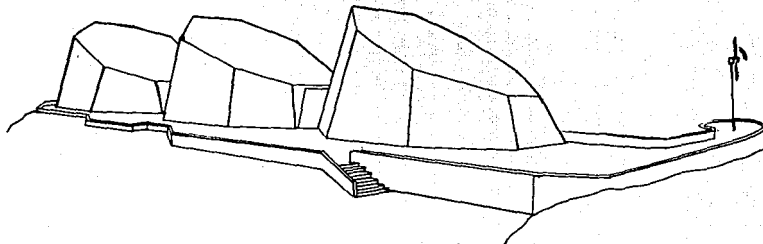




18  
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN



ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL  
T E S I S P R O F E S I O N A L  
A R Q U I T E C T U R A  
J E S U S A N T O N I O S A L A G E R Y N I E S T A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1992



## **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.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO PRESENTA

J E S U S   A N T O N I O   S A L A I C E S   Y N I E S T A

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

ARQUITECTURA

SINODO

ARQ. SERGIO H. CANTU SALDAÑA

ARQ. SALVADOR VAZQUEZ MARTIN DEL CAMPO

ARQ. ERNESTO VITERBO ZAVALA

ARQ. JOSE DE JESUS CARRILLO BECERRIL

ARQ. ERICK JAUREGUI RENAUD

## **I N D I C E**

**INTRODUCCION**

**JUSTIFICACION**

**OBJETIVO**

**ANALISIS DEL SITIO**

**-ANTECEDENTES HISTORICOS**

**-ARQUEOLOGIA**

**-LOCALIZACION**

**-MUNICIPIOS QUE COMPRENDE**

**-LIMITES Y SUPERFICIES DEL PARQUE**

**-VIAS DE ACCESO**

**-TENENCIA DE LA TIERRA**

**RECURSOS NATURALES**

**-FISIOGRAFIA**

**-HIDROLOGIA**

**-GLACIARES**

**-EDAFOLOGIA**

**-CLIMA**

**-ANALISIS DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS**

**-CLIMA FRIO**

**-VEGETACION**

**ANALISIS ARQUITECTONICO**

**-MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA TESIS**

**-METODOLOGIA**

**-PROGRAMA ARQUITECTONICO**

-CAPACIDAD

-DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO

-ZONIFICACION

ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

-INTRODUCCION

-ENERGIA

FUENTES DE ENERGIA

-LOS COMBUSTIBLES FOSILE

-EL PETROLEO

-ENERGIA NUCLEAR

-LA FUERZA HIDROELECTRICA

-ENERGIA MAREOMOTRIZ Y TERMICA DE LOS OCEANOS

-ENERGIA GEOTERMICA

-LA PERSPECTIVA DE LOS COMBUSTIBLES NO FOSILE

FUENTES NATURALES DE ENERGIA

-LA ENERGIA SOLAR

-LA FUERZA DEL VIENTO

-LA ENERGIA PROVENIENTE DE LA BIOMASA

-LA LEÑA

ENERGIA SOLAR

-EL SOL; LA MEJOR FUENTE OPCIONAL DE ENERGIA DE NUESTROS DIAS

-LA DECISION DE APROVECHAR LA ENERGIA SOLAR

-EL FUTURO

-PORQUE ADQUIRIR DESDE AHORA LOS SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR

-NATURALEZA DE LA RADIACION SOLAR

EL SOL Y LA TIERRA

- ORIGEN DEL SOL
- RADIACION SOLAR
- ATMOSFERA TERRESTRE Y RADIACION

GENERALIDADES SOBRE EL CALOR

- INTERCAMBIO TERMICO
- ALMACENAMIENTO DE CALOR
- SISTEMA DE CALEFACCION SOLAR
- APORTES DIRECTOS
- APORTES INDIRECTOS
- MUROS DE OBRA PARA ALMACENAMIENTO TERMICO
- VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS SISTEMAS SOLARES PASIVOS
- RECOMENDACIONES

MEMORIA DESCRIPTIVA Y ECOTECNIAS

PROYECTO ARQUITECTONICO EJECUTIVO

- PLANOS ARQUITECTONICOS
- PLANTAS
- CORTES
- FACHADAS
- PLANOS ESTRUCTURALES
- CORTES CONSTRUCTIVOS
- DISEÑO DE INSTALACIONES
- SANITARIA
- HIDRAULICA
- ELECTRICA
- INSTALACIONES ESPECIALES

-ACABADOS

DISEÑO ESTRUCTURAL

MEMORIA DE CALCULO

CRITERIO DE COSTOS

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

MEXICO ES UN PAIS QUE CUENTA CON MUCHAS Y MUY DIVERSAS RIQUEZAS -  
NATURALES, AL VISITARLAS EJERCEMOS EL TURISMO; UNO DE LOS RENGLONES  
QUE SIGNIFICAN LA MAYOR ENTRADA DE DIVISAS EN PAISES COMO E.U., -  
FRANCIA, SUIZA, ITALIA, ALEMANIA, ESPAÑA, CHILE Y ARGENTINA.

EL ACTUAL GOBIERNO DE NUESTRO PAIS DESEA INCREMENTAR EL TURISMO A -  
FINALES DEL SEXENIO A 10,000,000 DE VISITANTES POR AÑO. ESTO NOS DA  
UNA IDEA DE LO MUCHO QUE PUEDE Y DEBE SER EXPLOTADO.

UNO DE LOS ATRACTIVOS TURISTICOS MAS ESPECTACULARES SON LAS ALTAS -  
MONTAÑAS Y LOS VOLCANES NEVADOS, LOS ENCONTRAMOS EN E.U., FRANCIA, -  
SUIZA, ITALIA, ALEMANIA Y AUSTRIA, EN SUDAMERICA; EN BOLIVIA, CHILE  
Y ARGENTINA, LUGARES QUE ADEMAS OFRECEN LAS COMODIDADES SUFICIENTES  
PARA EL DESARROLLO TURISTICO NACIONAL E INTERNACIONAL.

MEXICO CUENTA CON ALGUNAS ELEVACIONES IMPORTANTES COMO EL CITLAL---  
TEPETL; UNA CARACTERISTICA TURISTICA DE ESTE VOLCAN ES QUE SE EN---



CUENTRA RETIRADO DE LOS CENTROS DE POBLACION, LO QUE DIFICULTA SU VISITA.

OTROS SON EL NEVADO DE TOLUCA Y EL NEVADO DE COLIMA, LOS CUALES NO CUENTAN CON GLACIARES Y ESTAN NEVADOS ESPORADICAMENTE.

Y EL POPOCATEPETL E IZTACCIHUATL, SITUADOS CERCA DEL D.F., CUAUTLA Y PUEBLA Y QUE ADEMAS SE ENCUENTRAN EN EL CIRCUITO TURISTICO, DENOMINADO "CORAZON DE MEXICO".

ESTE ES SU RECORRIDO:

MEXICO	PUNTO DE PARTIDA
TLALMANALCO	CAPILLA ABIERTA
ANECAMECA	EX CONVENTO DOMINICO S XVI
SACRAMENTO	PARQUE NACIONAL
POPOCATEPETL E	
IZTACCIHUATL	PARQUE NACIONAL
OTUMBA	EX CONVENTO FRANCISCANO S XVI
ATLALTAHUACAN	EX CONVENTO AGUSTINO S XVI

CUAUTLA	BALNEARIO
ESTACAS	BALNEARIO
ZACATEPEC	INGENIO AZUCARERO
JOJUTLA	BALNEARIO
TEQUESQUITENGO	LAGO
TAXCO	CIUDAD COLONIAL
GRUTAS DE CACAHUAMILPA	
TONATICO	BALNEARIO
IZTAPA DE LA SAL	BALNEARIO
TOLUCA	CIUDAD INDUSTRIAL
SALAZAR	CENTRO DE INVESTIGACION NUCLEAR
LA MARQUESA	PARQUE NACIONAL
LA VENTA	PARQUE NACIONAL
MEXICO	RETORNO

LA SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA CONTROLA EL SISTEMA -  
 NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS, AL CUAL PERTENECE EL PARQUE  
 NACIONAL IZTA POPO, Y UNO DE LOS OBJETIVOS DE ESTE SISTEMA ES EL FO  
 MENTO Y CONSERVACION DE LA RIQUEZA NATURAL, INTRODUCIENDO AL VISI--

TANTE AL CONOCIMIENTO DE VALORES VITALES QUE ENCIERRA LA NATURALEZA Y LA NECESIDAD DE SU CUIDADO Y PROTECCION PARA BENEFICIO DE GENERACIONES ACTUALES Y FUTURAS.

UNA FORMA DE EJERCER EL TURISMO, ES EL TURISMO DEPORTIVO. EN MEXICO EXISTEN UN GRAN NUMERO DE PERSONAS QUE PRACTICAN EL ALPINISMO Y EL MONTAÑISMO, ASI COMO TAMBIEN NUMEROSOS GRUPOS DE EXTRANJEROS QUE NOS VISITAN.

DENTRO DEL PARQUE NACIONAL IZTA-POPO, UNA DE LAS ACTIVIDADES PREFERIDAS POR EL VISITANTE, ES EL ASCENSO AL VOLCAN POPOCATEPETL. COMO CUALQUIER DEPORTE, EL NUMERO DE PRINCIPIANTES ES MAYOR QUE EL DE TECNICOS O EXPERTOS; POR ESA RAZON, LA RUTA PARA "ATACAR LA MONTAÑA" QUE PRESENTA ESTAS FACILIDADES ES LA RUTA DE "LAS CRUCES", NOMBRE QUE TOMA DEBIDO A QUE EN ELLA SE ENCUENTRA UN SITIO DENOMINADO CON ESTE NOMBRE.

PARA LOGRAR EL ASCENSO SE DEBE COMENZAR LA ACTIVIDAD A PARTIR DE LAS 4 6 5 DE LA MAÑANA, LA CUAL SE INICIA DESDE AL ALBERGUE "VICEN-

TE GUERRERO", QUE ES EL ULTIMO LUGAR EN DONDE SE PUEDE PERNOCTAR -  
CON COMODIDAD PARA LOGRAR EL DESCANSO NECESARIO CON ANTERIORIDAD A  
ESTE.

EL ASCENSO A LA CUMBRE SE LLEVA A CABO ENTRE 7 Y 8 HORAS APROXIMA--  
DAMENTE Y A ESTE HAY QUE AGREGAR EL TIEMPO DE REGRESO QUE ES DE 2 A  
3 HORAS, LO CUAL NO PERMITE PERMANECER EN LA CUMBRE POR MUCHO TIEMP  
PO O INTENTAR OTRAS ACTIVIDADES POR LO PELIGROSO DE LA NOCHE.

#### JUSTIFICACION

MI PROPOSICION ES UBICAR UN ALBERGUE EN "LAS CRUCES", LO QUE PERMI-  
TIRIA QUE EN UN DIA SE LLEGARA A ESTE SITIO PARTIENDO DE TLAMACAS O  
ALBERGUE "VICENTE GUERRERO" PASAR UNA NOCHE ALLI, DISFRUTANDO DEL -  
AMBIENTE ALPINO, LA VISTA QUE ES MARAVILLOSA Y COMENZAR EL ASCENSO  
AL CRATER DESDE UN PUNTO MAS CERCANO, CON LA VENTAJA DE PODER PERMAN  
NECER TAMBIEN EN ESTE ALBERGUE COMO PUNTO INTERMEDIO EN EL DESCEN--  
SO. ESTO SUCEDE FRECUENTEMENTE SOLO QUE EL ALPINISTA TIENE QUE PRO-

TEGERSE DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO CON TIENDAS DE CAMPAÑA QUE -  
EL MISMO DEBE LLEVAR, LO QUE HACE MAS LENTO EL VIAJE, CABE MENCIO--  
NAR QUE HAY GENTE QUE SOLAMENTE LLEGA A LAS CRUCES Y DE ALLI REGRE--  
SA A TLAMACAS.

ESTA PROPUESTA APOYARIA AL TURISMO NACIONAL E INTERNACIONAL QUE ES  
MUY FRECUENTE EN ESTA ZONA, PROPORCIONARIA FACILIDADES A LOS NUEVOS  
ALPINISTAS FOMENTANDO EL DEPORTE, DARIA UNA FUENTE DE TRABAJO Y -  
SERIA UN CAPTADOR DE DIVISAS.

### OBJETIVO

DISEÑAR UN ESPACIO APLICANDO CRITERIOS BIOCLIMATICOS, ESTRUCTURA--  
LES, DE INSTALACIONES Y ACABADOS PARA EL DESARROLLO DEL ALPINISMO -  
EN MEXICO.

SECTOR	TURISMO
GENERO	HOSPEDAJE
SUBGENERO	ALBERGUE ALPINO

## ANALISIS DEL SITIO

### ANTECEDENTES HISTORICOS:

EL 29 DE OCTUBRE DE 1935, POR DECRETO DEL PRESIDENTE LAZARO CARDENAS, SE DECLARO PARQUE NACIONAL "A LAS MONTAÑAS IZTACCIHUATL Y POPOCATEPETL", EN LOS ESTADOS DE MEXICO, TLAXCALA, PUEBLA Y MORELOS. CON LIMITE INFERIOR EN LA COTA DE 3,000 MSNM. ESTE DECRETO FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 8 DE NOVIEMBRE DEL MISMO AÑO. FINALMENTE, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE INDUSTRIALIZACION TRAZADO POR EL GOBIERNO FEDERAL, AL CREARSE LA UNIDAD INDUSTRIAL DE EXPLOTACION FORESTAL A FAVOR DE LAS FABRICAS DE PAPEL DE SAN RAFAEL Y ANEXAS, S.A., SE MODIFICARON LOS LINDEROS DEL PARQUE NACIONAL "IZTA-POPO" CORRESPONDIENDO SU LIMITE INFERIOR A LA COTA DE 3,600 M, SEGUN DECRETO DEL PODER EJECUTIVO FEDERAL DE FECHA 15 DE OCTUBRE DE 1947, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 11 DE FEBRERO DE 1948, SIENDO ESTE DECRETO EN EL QUE SE DETERMINA LA SUPERFICIE ACTUAL DEL PARQUE.

CON BASE EN LO DISPUESTO EN EL DECRETO DE REFORMAS Y ADICIONES A LA

LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1982 Y EN EL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA, APARECIDA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 29 DE MARZO DE 1983, CORRESPONDE A LA DIRECCION GENERAL DE PARQUES, RESERVAS Y AREAS ECOLOGICAS PROTEGIDAS, EL ORGANIZAR Y ADMINISTRAR LOS PARQUES NACIONALES.

## **RECURSOS CULTURALES**

### **HISTORIA**

AL IGUAL QUE MUCHOS PUEBLOS DE LA ANTIGUEDAD, LOS HABITANTES PREHISPANICOS DE MEXICO TENIAN EN GRAN VENERACION A LAS MONTAÑAS, QUE ERAN UN FACTOR IMPORTANTE EN SU RELIGION Y COSTUMBRES. LOS VOLCANES IZTACCIHUATL Y POPOCATEPETL FUERON ESPECIALMENTE REVERENCIADOS, YA QUE EN VIRTUD DE SU GRANDIOSIDAD Y BELLEZA, SE LES CONSIDERARON COMO DIOSSES.

EN HONOR DE LAS MONTAÑAS Y CERROS SE REALIZABA LA CEREMONIA LLAMADA

"TEPEILHUITL" O "FIESTA DE LOS MONTES" QUE SE LLEVABA A CABO EN EL DECIMO TERCER MES DEL CALENDARIO RELIGIOSO MEXICA O "TONALAMATL", - EN EL CUAL ADEMAS DE CONMEMORAR A TLALOC, DIOS DE LAS LLUVIAS Y A LA DIOSA DE LAS AGUAS Y FUENTES, CHALCHIUHTLICUE, LA CEREMONIA PRINCIPAL ESTABA DEDICADA AL POPOCATEPETL Y AL IZTACCIHUATL.

LA DIOSA IZTACCIHUATL TENIA DEDICADOS TEMPLOS EN VARIOS LUGARES, - ESTANDO REPRESENTADA EN EL MAYOR DE MEXICO TENOCHTITLAN POR UNA ESTATUA DE MADERA CON CARA DE MUJER Y CABELLERA MASCULINA, VESTIDA DE AZUL Y BLANCO CON UNA MEDALLA A LA ESPALDA DE LA QUE SALIAN TIRAS DE PAPEL AMATE Y PLUMAS BLANCAS Y NEGRAS. SACRIFICABAN A ESTA DIOSA UNA ESCLAVA VESTIDA DE VERDE CON UNA TIARA BLANCA EN LA CABEZA, SIMBOLIZANDO EL VERDOR DE LOS ARBOLES EN SUS FALDAS Y LA CUMBRE CORONADA POR NIEVE ETERNA. EN UNA CUEVA DE LA MISMA MONTAÑA ERA TAMBIEN ADORADA ESTA DEIDAD Y PARA HONRARLE EL DIA DE LA CEREMONIA SE SACRIFICABAN DOS NIÑOS Y DOS NIÑAS.

EN EL TEPEILHUITL, SIN EMBARGO, LA CELEBRACION MAS IMPORTANTE ESTABA DEDICADA AL POPOCATEPETL QUE ERA VENERADO COMO CERRO PRINCIPAL.



LA FIESTA CONSISTIA EN HACER CERRITOS DE TZOALLI (MASA DE BLEDOS Y MAIZ CON MIEL NEGRA) QUE SE COLOCABAN ALREDEDOR DE OTRO MAS GRANDE QUE REPRESENTABA AL VOLCAN.

SACRIFICABAN ALGUNOS ESCLAVOS Y A DOS HERMANAS JOVENES QUE SIMBOLIZABAN EL HOMBRE Y LA HARTURA. CON RESPECTO A LA PERSONALIDAD DE AMBAS DEIDADES, EXISTEN DIFERENTES OPINIONES: ALGUNOS AUTORES CONSIDERAN, COMO DIOSA DE LA JUSTICIA AL IZTACCIHUATL Y COMO PURGATORIO DE LOS ESPIRITUS DE LOS MALOS GOBERNANTES AL POPOCATEPETL, AUNQUE ESTA ES UNA FABULA CLASICA DE LA ANTIGUEDAD, COMPARTIDA CON OTRAS CULTURAS.

FRAY DIEGO DURAN MENCIONA QUE LAS ORACIONES Y PLEGARIAS QUE SE HACIAN EN LOS VOLCANES ESTABAN ENCAMINADAS A PEDIR "TRANQUILIDAD DE LOS TIEMPOS" AL "TODOPODEROSO, SEÑOR DE LO CRIADO Y SEÑOR POR QUIEN VIVIAN", LO QUE PARECE MAS BIEN UN INTENTO DEL FRAILE POR ENCONTRAR SEMEJANZAS ENTRE LAS RELIGIONES MEXICA Y CATOLICA.

POR ÚLTIMO, HAY QUIENES CREEN QUE LOS VOLCANES ERAN DIOSSES MENORES

SUJETOS A LA VOLUNTAD DE TLALOC, POR CUYO MANDATO SE ENGENDRABAN -  
LAS NUBES EN ESTOS LUGARES, Y QUE EL HECHO DE SU DEIFICACION FORMA -  
BA PARTE DEL MAGNO CULTO A TLALOC, SIN QUE POR ESTO EL IZTACCIHUATL  
Y EL POPOCATEPETL PIERDAN SU CALIDAD DE DIOSES, QUE PARECE SER LA -  
INTERPRETACION QUE MAS SE ACERCA A SU VERDADERA PERSONALIDAD.

PARA LOS CONQUISTADORES ESPAÑOLES, ESTAS MONTAÑAS FUERON TAMBIEN -  
MOTIVO DE ADMIRACION Y ASOMBRO, DE TAL MODO QUE UNO DE ELLOS, EL -  
CAPITAN DIEGO DE ORDAZ, ASCENDIO AL POPOCATEPETL EN EL AÑO DE 1519,  
PARA DEMOSTRAR LA SUPUESTA SUPERIORIDAD ESPAÑOLA SOBRE LOS INDIOS,  
YA QUE, SEGUN LAS LEYENDAS QUE CONTABAN LOS NATURALES, NADIE SE HA -  
BIA ATREVIDO A SUBIR A LOS VOLCANES, DEBIDO AL TEMOR QUE ESTOS LES  
PRODUCIAN, POR EL HECHO DE SER CONSIDERADOS COMO DEIDADES.

ACERCA DE ESTA EXPEDICION, NO HAY ACUERDO ENTRE LOS CRONISTAS E HIS -  
TORIADORES CON RESPECTO AL SITIO DE PARTIDA DE ORDAZ NI SOBRE EL -  
PUNTO EN QUE SE DETUVO, YA QUE ALGUNOS AFIRMAN QUE SI ALCANZO LA -  
CUMBRE DEL VOLCAN, MIENTRAS QUE OTROS DUDAN QUE LA ASCENSION HAYA -  
SIDO EXITOSA. CABE SEÑALAR QUE LA RUTA EMPLEADA POR ORDAZ Y COMPA -

ÑEROS ES CONSIDERADA AUN EN LA ACTUALIDAD, COMO LA MAS DIFICIL PARA SUBIR AL CRATER.

AUNQUE TRADICIONALMENTE SE HA DICHO QUE ESTA FUE LA PRIMERA ASCEN--  
CION AL VOLCAN, SE TIENE NOTICIA DE OTRA, EFECTUADA POR DIEZ HOM---  
BRES COMISIONADOS POR MOCTEZUMA ILHUICAMIA PARA TAL EFECTO, A FIN -  
DE SABER DE DONDE SALIA EL HUMO QUE EXPEDIA LA MONTAÑA. EN LA EM--  
PRESA MURIERON OCHO, Y LOS DOS SOBREVIVIENTES INFORMARON AL EMPERA--  
DOR QUE DE DONDE SALIA EL HUMO NO ERA BOCA GRANDE COMO IMAGINABAN,  
SINO UNA REJA CON GRANDES HENDIDURAS Y PEÑASCOS.

POSTERIORMENTE, MONTAÑO Y MEZA (EN 1522 O 1524) ESCALARON EL POPO--  
CATEPETL PARA OBTENER AZUFRE, NECESARIO PARA FABRICAR POLVORA, EN--  
TRANDO EL PRIMERO AL CRATER DEL QUE OBTUVO SUFICIENTE CANTIDAD. -  
HUMBOLDT CONSIDERA MAS PROBABLE QUE HAYAN TOMADO EL AZUFRE DE UNA -  
GRIETA LATERAL DEL VOLCAN. PARECE SER, DE ACUERDO CON LO QUE PUEDE  
INFERIRSE DE LO ESCRITO POR CORTES EN SUS CARTAS DE RELACION, QUE -  
EXISTIO UNA ASCENCION INTERMEDIA A LAS DE ORDAZ Y MONTAÑO, AUNQUE -  
ESTE ES UN DATO INSEGURO NO CONFIRMADO POR OTROS AUTORES. POSTERIO

RES A ESTAS SE EFECTUARON OTRAS EXPEDICIONES, TANTO AL "CERRO DE HUMEA" COMO A LA "MUJER BLANCA", ENTRE LAS QUE DESTACAN LAS REALIZADAS POR FRAY BERNARDINO DE SAHAGUN (1527 Y 1529), ANTONIO ALZATE (1781), LOS HERMANOS GLENNIE (1827), DOLFUS (1865), LENK (1887) Y AGUILERA Y ORDOÑEZ (1894).

## ARQUEOLOGIA

EN LA FALDA OCCIDENTAL DEL POPOCATEPETL Y DEL IZTACCIHUATL EXISTEN VARIAS ZONAS ARQUEOLÓGICAS, DESCUBIERTAS POR CHARNAY A FINALES DEL SIGLO XIX. ESTE AUTOR DESCUBRIO TUMBAS Y CERAMICA PREHISPANICA (PRINCIPALMENTE REPRESENTATIVA DE TLALOC), QUE ENCONTRO EN LOS CEMENTERIOS QUE LLAMO DE TENENEPANCO Y NAHUALAC, AFIRMANDO QUE ERAN DE ORIGEN TOLTECA Y QUE ESTABAN DEDICADOS A TLALOC, DIOS DE LAS AGUAS Y LA VEGETACION. POSTERIORMENTE, LORENZO DESCUBRIO OTROS SITIOS Y VERIFICO LOS ENCONTRADOS POR CHARNAY.

EN LA ACTUALIDAD, SE HAN LOCALIZADO LAS SIGUIENTES ZONAS ARQUEOLO--

GICAS EN EL AREA DEL PARQUE NACIONAL: EN EL POPOCATEPETL, A LOS -  
4,200 M, EL ADORATORIO DE NEXPAYANTLA Y A UNA ALTURA DE 4,000 M EL -  
CEMENTERIO DE TENENEPANCO. ADEMAS, EN LAS CRESTAS QUE BORDEAN LA -  
BARRANCA DE NEXPAYANTLA, APROXIMADAMENTE A LOS 3,900 MSNM, SE HALLA  
RON TEPALCATES DISPERSOS.

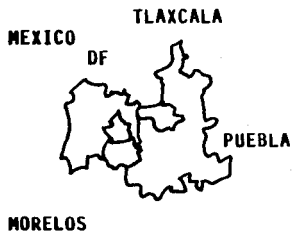
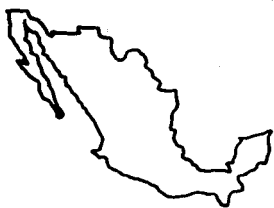
NO SE DESCARTA LA POSIBILIDAD DE QUE EXISTAN OTRAS ZONAS DE INTERES  
ARQUEOLOGICO EN LOS FLANCOS ORIENTALES DE AMBOS VOLCANES NI EN LA -  
LADERA SUR DEL POPOCATEPETL, AUNQUE NO SE HAN REALIZADO TRABAJOS AL  
RESPECTO EN ESOS SITIOS.

## **LOCALIZACION**

### **INFORMACION BASICA**

#### **UBICACION Y LOCALIZACION GEOGRAFICA**

EL PARQUE NACIONAL IZTACCIHUATL - POPOCATEPETL ESTA UBICADO EN EL -  
EJE NEOVOLCANICO Y SE LOCALIZA ENTRE LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS -



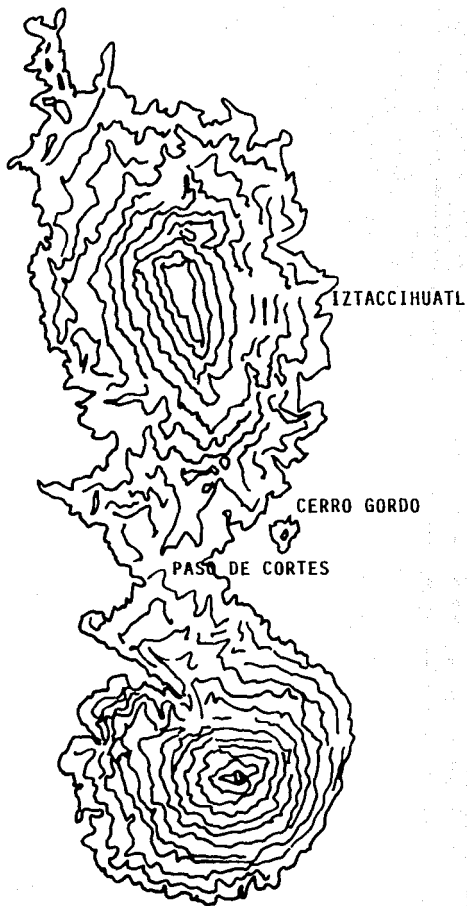
PARQUE NACIONAL  
"IZTA - POPO"

EDOS. MEXICO, PUEBLA Y MORELOS

SUPERFICIE: 25 679 000 Has.

COTA--3600--LIMITE DEL PARQUE

UBICACION GEOGRAFICA



18° 59' 00" Y 19° 16' 25" DE LATITUD NORTE; 98° 34' 54" Y 98° 42' -  
08" DE LONGITUD OESTE, APROXIMADAMENTE A 80 KM AL SURESTE DE LA -  
CIUDAD DE MEXICO Y A 50 KM AL OESTE DE LA CIUDAD DE PUEBLA.

#### MUNICIPIOS QUE COMPRENDE

POR ESTAR UBICADO EN LOS LIMITES DE TRES ESTADOS DE LA REPUBLICA, -  
SE ENCUENTRA EN LA JURISDICCION POLITICA DE LOS MUNICIPIOS DE TLAL-  
MANALCO, AMECAMECA, ATLauta, ECATZINGO (MEXICO), TLAHUAPAN, SAN SAL-  
VADOR EL VERDE, DOMINGO ARENAS, SAN NICOLAS LOS RANCHOS, TOCHIMILCO  
(PUEBLA) Y TETELA DEL VOLCAN (MORELOS).

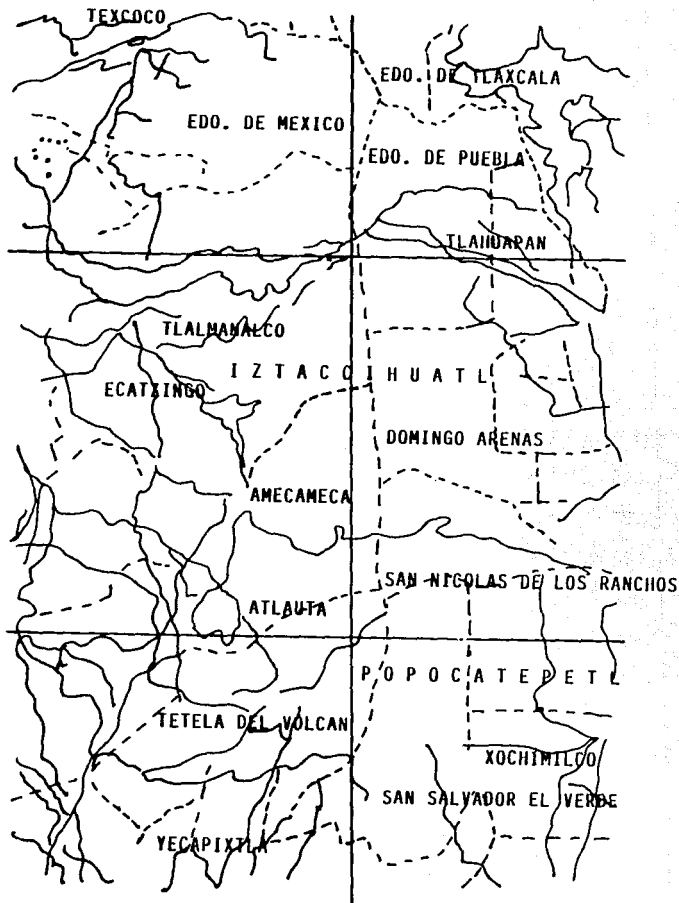
#### LIMITES Y SUPERFICIES DEL PARQUE

SU LIMITE CORRESPONDE A LA COTA DE LOS 3,600 MSNM, OCUPANDO UNA SU-  
PERFICIE APROXIMADA DE 25,679 HA.

#### VIAS DE ACCESO

LA PRINCIPAL FORMA DE LLEGAR AL PARQUE DESDE LA CIUDAD DE MEXICO, -

**MUNICIPIOS  
QUE  
COMPRENDE**





ES SIGUIENDO POR LA SUPERCARRETERA QUE CONDUCE A LA CIUDAD DE PUEBLA (RUTA 190 D). AL LLEGAR A LA CASETA DE COBRO TOMAR LA DESVIACION HACIA LA CIUDAD DE CUAUHTLA (RUTA 115). SE PASA POR EL POBLADO DE CHALCO HASTA LLEGAR AL DE AMECAMECA Y A ESCASOS 2 KM DE ESTE CENTRO DE POBLACION, SE ENCUENTRA LA DESVIACION ASFALTADA HACIA EL ALBERGUE "VICENTE GUERRERO", UBICADO EN EL LLAMADO PUERTO TLAMACAS (A 28 KM DE DISTANCIA).

#### TENENCIA DE LA TIERRA

EL DECRETO QUE ESTABLECE EL PARQUE MENCIONA QUE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LA CREACION DEL MISMO, SERAN OBJETO DE EXPROPIACION E INDEMNIZACION LAS CUALES NO SE HAN CUBIERTO EN SU TOTALIDAD.

ACTUALMENTE, LA TENENCIA DE LA TIERRA ES LA SIGUIENTE: 14,000 HAS. QUE CONFORMAN EL 54.5% DE LA SUPERFICIE DEL PARQUE SON DE PROPIEDAD NACIONAL, MIENTRAS QUE LAS RESTANTES 11,679 HAS. TIENEN UN REGIMEN DE PROPIEDAD NO IDENTIFICADO, LO QUE CONSTITUYE UN 45.5% DEL AREA TOTAL.

## RECURSOS NATURALES

### FISIOGRAFIA

EN LA FRANJA DE TERRITORIO MEXICANO COMPRENDIDA ENTRE LOS 18<sup>0</sup> Y 22<sup>0</sup> DE LATITUD NORTE, SE LEVANTA EL SISTEMA OROGRAFICO DENOMINADO: EJE VOLCANICO TRANSVERSAL, CORDILLERA O SIERRA VOLCANICA TRANSVERSAL O CORDILLERA NEOVOLCANICA; EN EL SE ENCUENTRAN LOS EDIFICIOS VOLCANICOS DE MAYOR ALTITUD EN EL PAIS, QUE SEPARAN LA ALTIPLANICIE MEXICANA DE LA CUENCA DEL BALSAS.

EN ESTA CADENA MONTAÑOSA SE ENCUENTRA EL MACIZO POPOCATEPETL-IZTAC-CIHUATL O SIERRA NEVADA, CONOCIDA TAMBIEN COMO SIERRA DE AHUALCO, SIERRA DE AHUALCO O CORDILLERA DE ANAHUAC, LA CUAL, JUNTO CON LOS CERROS PAPAYO, TELAPON Y TLALOC O SIERRA DE RIO FRIO, CONSTITUYE EL PARTEAGUAS, DE UNOS 90 KM DE LONGITUD, QUE SEPARA LAS CUENCAS DE MEXICO Y PUEBLA Y CUYO EDIFICIO AUSTRAL, EL POPOCATEPETL, FORMA PARTE DEL LIMITE SUPERIOR DE LA GRAN DEPRESION DEL BALSAS.

EL MACIZO TIENE UNOS 49 KM DE LARGO EN DIRECCION NORTE-SUR Y 15 DE

ANCHO APROXIMADAMENTE; DE LA LONGITUD TOTAL, AL IZTACCIHUATL LE CORRESPONDE CASI LA TERCERA PARTE; AL NORTE ESTA MONTAÑA SE UNE AL PAPAYO Y AL SUR AL POPOCATEPETL POR MEDIO DE UN AMPLISIMO PUERTO O PASO DENOMINADO "DE CORTES" QUE EN SU PARTE MEDIA ALCANZA 3,700 M DE ALTITUD.

EL POPOCATEPETL Y EL IZTACCIHUATL SE LIGAN ENTRE SI POR DOS VALLES TRANSVERSALES QUE RAPIDAMENTE DESCENDEN DESDE LOS 4,000 M DE ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR HACIA EL ORIENTE, ES DECIR, HACIA EL VALLE DE PUEBLA, SEPARADOS ENTRE SI POR EL CERRO DE TLAMACAS.

EL POPOCATEPETL, SITUADO EN LOS LIMITES DE LOS ESTADOS DE MEXICO, PUEBLA Y MORELOS, ESTA LOCALIZADO A LOS 19<sup>0</sup> 01' DE LATITUD NORTE Y 98<sup>0</sup> 37' DE LONGITUD OESTE Y PRESENTA UNA MORFOLOGIA SENCILLA. ES UN GRAN CONO FORMADO POR LA SOBREPOSICION DE UNA SERIE DE CORRIENTES DE LAVA CON PENDIENTES MAS ACENTUADAS AL ESTE Y OESTE Y DE PERFIL MAS SUAVE HACIA EL SUR.

EL CRATER DEL VOLCAN ES ELIPTICO, CON 580 M EN SU EJE MENOR Y 750 M

EN EL MAYOR Y CON UNA PROFUNDIDAD DE 250 A 300 M. SUS PAREDES SON VERTICALES Y CONSTANTEMENTE PRESENTAN DERRUMBES, EN EL FONDO HAY GRIETAS QUE SIRVEN DE RESPIRADERO AL VOLCAN.

EL BORDE SUPERIOR DEL CRATER ES EL "PICO MAYOR", CON UNA ALTITUD DE 5,452 MSNM. EL BORDE INFERIOR, LLAMADO "EL ESPINAZO DEL DIABLO", ESTA FORMADO POR ONDULACIONES DE ANTIGUOS DERRAMES EROSIONADOS EN LA PARTE SUR Y CUBIERTOS POR ARENA EN LA NORTE.

EL CASQUETE DE HIELO DEL VOLCAN ESTA SURCADO POR ANCHAS Y PROFUNDAS GRIETAS AL NORTE Y NOROESTE; EL LIMITE DE LA NIEVES VARIA CON LA ORIENTACION Y LA EPOCA DEL AÑO. AL SUR PRESENTA MENOS NIEVE, LA CUAL DESAPARECE POR COMPLETO EN VERANO, DEJANDO VER CAPAS DE CENIZA. ES EN EL LADO NORTE DONDE EL LIMITE INFERIOR DE LA NIEVE DESCIENDE MAS Y PERMANECE TODO EL AÑO A MENOR ALTITUD QUE EN EL RESTO DE LA CIMA.

## **HIDROLOGIA**

LA SIERRA NEVADA FUNCIONA COMO UN DIVISORIA CONTINENTAL DE LAS

AGUAS DE LA ANTIGUA CUENCA ENDORREICA DE MEXICO Y LA GRAN CUENCA -  
DEL BALSAS.

LOS RECURSOS HIDRAULICOS QUE PROPORCIONAN LOS VOLCANES IZTACCIHUATL  
Y POPOCATEPETL PROVIENEN PRINCIPALMENTE DEL DESHIELO Y LAS PRECIPITACIONES  
PLUVIALES QUE SON ABUNDANTES EN ESTAS ALTURAS.

LA EROSION DE LOS GLACIARES SE REALIZA GENERALMENTE EN LAS REGIONES  
BAJAS DE LOS MISMOS, POR AUMENTO EN LA TEMPERATURA ATMOSFERICA Y LA  
PROXIMIDAD DE LAS PAREDES EN LAS QUE SE ENCUENTRA ENCAJONADO EL  
HIELO. LA NIEVE FORMADA POR LAS NEVADAS O GRANIZADAS, NO SE FUNDE  
INMEDIATAMENTE, SINO DE UN MODO LENTO, VERIFICANDOSE LA SUPERPOSICION  
DE CAPAS ANUALES QUE CON EL PESO DE LA NIEVE PERMITEN LA FORMACION  
DE HIELO.

ENTRE LOS 4,000 Y 4,500 MSNM, LAS AGUAS PLUVIALES ESCURREN INMEDIATAMENTE,  
PREVIA SATURACION DE LOS SUELOS DE POCO ESPESOR, FUNDIENDO EL HIELO  
QUE SE ENCUENTRA DISEMINADO. LOS MANANTIALES HACEN SU APARICION,  
LOS PERENNES ALIMENTADOS POR LOS DESHIELOS Y LOS TEMPORALES.

POR LA LLUVIAS. LOS ARROYOS PRINCIPALES TIENEN SU ORIGEN EN LOS -  
VERTICES DEL GLACIAR, JUNTANDOSE AGUAS ABAJO DE LOS DIVERSOS DRENES  
SUPERFICIALES DE ESTA ZONA, QUE SIRVEN DE COLECTORES DE AGUAS PLU--  
VIALES.

### GLACIARES

EN EL CASO DEL POPOCATEPETL SE PRESENTAN TRES GLACIARES QUE CUBREN  
UNA SUPERFICIE DE 72 HA. ESTOS SE LOCALIZAN EN EL LADO NOROESTE -  
DEL VOLCAN.

EN TERMINO GENERALES PUEDE DECIRSE QUE LOS TRES GLACIARES DEL POPO  
CATEPETL SE ENCUENTRAN EN LA CARA NORTE PRINCIPALMENTE Y QUE COM--  
PARTEN UN AREA COMUN DE ACUMULACION, DIFICIL DE DIFERENCIAR EN SUS  
LIMITES SUPERIORES. DESPUES, ENTRE LAS COTAS 5,300 Y 5,250 CADA -  
CUAL ADQUIERE CIERTA INDEPENDENCIA.

NOTA.- LOS GLACIARES SON EN ESCENCIA, DEPOSITOS DE HIELO COMPACTO  
QUE EN OCASIONES SON DE GRAN EXTENSION.

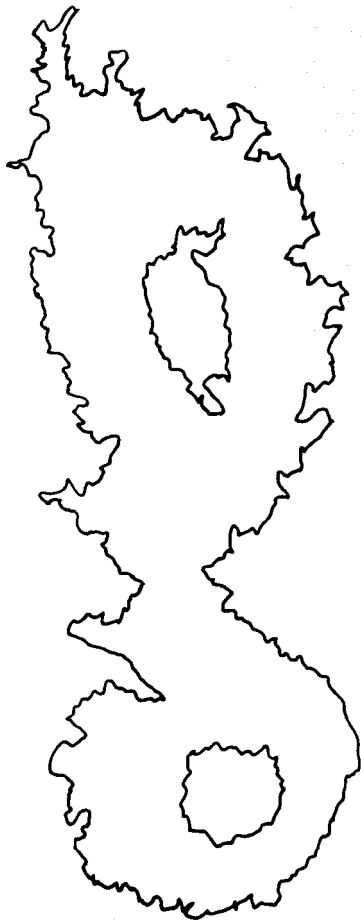
**GLACIARES**

**POPOCATEPTL**

**I VENTORRILLO**

**II NORTE**

**III NOROCCIDENTAL**



## EDAFOLOGIA

EL TERMINO SUELO SE EMPLEA PARA DESIGNAR LA CAPA DE LA SUPERFICIE - EN UN TERRENO QUE HA SIDO EROSIONADO SUFICIENTEMENTE POR PROCESOS - FISICOS, QUIMICOS Y BIOLÓGICOS Y QUE PERMITE EL CRECIMIENTO DE PLAN- TAS. LOS FACTORES PRINCIPALES DE LA FORMACION DEL SUELO SON: LA RO- CA MADRE, EL CLIMA, LA VEGETACION, LA PENDIENTE DEL TERRENO Y EL - TIEMPO. LOS SUELOS REFLEJAN LA HISTORIA DE LOS CAMBIOS QUE PRODUCE LA EROSION EN UNA REGION, YA QUE UNA MISMA ROCA MADRE PUEDE DESA--- RROLLAR SUELOS DIFERENTES BAJO CONDICIONES CLIMATICAS Y CUBIERTA - VEGETAL DISTINTA.

ADEMAS DEL CLIMA, LA VEGETACION Y LA INFLUENCIA DEL HOMBRE, EL MATE- RIAL DE ORIGEN ES DETERMINANTE EN EL DESARROLLO DE LOS SUELOS.

LOS PROCESOS FORMATIVOS DEL SUELO PUEDEN SER EXPLICADOS CON BASE EN CONOCIMIENTOS GEOLOGICOS DE LA ZONA YA QUE ALGUNOS SUELOS SE DESA--- RROLLAN EN CIERTO TIPO DE ROCAS.

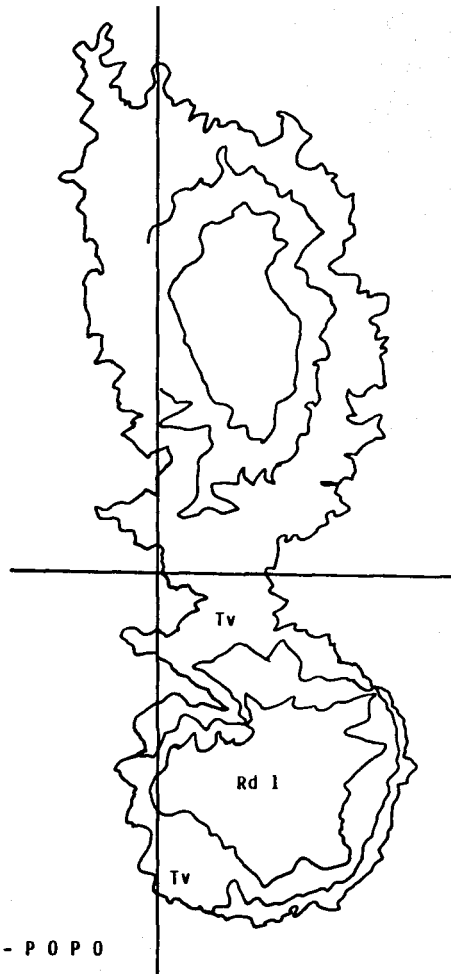
SEGUN LA CLASIFICACION DE SUELOS DE LA FAO, EN EL AREA DEL IZTACCI-



**EDAFOLOGIA**

**Tv ANDOSOL VITRICO**

**Rd I REGOSOL DISTRICO CON LITOSOL**



**PARQUE NACIONAL IXTA-POPO**

HUATL Y DEL POPOCATEPETL ENCONTRAMOS: ANDOSOLES, LITOSOLES Y REGOSOLES. LOS REGOSOLES SE FORMAN DE CENIZAS VOLCANICAS RICAS EN VITRIFICACION, BAJO CONDICIONES HUMEDAS Y FRIAS; LOS LITOSOLES SON SUELOS DEBILMENTE DESARROLLADOS EN ROCAS DURAS Y LOS REGOSOLES SON SUELOS DEBILMENTE DESARROLLADOS EN UN MATERIAL BLANDO AUN NO CONSOLIDADO.

LOS SUELOS EN EL AREA DE LOS VOLCANES SE DISTINGUEN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- A) ANDOSOLES VITRICOS.
- B) ANDOSOLES HUMICOS.
- C) LITOSOLES CON REGOSOLES DISTRICOS.
- E) REGOSOLES DISTRICOS CON LITOSOLES, PROVIENEN DE LAS CENIZAS ANDESITICAS DEL POPOCATEPETL Y SE LOCALIZAN EN LAS ZONAS ALTAS Y FRIAS, EN ALTURAS SUPERIORES A LOS 4,000 M. SON SUELOS ARENOSOS MUY DELGADOS Y CARENTES DE NUTRIENTES.

## CLIMA

TOMANDO COMO BASE LA CARTA DE CLIMAS EDITADA POR LA COMISION DE ES-

TUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL, EL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATI  
 CA DE KOPPEN, MODIFICADO POR GARCIA, E. Y LOS DATOS METEOROLOGICOS  
 DE LAS ESTACIONES HUEYATLACO Y RIO FRIO, ADYACENTES AL PARQUE NACIO  
 NAL "IZTACCIHUATL-POPOCATEPETL", SE ENCONTRO QUE LOS CLIMAS EN ESA  
 REGION DEPENDEN PRINCIPALMENTE DE LA ALTITUD Y CORRESPONDEN A TEM--  
 PLADO Y FRIO, ESTE ULTIMO CON LA VARIANTE MUY FRIO (HIELOS PERPE--  
 TUOS) Y FRIO.

TABLA 1. ESTACIONES METEOROLOGICAS ANALIZADAS

ESTACION	COOR. GEOGRAFICAS		ALTITUD (MSNM)	PERIOD. DE OBS.	
	LAT. NTE	LONG. W		TEMP. (AÑOS)	PRECIP. (AÑOS)
CAMPAMENTO HUEYATLACO EDO. DE MEX.	19° 05'	98° 39'	3,557	17	20
RIO FRIO EDO. DE MEX.	19° 20'	98° 40'	3,000	20	20

#### ANALISIS DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

ESTACION CAMPAMENTO HUEYATLACO (TABLA 1).

PRECIPITACION.- LA PRECIPITACION TOTAL ANUAL ES DE 1158.5 MM, EL -

MES MAS SECO SE PRESENTA EN FEBRERO CON 13.5 MM Y EL MAS LLUVIOSO EN SEPTIEMBRE CON 203.9 MM. LA EPOCA DE LLUVIAS SE PRESENTA EN EL VERANO, EXISTE ADEMAS CANICULA\* ENTRE LOS MESES DE JUNIO Y SEPTIEMBRE.

TEMPERATURA.- LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES DE 7.7.º C, LA DEL MES MAS FRIO SE PRESENTA EN ENERO CON 6.2º C Y LA DEL MAS CALIENTE EN AGOSTO CON 9.2º C. LA OSCILACION TERMICA (DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL MES MAS FRIO Y EL MAS CALIENTE) ES DE 3.0º C.

\*PERIODO DE SEQUIA O TEMPORADA MENOS HUMEDA, QUE SE PRESENTA EN LA MITAD LLUVIOSA DEL AÑO, SE DENOMINA "SEQUIA INTRAESTIVAL", O "SEQUIA DE MEDIO VERANO"; ALGUNOS AUTORES LA DENOMINAN "SEQUIA DE AGOSTO Y OTROS "CANICULA".

ESTACION RIO FRIO (TABLA 1)

PRECIPITACION.- LA PRECIPITACION TOTAL ANUAL ES DE 1169.3 MM, EL MES MAS SECO SE PRESENTA EN DICIEMBRE CON 9.6 MM. Y EL MAS LLUVIOSO EN SEPTIEMBRE CON 218.0 MM. LA EPOCA DE LLUVIAS SE PRESENTA EN EL VERANO, EXISTE CANICULA ENTRE LOS MESES DE JULIO Y SEPTIEMBRE.

TEMPERATURA.- LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES DE 11.1 C, LA DEL MES MAS FRIO SE PRESENTA EN DICIEMBRE CON 8.4° C, Y LA DEL MAS CALIENTE EN ABRIL CON 12.5° C. LA OSCILACION TERMICA ES DE 2.7° C.

COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, EN EL PARQUE NACIONAL SE PRESENTA - EL SIGUIENTE CLIMA:

\* SE HACE MENCION QUE EN EL LUGAR DENOMINADO "LAS CRUCES" Y EN EL RESTO DE LOS VOLCANES NO EXISTEN DATOS METEOROLOGICOS DEBIDO A QUE NO SE CUENTA CON ESTACIONES PARA ESTE FIN, SEDUE TIENE REGISTRADAS LAS ESTACIONES DE HUEYATLACO Y RIO FRIO PARA DAR UNA IDEA DE LOS DATOS METEOROLOGICOS.

#### **CLIMA FRIO**

EN LA PARTE ALTA DE LOS VOLCANES, POR ARRIBA DE LOS 4,000 M DE ALTITUD, EL TIPO DE CLIMA ES FRIO, ET. LA TEMPERATURA DEL MES MAS CALIENTE ESTA COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 10° C, EN ESTE CLIMA HAY UNA BREVE ESTACION DE CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS, QUE PUEDEN EFECTUAR SU CICLO EVOLUTIVO EN UN CORTO PERIODO, TALES COMO HELECHOS, LIQUENES Y MUSGOS.

SIGUIENDO LA CLASIFICACION DE GARCIA E., CORRESPONDE A ETHwi, FRIO, CON TEMPERATURA MEDIA ANUAL ENTRE -2 Y 5° C, LA DEL MES MAS FRIO MENOR DE 0° C Y LA DEL MAS CALIENTE ENTRE 0 Y 6.5° C, REGIMEN DE LLUVIAS EN VERANO, OSCILACION DE LA TEMPERATURA ISOTERMAL.

EL OTRO TIPO DE CLIMA ES EL EF, EN EL QUE LA TEMPERATURA MEDIA DE TODOS LOS MESES SE CONSERVA POR DEBAJO DE 0° C, DEBIDO A ESTO EL TERRENO PERMANECE CUBIERTO DE NIEVE DURANTE TODO EL AÑO Y NO HAY NINGUNA VEGETACION, ESTA CIRCUNSCRITO A LA PARTE MAS ELEVADA DE LOS ALTOS PICOS DE ALTITUD SUPERIOR A UNOS 5,000 M, DONDE REINAN LOS HIELOS Y LA NIEVE.

CORRESPONDE A EFH, MUY FRIO, CON TEMPERATURA MEDIA ANUAL MENOR DE -2° C Y LA DEL MES MAS CALIENTE MENOR DE 0° C (H INDICA QUE ESTOS CLIMAS SE ENCUENTRAN SOLO A GRANDES ALTITUDES).

## **VEGETACION**

LOS ANTECEDENTES DE LA FLORA EN ESTOS VOLCANES DATAN DE EPOCAS REMOTAS. A PARTIR DE ENTONCES SE HAN SUCEDIDO INNUMERABLES ESTUDIOS

FLORISTICOS, PALINOLOGICOS, ECOLOGICOS, ECONOMICOS, -  
ETC., EN LA MAYORIA DE LOS CUALES LOS AUTORES TIENDEN  
A RELACIONAR CADA TIPO DE VEGETACION CON LOS PISOS AL-  
TITUDINALES Y ESTO ES IMPORTANTE PORQUE AYUDA A COM-  
PRENDER LA DISTRIBUCION Y ADAPTACION PARTICULAR DE LAS  
ESPECIES.

I.- PINAR ABIERTO DE PINUS HARTWEGII (3,300-4,000 M),  
CON ABUNDANTES GRAMINEAS AMACOLLADAS.

II.- PRADERA SUBALPINA (ZACATONAL ALPINO) (3,800-4,300  
M).

III.- PRADERA ALPINA (VEGETACION DE PARAMOS DE ALTURA) -  
(4,000-5,000 M).

PINAR DE PINUS HARTWEGII (3,300-4,000 M).

EN LOS VOLCANES ESTA ESPECIE LLEGA A LAS MAYORES ALTI-  
TUDES (CERCA DE 4,200 M), REGISTRADAS PARA UN PINO EN  
CUALQUIER PARTE DEL MUNDO. LA ALTURA PROMEDIO ES DE -  
15 A 20 M.

EN EL AREA DEL REFUGIO ALPINO DE TLAMACAS (3,930 M), PUEDE VERSE EL TIPOICO LIMITE DE LA VEGETACION ARBOREA DE LOS ALTOS VOLCANES DE MEXICO. AQUI EN EL LADO NORTE DEL POPOCATEPETL, LA ALTITUD PROMEDIO DEL LIMITE DEL BOSQUE CONTINUO ES DE 3,910 M.

EL SUELO ESTA FORMADO POR CENIZA VOLCANICA NEGRA POCO INTEMPERIZADA.

## ANALISIS ARQUITECTONICO

### METODOLOGIA

EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO SE LLEVA A CABO CON UN SISTEMA DE ETAPAS INTIMAMENTE RELACIONADAS Y DEFINIDAS COMO ELEMENTOS INDIVIDUALES QUE ABORDAN EN FORMA INTEGRAL LAS ETAPAS DE DISEÑO:

- METODOLOGIA.
- INFORMACION.
- ANALISIS.
- DEFINICION DE DISEÑO.
- DISEÑO.
- CONCLUSIONES.



## MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA TESIS

PARA COMPRENDER MEJOR LOS OBJETIVOS QUE ENCIERRAN ESTE TRABAJO TRATAREMOS DE EXPLICAR EN UNA SEMBLANZA LAS IDEAS GENERALES.

EL PRIMERO FUE PRECISAMENTE ESTE; TRATAR DE LOGRAR UNA SECUENCIA DE FASES QUE FUERAN ADENTRANDO AL LECTOR EN UN AMBIENTE QUE PROPICIARA LA MAS CLARA VISUAL DEL OBJETIVO PRINCIPAL, PERO TRATANDO DE FUNDAMENTAR LOS PRINCIPIOS BASICOS QUE DARIAN LAS PAUTAS A SEGUIR EN EL PROCESO DE DISEÑO.

EN ESTE TRABAJO SE PRETENDE PRIMERAMENTE DAR LAS BASES POR LAS CUALES SE ELIGIO EL TEMA, LLENDO DE LO GENERAL A LO PARTICULAR HASTA LLEGAR A CONCRETAR EL OBJETIVO.

SE PLANTEA UN PANORAMA HISTORICO POR SU IMPORTANCIA MISMA, Y SE MENCIONAN LOS RECURSOS CULTURALES POR SER UN PUNTO QUE DEBERA EXPLOTARSE PARA LA PROMOCION DEL EDIFICIO.

SE EXPONE EL MEDIO FISICO, EL CUAL ES DETERMINANTE PARA EL DISEÑO MISMO, YA QUE LAS CONDICIONANTES SON MUY ESPECIALES EN ESTE LUGAR.

EN ESTE MOMENTO CUANDO EL LECTOR TIENE UN PANORAMA GENERAL DE LO QUE SE PRETENDE HACER Y SUS CONDICIONANTES, ENTRAMOS A UN TERRENO MAS TECNICO; LA METODOLOGIA QUE ES PRECISAMENTE LA EXPLICACION DE LOS PASOS A SEGUIR PARA RESOLVER EL PROBLEMA.

POSTERIORMENTE, CONOCEMOS LA INFORMACION DISPONIBLE EN CUANTO A LAS NECESIDADES ARQUITECTONICAS DE NUESTRO ALBERGUE.

NOS INTRODUCIMOS A LOS CONCEPTOS BIOCLIMATICOS, AQUI SE HA TRATADO DE EXPLICAR PRIMERO QUE TODO, QUE ES ENERGIA, CUALES SON LAS FUENTES DE ENERGIA DISPONIBLES Y SUS CARACTERISTICAS, LAS RAZONES POR LAS CUALES UNAS SON MAS RECOMENDABLES QUE OTRAS HASTA LLEGAR A LA CONCLUSION DE QUE LA ENERGIA SOLAR ES HOY POR HOY LA ME--

JOR SOLUCION. SE TRATO DE EXPLICAR BREVEMENTE LA IM--  
PORTANCIA DE LA NATURALEZA DEL SOL YA QUE COMPRENDIEN-  
DOLA PODEMOS ENTENDER COMO NOS PUEDE BENEFICIAR CON MA  
YOR EFICIENCIA.

SE TRATO TAMBIEN DE EXPLICAR COMO ESTE CONOCIMIENTO A  
LLEGADO A DARNOS LA PAUTA PARA APROVECHAR ESTE RECURSO  
LO MEJOR POSIBLE: EL SOL, LOGRANDO YA EN ESTE PUNTO RE  
COMENDACIONES DIRECTAS SOBRE LA EDIFICACION.

ANALIZAMOS CUALES SERIAN LAS MEJORES OPCIONES Y SE DE-  
FINIO EL DISEÑO EN FORMA INTEGRAL BIOCLIMATICA Y ARQUI  
TECTONICAMENTE.

SE REALIZARON LOS PLANOS QUE TRATAN DE EXPLICAR TODO  
ESTE PROCESO DE MANERA GRAFICA Y PARA SU REALIZACION -  
FORMAL.

SE OBTUVIERON CONCLUSIONES PERSONALES Y POR ULTIMO SE  
MENCIONA LA BIBLIOGRAFIA BASICA DETERMINANTE PARA EL -  
ESTUDIO DE ESTE PROYECTO.

METODOLOGIA.- ELABORAR LOS PASOS LOGICOS A SEGUIR PARA RESOLVER EL PROBLEMA.

INFORMACION.- RECOPIRAR LOS ELEMENTOS QUE NOS DARAN LA PAUTA A SEGUIR PARA COMPRENDER Y ESTABLECER LOS PARAMETROS DE LOS CONCEPTOS BASICOS.

ANALISIS.- DE TODA LA INFORMACION, USUARIO, SITIO, ESTRATEGIAS Y ELEMENTOS DISPONIBLES.

DEFINICION DE DISEÑO.- CONSISTE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EN BASE A LAS ESTRATEGIAS Y DISPOSICION DE LOS ELEMENTOS.

DISEÑO.- DESARROLLO DEL PROYECTO, QUE ES LA ETAPA DE APLICACION DE LAS ETAPAS ANTERIORES: PLANOS.

CONCLUSIONES.- LA OPINION PERSONAL EN CUANTO SI FUE O NO SOLUCIONANDO EL PROBLEMA, DE QUE FORMA Y SUS INCONVENIENTES.

PROGRAMA ARQUITECTONICO Y AREAS PROPUESTO POR  
VILLAS JUVENILES ANTES CREA

PROPONE PARA 40 PERSONAS:

RECEPCION	8.37
ESPERA	6.80
USOS MULTIPLES	5.2
TELEVISION	6.80
COMEDOR	54.0
COCINA	18.8
ROPERIA, LIMPIA Y SUCIA 5.2x2	10.4
BODEGAS Y MANTENIMIENTO	4.0
BAÑOS	35.2
HOSPEDAJE	14.4
HABITACION EMPLEADOS	17.6
CUARTO MAQUINAS	9
TALLERES	4

CON ESTA BASE PODEMOS TOMAR UN PARAMETRO PARA EL DI--  
SEÑO DE UN ALBERGUE SEMEJANTE AUNQUE EN TODA LA NA---

CION NO EXISTE UNO CON LAS CONDICIONES QUE AQUI PLAN--  
TEAMOS, POR LO QUE ES UN TERRENO NUEVO EN LA APLICA--  
CION DE ESTUDIO DE AREAS.

**NECESIDADES DE CAPACIDAD DE NUESTRO ALBERGUE:**

EL ALBERGUE TLAMACAS CUENTA CON 98 CAMAS, EXISTEN NO--  
CHES EN TEMPORADA ALTA EN LAS QUE SE UTILIZAN LOS TA--  
PANCOS PARA DAR ATENCION A MAS GENTE, PERO ESTOS NO --  
CUENTAN CON CAMAS Y SON EN OCASIONES MUY ESPORADICAS.  
TAMBIEN EN TEMPORADA BAJA PUEDEN LLEGAR AL ALBERGUE --  
UNAS 20 PERSONAS, LO QUE NOS INDICA QUE EL NUMERO ES --  
ADECUADO.

**TIPOS DE HUESPEDES EN TLAMACAS:**

HOMBRES	MUJERES	NIÑOS	
80%	15%	5%	= 100%

**PORCENTAJE DE PERSONAS QUE SUBEN A LAS CRUCES:**

98%		50%		10%	
78.4	+	7.5	+	.5	= 86.4 (NUMERO DE PERSONAS)

LAS POSIBILIDADES DE QUE SE ALOJEN EN EL ALBERGUE EN -  
LAS CRUCES DEBIDO A QUE ALGUNOS HARAN EL TRAYECTO EN -  
UN DIA Y OTROS NO SUBEN A LA CUMBRE Y REGRESAN EL MIS-  
MO DIA, SON DEL 50%.

86.4 PERSONAS (TOTAL) X 50% = 43.2 - 45 PERSONAS.

RETOMANDO EL DATO DE PORCENTAJE POR SEXOS:

HOMBRES	MUJERES	NIÑOS
98% = 34.72	15% = 6.51	5% = 2.17

SE ESTABLECEN CANTIDADES EN UNIDADES

= 36	= 7	= 2
------	-----	-----

SUPONIENDO DOS NIÑOS UNO DE CADA SEXO, SUMAMOS UNA UNI-  
DAD A LOS ADULTOS, QUEDANDO LOS SIGUIENTES TOTALES:

HOMBRES            37

MUJERES            8

Z O N I F I C A C I O N

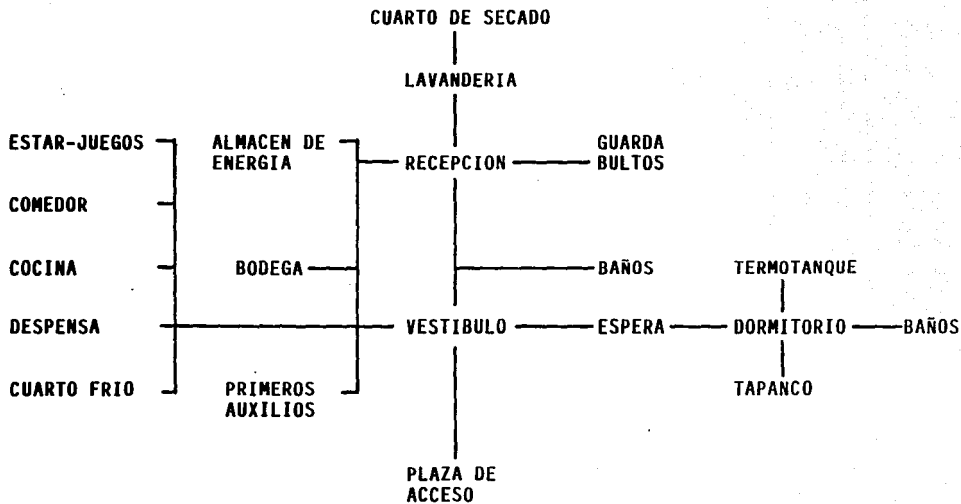
VISTA PRINCIPAL — SOCIAL — SERVICIOS — INTIMA

|

ACCESO  
POR PENDIENTES  
DEL TERRENO



# DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



## ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

### INTRODUCCION

EL DICCIONARIO DE LA ACADEMIA ESPAÑOLA DEFINE A LA ---  
ENERGIA COMO "VIRTUD PARA OBRAR", MAS SIMPLEMENTE AUN,  
LA ENERGIA ES LA QUE HACE QUE LAS COSAS SUCEDAN.

NO HAY NADA DE LO QUE COMEMOS, VESTIMOS O REALIZAMOS,  
QUE NO EXIJA, DE ALGUN MODO, EL CONSUMO DE ENERGIA.

HOY EN DIA, COMO RESULTADO DEL ACELERADO DESARROLLO ---  
INDUSTRIAL Y SOCIOECONOMICO, UNO DE LOS PROBLEMAS CON  
MAYOR TRASCENDENCIA ES LA PROBLEMÁTICA QUE PRESENTAN -  
LOS ENERGETICOS, SU LIMITACION Y SU COSTO.

IRONICAMENTE, EL MODELO PARA UNA CENTRAL DE ENERGIA ---  
TERMONUCLEAR, EL SOL, ES UNA FUENTE PRACTICAMENTE ILIMI  
TADA QUE NOS SUMINISTRA MILLONES DE KILOWATTS Y CASI -  
LA DESPERDICIAMOS TOTALMENTE. ES SEGURA, LIBRE DE CON-  
TAMINACION, NO REQUIERE TRANSPORTE, NI TIENE PRODUCTOS  
DE DESECHO QUE DEBAN ELIMINARSE.

TODOS LOS DIAS NUESTRO PLANETA RECIBE DEL SOL UN CAU--  
DAL DE ENERGIA DEL QUE APROVECHAMOS UNA FRACCION VA---  
RIAS MILES DE VECES MENOR QUE EL TOTAL.

LA UTILIZACION DE LA ENERGIA SOLAR NO ES UNA IDEA NUE-  
VA, YA HA SIDO UTILIZADA EN FINES PRACTICOS.

ARQUIMIDES EN EL AÑO 212 A.C. INCENDIO UNA FLOTA DE -  
BARCOS ROMANA QUE ATACABA SU PATRIA CON LA UTILIZACION  
DE ESPEJOS.

ANTOINE LAVOISIER CASI LLEGO A FUNDIR PLATINO EN EL -  
S XVIII, USANDO PODEROSOS LENTES QUE ENFOCABAN LOS RA-  
YOS DEL SOL, LOGRANDO UNA TEMPERATURA DE CASI 1,750°C.

EN 1972, EN EL DESIERTO DE ATACAMBA, EN CHILE, SE CONS-  
TRUYO UN DESTILADOR SOLAR DE AGUA SALADA, QUE PRODUCIA  
UN CAUDAL DE 20,000 LTS. DE AGUA DULCE POR DIA.

EN 1878, AUGUSTE MOUCHOT, PROFESOR DEL LICEO DE TOURS,  
INVENTO UNA MAQUINA DE VAPOR ACCIONADA POR UN GRAN ES-  
PEJO CONCAVO QUE SIRVIO PARA ACCIONAR LA IMPRENTA EN -

## LA EXPOSICION UNIVERSAL.

A PARTIR DEL S XIX CON EL DESCUBRIMIENTO Y LA EXPLOTACION DE COMBUSTIBLES FOSILES, SE ABANDONO LA IDEA DE UTILIZAR LA ENERGIA SOLAR.

PARA EL S XX 1949 EN LOS LABORATORIOS DE MONT LOUIS DE ODEILLO EN LOS PIRINEOS FRANCESES SE CONTRUYO UN HORNO SOLAR EN DONDE SE ALCANZAN TEMPERATURAS DE 3,500°C.

EN 1950 SE LOGRA LA CONVERSION DE LA LUZ DEL SOL EN ENERGIA ELECTRICA (EFECTO FOTOVOLTAICO), PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS ENERGETICOS DE LOS SATELITES ESPACIALES.

ENTRE 1976 Y 1980 SE LLEVO A CABO UN PROYECTO EN LA U.N.A.M. DE UNA PLANTA DE GENERACION DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE LA CAPTACION DE ENERGIA SOLAR.

ENTRE 1974 Y 1978 SE EDIFICARON VIVIENDAS EN BAJA CALIFORNIA CON LA PARTICIPACION DE ALEMANIA CON ALTA TECNICACION Y AUTOSUFICIENCIA.

EN 1970 CON LA AYUDA DE FRANCIA SE CONSTRUYERON PLAN--  
TAS PARA GENERAR ENERGIA ELECTRICA EN GUANAJUATO.

EL PROBLEMA EN MEXICO HA SIDO IMPORTAR LA TECNOLOGIA,  
LO QUE REPERCUTE EN LA DIFICULTAD DE ENCONTRAR OPORTU-  
NAMENTE REFACCIONES. DESDE HACE VARIOS AÑOS SE FABRICAN  
EN MEXICO DIVERSOS DISPOSITIVOS DE ENERGIA SOLAR. HAY  
APROXIMADAMENTE 10 FABRICANTES DE COLECTORES SOLARES Y  
EL INSTITUTO POLITECNICO HA DESARROLLADO FOTOCELDAS DE  
SILICIO AMORFO. EN EL PAIS DIVERSAS INSTITUCIONES Y -  
GRUPOS TRABAJAN ACTIVAMENTE EN EL DESARROLLO DE DISPO-  
SITIVOS SOLARES. ENTRE ELLAS SE ENCUENTRAN U.N.A.M.,  
I.P.N., U.A.M., S.E.D.U.E., ETC.

EL I.M.S.S. HA IMPLEMENTADO UN PROGRAMA DE ADAPTACION  
BIOCLIMATICA POR MEDIO DE NORMAS Y RECOMENDACIONES. -  
EXISTE EL INTERES DE OTRAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTA-  
LES Y PRIVADAS PARA HACER USO RACIONAL DE LA ENERGIA.  
LA U.N.A.M. INSTALO EL INSTITUTO DE INVESTIGACION DE -

ENERGIA SOLAR EN TEMIXCO, MORELOS, DEDICADO A LA EVALUACION Y DESARROLLO DE NUEVAS FUENTES DE ENERGIA.

NOS TOCA A NOSOTROS COMPRENDER Y APLICAR EL USO DE LA ENERGIA SOLAR EN BENEFICIO DE LA ARQUITECTURA Y DE NOSOTROS MISMOS.

## ENERGIA

ALGUNAS CONSIDERACIONES QUE DEBEMOS OBSERVAR:

- UNA SOCIEDAD QUE DEPENDE DEL USO DE ENERGIA CONSUME ENORMES CANTIDADES DE ELLEA.
- NUESTRAS NECESIDADES FUTURAS EXCEDEN EN MUCHO A LAS PROYECCIONES DE ENERGIA DISPONIBLE.
- LOS COSTOS DE LA ENERGIA DISPONIBLE SIGUEN UNA ESPIRAL ASCENDENTE Y PUEDEN CONVERTIRSE PARA MUCHOS EN UN PROBLEMA FINANCIERO.
- EL CONSUMO DE ENERGIA SE DEBE PLANEAR AHORA, PARA EVITAR UNA ESCASEZ CATASTROFICA.

APROXIMADAMENTE 41 POR CIENTO DE LA ENERGIA TOTAL SE

PRODUJO A PARTIR DEL PETROLEO, MAS O MENOS DEL 32 POR CIENTO A PARTIR DE GAS NATURAL Y MAS O MENOS 19 POR CIENTO A PARTIR DEL CARBON. UN OCHO POR CIENTO SE PRODUJO RECURRIENDO A OTRAS FUENTES; POR EJEMPLO, PLANTAS GENERADORAS NUCLEARES E HIDROELECTRICAS.

LA DEMANDA DE ENERGIA ESTA AUMENTANDO EN TODO EL MUNDO. ESTA MAYOR DEMANDA NO AUMENTA CONFORME LOS NUEVOS DESCUBRIMIENTOS DE COMBUSTIBLES FOSILES. ESTOS CONSTITUYEN LAS FUENTES DE ENERGIA TALES COMO PETROLEO, GAS Y CARBON, DE LAS CUALES HA DEPENDIDO EL MUNDO HASTA AHORA. ENORMES CANTIDADES DE ESTOS COMBUSTIBLES SE FORMARON HACE MILLONES DE AÑOS A PARTIR DE LA VEGETACION SEPULTADA BAJO TONELADAS DE TIERRA Y ROCAS; PERO SE ESTAN CONSUMIENDO A UN RITMO ALARMANTE, MIENTRAS QUE LOS NUEVOS YACIMIENTOS SON CADA VEZ MAS DIFICILES DE ENCONTRAR.

ASI PUES, ¿QUE PUEDE DECIRSE DEL FUTURO? ¿CUANTA ENERGIA SE VA A NECESITAR? Y, LO QUE ES MAS IMPORTANTE, -

¿DE QUE FUENTES SE DISPONE PARA SATISFACER LA DEMANDA? HAY MUCHAS PROYECCIONES DE LAS FUTURAS NECESIDADES, - TANTO COMO CONJETURAS RESPECTO A LAS FUENTES. ALGUNAS SON MERAS FANTASIAS. MUESTRAN PROYECCIONES QUE EN FORMA POCO REALISTA RESULTAN MUY ALTAS O MUY BAJAS, Y PROPONEN FUENTES DE ENERGIA CUYO APROVECHAMIENTO NO ES POSIBLE CON LA TECNOLOGIA ACTUAL.

UN ASPECTO SORPRENDENTE DEL CONSUMO DE ENERGIA, ES QUE MAS DE LA MITAD SE PIERDE. EL CONSUMO MAS DEFICIENTE DE LA ENERGIA TIENE LUGAR EN EL TRANSPORTE. DE LA - ENERGIA TOTAL SUMINISTRADA, SOLO 25 POR CIENTO SE - TRANSFORMO REALMENTE EN TRABAJO UTIL PARA MOVER VAGO--NES, CAMIONES Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE.

## FUENTES DE ENERGIA

### LOS COMBUSTIBLES FOSILES

#### EL PETROLEO

EL NIVEL DE VIDA ACTUAL EXIGE ENORMES CANTIDADES DE PE



TROLEO. NO SOLO SE UTILIZA PARA EXTRAER ENERGIA, SINO TAMBIEN PARA FABRICAR PLASTICOS, ALIMENTOS, FIBRAS - TEXTILES, CALZADO, MEDICINAS Y MUCHAS OTRAS COSAS ESENCIALES. NORTEAMERICA SUBSISTE DEPENDIENDO DE UNA ECONOMIA PETROLERA.

### **ENERGIA NUCLEAR**

A PRINCIPIOS DE 1975, SOLO 53 PLANTAS GENERADORAS NUCLEARES TENIAN PERMISO PARA OPERAR. OTRAS 180 HABIAN SIDO ANUNCIADAS O ESTABAN EN CONSTRUCCION. SIN EMBARGO, SE HAN PLANTEADO ALGUNAS DUDAS GRAVES RESPECTO A LOS RIESGOS QUE REPRESENTA LA FUERZA NUCLEAR EN EL AMBIENTE. POR OTRA PARTE, LOS COSTOS DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR SE HAN IDO HASTA LA NUBES. LOS DEFENSORES DEL CONSUMIDOR Y DEL AMBIENTE ESTAN LUCHANDO EN LOS TRIBUNALES, CON UN EXITO SORPRENDENTE, CONTRA LAS CONSTRUCCIONES DE NUEVAS PLANTAS. ES MUY DIFICIL PREDECIR CUANTA RAPIDEZ SE PODRAN CONSTRUIR Y PONER EN SERVICIO

LAS 180 YA ANUNCIADAS. LAS LARGAS DEMORAS SE HAN VUELTO COSA COMUN DEBIDO A LAS RESTRICCIONES DE CARACTER AMBIENTAL, LOS COMPLEJOS PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER LICENCIAS Y LAS LIMITACIONES IMPUESTAS A LA CONSTRUCCION Y EL SUMINISTRO.

LA INSTALACION DE PLANTAS DE FUERZA NUCLEAR EXIGE LA INTEGRACION DE UN GRAN NUMERO DE ACTIVIDADES COMPLEJAS Y MUY VARIADAS. NO HABIENDO DEMORAS POR CAUSA DE ACCIONES LEGALES, LA PLANTA NUCLEAR PROMEDIO REQUIERE DIEZ AÑOS PARA SU CONSTRUCCION A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE OTORGA EL PERMISO. CUALESQUIERA BENEFICIOS IMPORTANTES PROVENIENTES DE LA ENERGIA NUCLEAR SE DISFRUTARAN DESPUES DEL AÑO 2000.

#### **LA FUERZA HIDROELECTRICA**

LA EXPERIENCIA DE LOS ULTIMOS AÑOS INDICA QUE LA CONSTRUCCION DE PRESAS ADICIONALES SERA OBJETADA FUERTEMENTE POR LOS DEFENSORES DEL MEDIO.

## **ENERGIA MAREOMOTRIZ Y TERMICA DE LOS OCEANOS**

DESDE PRINCIPIOS DE 1900 SE HABLO DE APROVECHAR LAS MAREAS PARA PRODUCIR ENERGIA ELECTRICA, Y EN 1929, GEORGES CLAUDE DEMOSTRO LA POSIBILIDAD DE OPERAR UNA MAQUINA UTILIZANDO LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA QUE EXISTE ENTRE LAS CAPAS SUPERIORES DEL OCEANO, DE AGUA CALIENTE, Y LAS CAPAS INFERIORES FRIAS.

ES POSIBLE PRODUCIR FUERZA ELECTRICA APROVECHANDO EL PLEAMAR Y BAJAMAR DE LAS MAREAS PARA MOVER LAS TURBINAS GENERADORAS.

LA PRODUCCION DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE ESTA FUENTE PARECE MUY FACTIBLE PARA CANTIDADES LIMITADAS DE ENERGIA. SIN EMBARGO, EL PROCEDIMIENTO ES DEMASIADO NUEVO PARA QUE PUEDA EVALUARSE POR AHORA.

## **ENERGIA GEOTERMICA**

LA ENERGIA GEOTERMICA, O SEA EL CALOR ALMACENADO EN LA

TIERRA, NO TIENE VALOR PRACTICO EN LA MAYORIA DE LOS LUGARES. NO OBSTANTE, EXISTEN AREAS DE ACTIVIDAD TERMICA Y MUY LOCALIZADAS, DISTRIBUIDAS POR TODO EL GLOBO.

HAY VARIOS TIPOS DE RECURSOS GEOTERMICOS, DE VALOR DIVERSO. EL MAS ATRACTIVO ES EL YACIMIENTO DOMINADO POR VAPOR, DE LOS CUALES SE CONOCEN UNICAMENTE SEIS EN EL MUNDO, UNO DE ELLOS EN ESTADOS UNIDOS: THE GEYSERS, CALIFORNIA. ESTOS YACIMIENTOS CONTIENEN VAPOR SOBRECALENTADO QUE SE PUEDE ALIMENTAR DIRECTAMENTE A LAS TURBINAS PARA GENERAR ELECTRICIDAD. EN THE GEYSERS HA ESTADO OPERANDO UNA PLANTA DURANTE CIERTO TIEMPO CON BASTANTE EXITO, Y SE HA PROYECTADO UNA INSTALACION MAYOR. LOS COSTOS SON COMPARABLES A LOS DE OTRAS PLANTAS MOVIDAS POR VAPOR. HAY MUCHA INCERTIDUMBRE RESPECTO AL COSTO Y EN PARTE DEPENDE DE LOS YACIMIENTOS.

SE ESTAN INVESTIGANDO TAMBIEN OTROS TIPOS DE ENERGIA GEOTERMICA. ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN EL PERIODO EXPERIMENTAL INICIAL Y ES IMPOSIBLE PRONOSTICAR SU UTILI

DAD. PESE A TODO, LA ENERGIA GEOTERMICA HABRA DE CON--  
VERTIRSE EN UNA FUENTE LOCALIZADA IMPORTANTE DE ENERGIA  
EN EL SIGLO 21.

#### **LA PERSPECTIVA DE LOS COMBUSTIBLES NO FOSILES**

LOS CUATRO COMBUSTIBLES NO FOSILES SE PUEDEN UTILIZAR  
PARA, GENERAR ENERGIA ELECTRICA. LOS COSTOS HABRAN DE  
SER IGUALES O MAYORES QUE LO QUE CUESTA ACTUALMENTE -  
PRODUCIR ELECTRICIDAD. EL COSTO DE SU UTILIZACION AU-  
MENTARA, JUNTO CON LOS COSTOS DE LAS PLANTAS GENERADO-  
RAS A BASE DE COMBUSTIBLES FOSILES. SON FUENTES PE---  
QUEÑAS, PERO IMPORTANTES, QUE HARAN FRENTE A MAS DEMAN-  
DA A MEDIDA QUE PASE EL TIEMPO.

SIN EMBARGO, LOS COMBUSTIBLES NO FOSILES OFRECEN UNA  
SERIA DIFICULTAD. COMO FUENTES DE ENERGIA, NO PUEDEN -  
CALENTAR UN EDIFICIO EN FORMA ECONOMICA. EL COSTO DE  
LA ELECTRICIDAD SEGUIRA SIENDO DE DOS A TRES VECES MA-  
YOR QUE EL DEL USO DIRECTO DE COMBUSTIBLES. ESAS FUEN-  
TES DE ENERGIA NO PODEMOS LLEVARLAS A CASA, COMO NO -

SEA EN FORMA DE ELECTRICIDAD.

## FUENTES NATURALES DE ENERGIA

HAY VARIAS FUENTES NATURALES DE ENERGIA QUE SE PUEDEN -  
UTILIZAR PARA CALENTAR DIRECTAMENTE LOS EDIFICIOS. -  
ALGUNAS ESTAN DISPONIBLES DESDE AHORA; OTRAS LO ESTA--  
RAN EN UN FUTURO PROXIMO. TODAS ELLAS MERECE UN ES--  
TUDIO CUIDADOSO.

### LA ENERGIA SOLAR

PARA ENTENDER EL PAPEL FUTURO DE LA ENERGIA SOLAR ES -  
NECESARIO ENTENDER EL QUE REPRESENTA AHORA. EL VACIO  
DEL ESPACIO SE ENCUENTRA A UNA TEMPERATURA CERCANA AL  
CERO ABSOLUTO, O SEA APROXIMADAMENTE 459°F POR DEBAJO  
DEL PUNTO DE CONGELACION. LA MAYOR PARTE DE LA ENER--  
GIA QUE RECIBE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA PROVIENE DEL  
SOL. COMO LA MAYORIA DE LAS LOCALIDADES TIENEN TEMPE-

RATURAS QUE FLUCTUAN ENTRE 0°F Y 100°F, RESULTA QUE LA FUNCION ACTUAL DE LA ENERGIA SOLAR CONSISTE EN AUMENTAR LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE TERRESTRE ENTRE 459 Y 559 GRADOS. EL AUMENTO REAL DEPENDERA DE LA SITUACION, LA HORA DEL DIA Y LA EPOCA DEL AÑO. EL PAPEL FUTURO DE LA ENERGIA SOLAR CONSISTE EN CREAR LA ANGOSTA BANDA DE TEMPERATURA COMPREDIDA ENTRE LOS 65°F Y LOS 85°F, QUE PARA LOS SERES HUMANOS CONSTITUYE LOS LIMITES DE COMODIDAD. LA ENERGIA NECESARIA SE ENCUENTRA ALLI. LA PREGUNTA QUE HAY QUE CONTESTAR ES LA SIGUIENTE: ¿COMO SE PUEDE APROVECHAR MEJOR ESA ENERGIA?

DURANTE MILLONES DE AÑOS, LA TIERRA HA ESTADO "ACUMULANDO EN UNA CUENTA" LA ENERGIA SOLAR AL CREAR LOS COMBUSTIBLES FOSILES: PETROLEO, GAS Y CARBON. EN LOS ULTIMOS 200 AÑOS, EL HOMBRE HA HECHO FUERTES RETIROS DE ESA CUENTA BANCARIA Y LAS RESERVAS ESTAN BAJAS. ES NECESARIO APRENDER A UTILIZAR LA ENERGIA DEL SOL DE AHORA, NO LA QUE PRODUJO EL DE HACE MILLONES DE AÑOS.

LA ENERGIA SOLAR ESCAPO DEL SUELO APENAS EN 1977, AL -  
INSTALARSE UN NUMERO ESTIMADO DE 90,000 A 110,000 UNI-  
DADES DE APROVECHAMIENTO. LA MAYORIA DE ELLAS FUERON  
CALENTADORES DE AGUA.

LA ENERGIA SOLAR PRESENTA UNA CARACTERISTICA SOBRESA--  
LIENTE: SU COSTO ES CONSTANTE; NO ESTA EXPUESTA A IN--  
FLACION. SOLO QUE NO PUEDE DICIRSE LO MISMO DEL EQUI-  
PO Y EL TRABAJO NECESARIOS PARA UTILIZARLA. LOS COS--  
TOS DE ESTOS SEGUIRAN AUMENTANDO JUNTO CON LOS DE -  
OTROS MATERIALES Y MANO DE OBRA DESTINADOS A LA CONS--  
TRUCCION.

#### **LA FUERZA DEL VIENTO (ENERGIA EOLICA)**

LA FUERZA DEL VIENTO SE PUEDE UTILIZAR PARA GENERAR -  
ELECTRICIDAD EN EL LUGAR DONDE SE VA A USAR. EL PRO-  
BLEMA PRINCIPAL ES LOGRAR EL ALMACENAMIENTO Y LA TRANS-  
MISION DE LA ENERGIA A UN PRECIO RAZONABLE. SE DISPO-  
NE ACTUALMENTE DE EQUIPO COMERCIAL GENERADOR MOVIDO -



POR EL VIENTO, PERO SU COSTO ES ELEVADO. EN LOS PROXIMOS AÑOS SE RESOLVERAN VARIOS PROBLEMAS ECONOMICOS Y - TECNICOS, Y TAMBIEN ESTARA DISPONIBLE EL EQUIPO AVANZADO: POR EJEMPLO, GENERADORES DE EJE VERTICAL.

AL IGUAL QUE LA ENERGIA SOLAR, EL COSTO DE LA FUERZA - DEL VIENTO ES CONSTANTE Y NO SUJETO A INFLACION. TAMPOCO SE LE IMPONEN RESTRICCIONES AMBIENTALES.

#### **ENERGIA PROVENIENTE DE LA BIOMASA**

LA PALABRA BIOMASA SE INTERPRETA EQUIVOCADAMENTE. PARECE TRAER A LA MENTE LA VISION DE GRANDES CANTIDADES DE ESTIERCOL CONVIRTIENDOSE EN PRODUCTOS SECUNDARIOS - ODORIFEROS. PERO EL TERMINO BIOMASA TIENE UNA DEFINICION MAS AMPLIA. SE REFIERE REALMENTE A UN NUMERO MUY VARIADO DE PRODUCTOS DE DESECHO: PAPEL, CARTON, PLASTICOS Y OTROS DESPERDICIOS ORGANICOS SOLIDOS. SE REFIERE TAMBIEN A LOS RESIDUOS AGRICOLAS DE LAS COSECHAS, A LOS SEDIMENTOS Y A LOS DESPERDICIOS ANIMALES.

LA BIOMASA REPRESENTA UNA FUENTE MUY ABUNDANTE DE ENERGIA DISPONIBLE QUE SE PUEDE REPROCESAR A TRAVES DE LA ECONOMIA UNA Y OTRA VEZ. ESTE RECICLAJE PUEDE AYUDAR A RESOLVER DOS PROBLEMAS: LA ESCASEZ DE ENERGIA Y LA CONTAMINACION DEL AMBIENTE. EXISTEN ACTUALMENTE VARIAS PLANTAS DE BIOMASA, PERO SE NECESITAN MUCHAS MAS. EL USO DE LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGIA DEBERA ADQUIRIR MAYOR IMPORTANCIA EN AÑOS FUTUROS.

#### **LA LEÑA**

LA LEÑA ESTA GENERALMENTE DISPONIBLE, SI BIEN SU COSTO DEPENDE DE LA UBICACION. ARDE CON FACILIDAD, PERO SU EFICIENCIA DEPENDE DEL EQUIPO EN EL CUAL SE QUEMA. NO ES COMODA, NO ES AUTOMATICA Y NO SE AJUSTA A LAS DEMANDAS DE UNA SOCIEDAD QUE AVANZA A PASO ACELERADO.

## ENERGIA SOLAR

### EL SOL: LA MEJOR FUENTE OPCIONAL DE ENERGIA EN NUESTROS DIAS

MUCHO SE HA ESCRITO ACERCA DE COMO LA ENERGIA SOLAR HA EVOLUCIONADO RAPIDAMENTE HASTA UNA ETAPA DE COMERCIALIZACION. LOS PERIODICOS INFORMAN SOBRE DIAS SOLARES, SEMINARIOS SOBRE ENERGIA SOLAR Y COSAS PARECIDAS. LAS REVISTAS POPULARES, LO MISMO QUE LAS PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS, HABLAN DE LOS NUEVOS CAMBIOS EN MATERIA DE TECNOLOGIA SOLAR, DE LAS EXPECTATIVAS DE LOS DUEÑOS DE EDIFICIOS, DE LOS SUEÑOS DE LOS ARQUITECTOS Y DE LAS SOLUCIONES QUE DAN LOS CONSTRUCTORES A DIVERSOS PROBLEMAS. LOS LIBROS, SEA QUE HAYAN SIDO ESCRITOS POR EXPERTOS O POR QUIENES NO LO SON TANTO, EXPONEN POR IGUAL VERDADES Y NO VERDADES SOBRE LA MANERA DE APROVECHAR LA ENERGIA DEL SOL PARA CALENTAR EL AGUA Y EL AMBIENTE Y PARA REFRIGERACION.

AUNQUE HACE UNOS CUANTOS AÑOS ERAN SOLO UNA CURIOSI---

DAD, LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR SE ESTAN CONVIRTIENDO CON RAPIDEZ EN UNA COSA COMUN. UNA DE LAS RAZONES ES QUE MUCHAS PERSONAS HAN DECIDIDO QUE EL SOL ES EN NUESTROS DIAS LA MEJOR FUENTE OPCIONAL DE ENERGIA.

-EL SOL SE PUEDE UTILIZAR COMO FUENTE OPCIONAL DE ENERGIA, SIN LAS DIFICULTADES QUE PRESENTAN OTRAS FUENTES.

-EL EQUIPO NECESARIO, LO MISMO QUE LAS TECNICAS DE DISEÑO DE SISTEMAS Y SU INSTALACION, SE ENCUENTRAN DISPONIBLES.

-EN CASI TODAS LAS REGIONES DEL PAIS, SE PUEDE ESPERAR UN RENDIMIENTO EXCELENTE DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR.

-DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONOMICO Y DEL SENTIDO COMUN, HA LLEGADO EL MOMENTO DE TOMAR LA DECISION.

## LA DECISION DE APROVECHAR LA ENERGIA SOLAR

LA INDUSTRIA DE LA ENERGIA SOLAR ES UNA INDUSTRIA JOVEN, PERO CRECE A UN RITMO CASI FENOMENAL. GRAN PARTE DE SU CRECIMIENTO INICIAL SE PUEDE CLASIFICAR COMO EXPERIMENTAL. SE COMETIERON MUCHOS ERRORES; PERO EL EXITO VINO A DEMOSTRAR QUE LA ENERGIA SOLAR CONSTITUYE UNA ALTERNATIVA ATRAYENTE RESPECTO A OTRAS FUENTES POTENCIALES DE ENERGIA. LAS DIFICULTADES DE LOS PRIMEROS AÑOS SE VAN SUPERANDO Y LA EVOLUCION Y PERFECCIONAMIENTO DE LA TECNOLOGIA HAN DADO LUGAR A UN AUMENTO SUBSTANCIAL DEL NUMERO DE SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR QUE SE ESTAN INSTALANDO. ESTE CRECIMIENTO NO PUEDE MENOS QUE ALCANZAR UN PASO MAS ACELERADO. EL AUMENTO CONSTANTE DE LOS COSTOS DE COMBUSTIBLES FOSILES, JUNTO CON LA ESCASA POSIBILIDAD DE QUE ALGUNA NUEVA FUENTE DE ENERGIA LLEGUE A PERFECCIONARSE DE LA NOCHE A LA MAÑANA, HAN HECHO QUE LA ENERGIA SOLAR RESULTE MUY COMPETITIVA EN EL MERCADO.

OTRAS TENDENCIAS IMPORTANTES OBSERVADAS SON LAS SIGUIENTES:

- EL COLECTOR DE PLACA PLANA SEGUIRA SIENDO EL MAS POPULAR EN LA DECADA DE LOS NOVENTA. MEJORARA UN TANTO EL RENDIMIENTO, PERO NO SE ESPERAN GRANDES AVANCES TECNOLOGICOS NI REDUCCIONES EN LOS PRECIOS. LOS AHORROS DEBIDOS A LA PRODUCCION EN GRAN ESCALA SERAN ABSORBIDOS PROBABLEMENTE POR LA INFLACION.
- LOS METODOS DE ALMACENAMIENTO DE CALOR ESTAN BASTANTE BIEN ESTABLECIDOS. EN LOS SISTEMAS COLECTORES A BASE DE AIRE SE ESTAN UTILIZANDO LECHOS DE GRAVA; EN LOS SISTEMAS A BASE DE LIQUIDO SE UTILIZAN TANQUES CON AGUA. LOS LECHOS DE GRAVA TIENEN LA DESVENTAJA DE SU TAMAÑO. SU VOLUMEN ES DE 2 1/2 A 3 VECES EL QUE OCUPAN LOS TANQUES DE AGUA.
- EL SILICON Y EL ACEITE HIDROCARBURO PARECEN TENER LAS CARACTERISTICAS DE UN BUEN MEDIO DE TRANSFERENCIA DE CALOR. LOS SISTEMAS A BASE DE AGUA Y DE UNA MEZCLA DE GLICOL Y AGUA PRESENTAN SERIOS INCONVENIENTES POR

LO QUE RESPECTA A CORROSION, INCRUSTACIONES, CONGELACION, EBULLICION Y DESCOMPOSTURA.

## EL FUTURO

COMIENZAN A APARECER TECNOLOGIAS AVANZADAS EN MATERIA DE COLECTORES; PERO NO ESTARAN COMERCIALMENTE DISPONIBLES DURANTE ALGUN TIEMPO Y POSIBLEMENTE NO SERAN COMPETITIVOS EN CUANTO A RENDIMIENTO NI EN CUANTO A COSTO COMPARADOS CON EL COLECTOR PLANO. LOS PROGRESOS FUTUROS SEGUIRAN MEJORANDO UN TANTO LA EFICIENCIA DE LOS COLECTORES.

SE ESTA REALIZANDO UN TRABAJO CONSIDERABLE PARA REDUCIR EL TAMAÑO DE LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR. SE INVESTIGAN LOS SISTEMAS A BASE DE SALES QUIMICAS; PERO SU DISPONIBILIDAD PARECE ESTAR A VARIOS AÑOS DE DISTANCIA.

SE ESTAN HACIENDO BUENOS PROGRESOS EN CUANTO A DEFINIR EL MEDIO ADECUADO DE TRANSFERENCIA TERMICA. EN 1977 -

SE INSTALARON MAS DE 1,000 SISTEMAS A BASE DE FLUIDO -  
SILICON. ASIMISMO, MUCHOS FABRICANTES RECONOCEN YA EL  
VALOR DE LOS FLUIDOS QUE NO CAUSAN CORROSION. SON ESTA  
BLES, NO SE CONGELAN Y NO ALCANZAN LA EBULLICION. -  
ESTOS FLUIDOS PROTEGEN LA INVERSION EN EQUIPO. DISMINUU  
YEN LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA Y REDUCEN  
EL PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION. LOS COS--  
TOS AHORRADOS EN MANTENIMIENTO SON TAN IMPORTANTES -  
COMO LOS QUE SE AHORRAN EN COMBUSTIBLES.

#### **¿POR QUE ADQUIRIR DESDE AHORA LOS SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR?**

EL FUTURO NO TRAERA SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR RADICAL-  
MENTE DIFERENTES NI DE COSTO MAS BAJO PARA EL PUBLICO.  
SOLO AUMENTARAN LOS COSTOS DE LOS COMBUSTIBLES CONVEN-  
CIONALES Y, AUN EN EL CASO DE QUE ESTEN DISPONIBLES EN  
CANTIDADES SUFICIENTES, SU COSTO PUEDE REPRESENTAR UNA  
CARGA FINANCIERA PARA MUCHOS PRESUPUESTOS.

UN SISTEMA DE ENERGIA SOLAR ELEGIDO INTELIGENTEMENTE -



AHORA, COMENZARA INMEDIATAMENTE A GENERAR AHORROS EN LA CUENTA DE COMBUSTIBLE. EL SISTEMA VENDRA A SER UNA INVERSION EXCELENTE CUYO VALOR AUMENTARA A MEDIDA QUE PASE EL TIEMPO. UN EDIFICIO CON BAJOS COSTOS DE ENERGIA RESULTARA SIN DUDA MUY ATRACTIVO FINANCIERAMENTE.

ES SEGURO QUE ESOS COSTOS SUBIRAN EN LOS PROXIMOS AÑOS DEBIDO A LA INFLACION. SI LA DEMANDA DE MANO DE OBRA Y MATERIALES PRESIONA LA OFERTA EN AÑOS FUTUROS, LOS COSTOS AUMENTARAN NOTABLEMENTE.

#### **NATURALEZA DE LA RADIACION SOLAR**

CON EL OBJETO DE PODER APROVECHAR LA ENERGIA SOLAR INCIDENTE SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA, ES CONVENIENTE EXAMINAR DE MANERA SUCINTA LA NATURALEZA DE LA RADIACION QUE EMANA DEL SOL, ASI COMO LAS CARACTERISTICAS DE ESTA ENERGIA AL INCIDIR SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA.

EL SOL ES UNA ESTRELLA QUE TIENE APROXIMADAMENTE UNA

MASA 334,000 VECES MAYOR QUE LA DE LA TIERRA. PARA UN OBSERVADOR EN ESTA, EL SOL MANIFIESTA UN GIRO ALREDEDOR DE SU EJE DE UNA VEZ CADA CUATRO SEMANAS. POR OTRA PARTE, ESTA ESFERA DE MATERIA GASEOSA INMENSAMENTE CALIENTE, TIENE UN DIAMETRO DE 1.39 MILLONES DE KILOMETROS Y EN PROMEDIO SE ENCUENTRA A UNA DISTANCIA MEDIA DE 150 MILLONES DE KILOMETROS DE LA TIERRA. LA DISTANCIA MINIMA (EN EL PERIHELIO) SE ALCANZA ALREDEDOR DEL 15 DE ENERO, MIENTRAS QUE LA MAXIMA (EN EL AFELIO) SE TIENE A FINES DE JUNIO. LA DISCREPANCIA ENTRE LAS DISTANCIAS MINIMA Y MAXIMA ES  $1/60$  DEL VALOR MEDIO. ES DECIR, LA ORBITA ELIPTICA QUE DESCRIBE LA TIERRA ALREDEDOR DEL SOL ES PRACTICAMENTE CIRCULAR. A UNA DISTANCIA MEDIA, EL SOL ES VISTO DESDE LA TIERRA SEGUN UN ANGULO DE  $32'$ .

LA ESTRUCTURA SOLAR ES ENORMEMENTE COMPLEJA. SE ESTIMA QUE LA TEMPERATURA EN EL NUCLEO VARIA ENTRE 8 Y 40 MILLONES DE KELVINS (0 GRADOS KELVIN), TIENE UNA DENSIDAD ENTRE 80 Y 100 VECES LA DEL AGUA, Y SE GENERA AHI

CERCA DEL 90% DE LA ENERGIA TOTAL. EN ESTA REGION CENTRAL, COMPRENDIDA ENTRE 0 Y 0.23R (SIENDO R EL RADIO SOLAR), ESTA CONTENIDO EL 40% DE LA MASA TOTAL DEL SOL. A UNA DISTANCIA RADIAL, A PARTIR DEL CENTRO, IGUAL A 0.7R LA TEMPERATURA DISMINUYE SENSIBLEMENTE HASTA UNOS 130,000 K, EN DONDE LA DENSIDAD ES DEL ORDEN DE 0.07 G/CM<sup>3</sup>. POR ENCIMA DE LA REGION COMPRENDIDA ENTRE 0.7R Y 1.0R, CONOCIDA COMO ZONA CONVECTIVA, LA TEMPERATURA DESCIENDE HASTA 5,000 K, Y LA DENSIDAD HASTA 10<sup>-8</sup> G/CM<sup>3</sup>, APROXIMADAMENTE. ESTA CAPA BIEN DEFINIDA DE APROXIMADAMENTE 300 KM DE ESPESOR Y QUE ENVUELVE A LA ZONA CONVECTIVA, SE CONOCE COMO FOTOSFERA, Y ES LA REGION EN DONDE SE ORIGINA LA MAYOR PARTE DE LA RADIACION SOLAR QUE RECIBIMOS. LA PRESION EN LA FOTOSFERA ES APROXIMADAMENTE DE 1/100 BAR.

MAS ALLA DE LA FOTOSFERA SE ENCUENTRA UNA ATMOSFERA SOLAR MAS O MENOS TRANSPARENTE QUE PUEDE OBSERVARSE DURANTE LOS ECLIPSES DEL SOL. EN ESTA REGION EXISTE UNA CAPA DE GASES MAS FRIOS QUE CONSTITUYE LA CAPA INVERSO

RA O DE INVERSION, Y LUEGO LA CROMOSFERA, DE APROXIMADAMENTE 10,000 KM DE ESPESOR. AQUI LOS GASES SE ENCUENTRAN A UNA TEMPERATURA MAYOR Y TIENEN UNA DENSIDAD MENOR QUE LOS DE LA FOTOSFERA. ENVOLVIENDO A TODOS ESTA LA CORONA, DE BAJISIMA DENSIDAD Y ALTA TEMPERATURA. SU ESPESOR ES DEL ORDEN DE UN MILLON DE KILOMETROS.

## EL SOL Y LA TIERRA

### ORIGEN DEL SOL

ACTUALMENTE, LA TEORIA MAS ACEPTADA SOBRE EL ORIGEN DEL SOL, ES LA DE QUE PROCEDE DE UNA NUBE COMPUESTA PRINCIPALMENTE DE HIDROGENO.

EN LA PRIMERA FASE DE SU DESARROLLO Y BAJO LOS EFECTOS DE LA GRAVEDAD, ESTA NUBE DE PARTICULAS DE HIDROGENO SE DENSIFICO. EN UN INSTANTE, CUANDO LA DENSIDAD DE LA NUBE FUE SUFICIENTE PARA QUE SE PRODUJESEN COLISIONES VIOLENTAS ENTRE LAS PARTICULAS DE HIDROGENO Y LA

LIBERACION DE LA CORRESPONDIENTE ENERGIA NUCLEAR.

LA ENERGIA EMITIDA POR EL SOL REPRESENTA LA COMBUSTION O LA TRANSFORMACION DE MASA EN ENERGIA DEL ORDEN DE - 4,200,000 TONELADAS POR SEGUNDO.

### **RADIACION SOLAR**

LAS FUSIONES TERMONUCLEARES QUE SE PRODUCEN EN EL NU-- CLEO DEL SOL LIBERAN ENERGIA EN FORMA DE RADIACIONES - ELECTROMAGNETICAS DE ALTA FRECUENCIA. LA TEMPERATURA - MEDIA SOLO ES DE UNOS 5500°C.

LA ENERGIA QUE ATRAVIESA EL ESPACIO SE COMPONE DE RA-- DIACIONES DE DIFERENTES LONGITUDES DE ONDA.

AUNQUE EL SOL RADIA ENERGIA EN MUCHAS LONGITUDES DE - ONDA, PROPORCIONALMENTE RADIA MAS ENERGIA EN ALGUNAS - DE ELLAS.

PARA UNA TEMPERATURA MEDIA DE 5500°C, EL SOL RADIA LA MAYOR PARTE DE SU ENERGIA A FRECUENCIAS MUY ALTAS.

LA TIERRA, QUE ES UN CUERPO PEQUEÑO COMPARADA CON EL SOL, INTERCEPTA UNA PEQUEÑA PARTE DE ESTA RADIACION SOLAR, CUANDO LOS RAYOS SOLARES YA PUEDEN CONSIDERARSE PARALELOS. A UNA DISTANCIA DE 150,000,000 DE KM DEL SOL, LA TIERRA INTERCEPTA APROXIMADAMENTE DOS BILLONESIMAS PARTES DE LA RADIACION QUE EMITE EL SOL, O SEA EL EQUIVALENTE DE CERCA DE TREINTA Y CINCO MIL VECES LA ENERGIA TOTAL UTILIZADA POR LA HUMANIDAD EN UN AÑO.

LA CONSTANTE SOLAR, QUE DEFINE EL TOTAL DE RADIACION O DE ENERGIA CALORIFICA QUE INCIDE EN EL EXTERIOR DE LA ATMOSFERA TERRESTRE, ES DE 1164 KCAL POR METRO CUADRADO Y POR HORA (1400 W APROXIMADAMENTE).

#### **ATMOSFERA TERRESTRE Y RADIACION**

TODA LA RADIACION SOLAR INTERCEPTADA POR LA TIERRA (INCLUIDA LA ATMOSFERA) LLEGA COMO MAXIMO AL 35% DE LA REFLEJADA AL ESPACIO.

PARTE DE LA RADIACION QUE QUEDA DESPUES DE ATRAVESAR -

LA ATMOSFERA TERRESTRE ES DIFRACTADA EN TODAS DIRECCIONES POR SU INTERACCION CON LAS MOLECULAS DE AIRE Y LAS PARTICULAS DE SUCIEDAD.

SIN EMBARGO, UNA SUPERFICIE QUE SE SEPRE HASTA  $25^{\circ}$  DE LA PERPENDICULAR RESPECTO AL SOL, TODAVIA INTERCEPTA MAS DEL 90% DE LA RADIACION DIRECTA.

LA CANTIDAD TOTAL DE ENERGIA INTERCEPTADA POR UNA SUPERFICIE NO SOLO COMPRENDE LA RADIACION DIRECTA, SINO TAMBIEN LA DIFUSA Y REFLEJADA.

ES IMPORTANTE COMPRENDER QUE LA CAPTACION DE RADIACION DEPENDE DEL AREA DE LAS SUPERFICIES CAPTADORAS.

CUANDO LA RADIACION SOLAR INCIDE SOBRE LA SUPERFICIE DE UN MATERIAL, PUEDEN SUCEDER TRES COSAS; LA RADIACION PUEDE REFLEJARSE, TRANSMITIRSE Y/O ABSORBERSE.

LA RADIACION SOLAR QUE PENETRA EN UN MATERIAL PUEDE SER TRANSMITIDA O ABSORBIDA.

UN MATERIAL QUE TRANSMITE LA MAYOR PARTE DE LA RADIA--  
CION VISIBLE QUE RECIBE ES TRANSPARENTE.

LA RADIACION SOLAR ABSORBIDA POR UNA SUPERFICIE SE CON--  
VIERTE INMEDIATAMENTE EN ENERGIA TERMICA O CALOR. LAS  
MOLECULAS DE LA SUPERFICIE DEL MATERIAL ACELERARAN SU  
MOVIMIENTO AL ABSORBER LA RADIACION SOLAR. AL INCRE--  
MENTARSE EL MOVIMIENTO VIBRATORIO DE LAS MOLECULAS, AU--  
MENTA EL CONTENIDO DE CALOR DEL MATERIAL.

CUANDO SE AÑADE CALOR A UN MATERIAL SOLIDO, SU TEMPE--  
RATURA SE ELEVA. DE ESTA FORMA LA TEMPERATURA ES UNA  
MEDIDA DEL NIVEL DE CALOR, QUE SE DEFINE POR EL MOVI--  
MIENTO DE SUS MOLECULAS; CUANTO MAYOR ES ESTE MOVIEN--  
TO, MAYOR ES SU TEMPERATURA.

## **GENERALIDADES SOBRE EL CALOR**

### **INTERCAMBIO TERMICO**

CUANDO UN MATERIAL ES CALENTADO POR LA RADIACION SO--



LAR, INTENTA ENCONTRAR SU EQUILIBRIO CON EL ENTORNO A TRAVES DE TRES PROCESOS BASICOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR: CONDUCCION, CONVECCION Y RADIACION.

PRIMERO. CUANDO UN CUERPO ABSORBE LA RADIACION SOLAR, LA ENERGIA ABSORBIDA SE DISTRIBUIRA POR SI MISMA DENTRO DEL MATERIAL DESPLAZANDOSE POR CONDUCCION DE MOLECULA A MOLECULA.

SEGUNDO. UN MATERIAL TRANSFERIRA ENERGIA TERMICA DESDE SU SUPERFICIE A LAS MOLECULAS DE UN FLUIDO CONTIGUO POR CONVECCION.

TERCERO. TODOS LOS MATERIALES RADIAN ENERGIA CONTINUAMENTE. TODOS LOS MATERIALES ESTAN EMITIENDO CONTINUAMENTE ENERGIA EN TODAS DIRECCIONES, DEBIDO AL MOVIMIENTO VIBRATORIO CONTINUO DE SUS MOLUCULAS (MEDIDO POR SU TEMPERATURA) EN SU SUPERFICIE.

EL FLUJO O CANTIDAD DE ENERGIA TERMICA QUE RADIA UN MATERIAL DEPENDE DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE RADIANTE.

SIN EMBARGO, NO TODOS LOS MATERIALES ABSORBEN LA RADIA  
CION TERMICA, ALGUNOS LA REFLEJAN Y/O LA TRANSMITEN. -  
LA CAPACIDAD DE UNA SUPERFICIE PARA REFLEJAR LA RADIA-  
CION TERMICA DEPENDERA MAS DE LA DENSIDAD Y TEXTURA DE  
SU SUPERFICIE QUE DE SU COLOR.

EN GENERAL, SOLO LAS SUPERFICIES MUY PULIDAS O BRILLAN  
TES, COMO EL PAPEL DE ALUMINIO, REFLEJAN GRAN PROPOR--  
CION DE LA RADIACION TERMICA QUE INTERCEPTAN.

LOS MATERIALES QUE TRANSMITEN LA RADIACION SOLAR VISI-  
BLE NO TRANSMITEN NECESARIAMENTE LA RADIACION INFRARRO  
JA.

EL VIDRIO, QUE PRACTICAMENTE DEJA PASAR TODA LA RADIA-  
CION SOLAR VISIBLE QUE SOBRE EL INCIDE, ABSORBE EN CAM  
BIO LA MAYOR PARTE DE LA INFRARROJA DE LARGA LONGITUD  
DE ONDA QUE INTERCEPTA. ESTA PROPIEDAD DEL VIDRIO ES  
MUY APROPIADA EN LOS SISTEMAS CAPTORES DE LA ENERGIA SO  
LAR. UNA VEZ QUE LA LUZ SOLAR SE HA TRANSMITIDO A -

TRAVES DEL VIDRIO Y ES ABSORBIDA POR LOS MATERIALES -  
DEL INTERIOR, LA ENERGIA TERMICA (INFRARROJO LEJANO) -  
QUE RADIAN ESTOS MATERIALES NO ATRAVESARA EL VIDRIO.

ESTE FENOMENO QUE PERMITE RETENER EL CALOR SE CONOCE -  
COMO "EFECTO INVERNADERO". UN BUEN EJEMPLO DEL RESULTA  
DO DE ESTE EFECTO ES EL CALOR QUE SE ACUMULA EN UN AU-  
TOMOVIL ESTACIONADO AL SOL DURANTE UNAS HORAS.

#### **ALMACENAMIENTO DE CALOR**

TODOS LOS SISTEMAS DE CALEFACCION SOLAR SE BASAN EN EL  
ALMACENAMIENTO DE ENERGIA SOLAR EN UN MATERIAL PARA UN  
PERIODO DE TIEMPO.

POR ESTE MOTIVO ES IMPORTANTE, EN CALEFACCION SOLAR, -  
PREVER LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO PARA QUE PUEDA -  
ALMACENAR LA CANTIDAD SUFICIENTE DE ENERGIA SOLAR (O -  
DE CALOR) DURANTE EL DIA, COMO PARA MANTENER TEMPLADO  
EL EDIFICIO DURANTE LAS NOCHES FRIAS DE INVIERNO.

## **SISTEMAS DE CALEFACCION SOLAR**

BASICAMENTE EXISTEN DOS ENFOQUES DISTINTOS PARA LA CALEFACCION SOLAR EN LOS EDIFICIOS: ACTIVO Y PASIVO.

EN GENERAL, LOS SISTEMAS ACTIVOS EMPLEAN SISTEMAS AUXILIARES MECANICOS PARA CAPTAR Y TRANSPORTAR EL CALOR.

POR EL CONTRARIO, LOS SISTEMAS PASIVOS CAPTAN Y TRANSPORTAN EL CALOR MEDIANTE SISTEMAS NO MECANICOS.

EXISTEN DOS ELEMENTOS BASICOS EN TODO SISTEMA PASIVO DE CALEFACCION SOLAR: UNA FACHADA AL SUR, VIDRIADA (O CON PLASTICO TRANSPARENTE) PARA CAPTAR LA ENERGIA SOLAR, Y UNA MASA TERMICA PARA ABSORBER, ACUMULAR Y DISTRIBUIR EL CALOR.

### **APORTES DIRECTOS**

EL METODO MAS CLARO Y SIMPLE DE CALEFACCION SOLAR ES EL CONCEPTO DE APORTES DIRECTOS.

CON ESTE METODO SE DEBE DISPONER DE UNA SUPERFICIE VIDRIADA AL SUR Y DE UNA MASA TERMICA SUFICIENTE, COLOCADA ESTRATEGICAMENTE, PARA LA ABSORCION Y ALMACENAMIENTO DE CALOR. LA SUPERFICIE VIDRIADA AL SUR (CAPTADOR) ESTA EXPUESTA A UN MAXIMO DE ENERGIA SOLAR EN INVIERNO Y A UN MINIMO EN VERANO. POR ESTE MOTIVO ES LA LOCALIZACION IDEAL PARA CAPTAR ENERGIA SOLAR DIRECTA EN EL ESPACIO. COMO UNA PARTE DE ESTA ENERGIA SOLAR PUEDE ALMACENARSE EN EL ESPACIO PARA SU UTILIZACION NOCTURNA (Y, CUANDO ES POSIBLE, DURANTE PERIODOS DE CIELO CUBIERTO), EL PAVIMENTO Y/O LAS PAREDES DEBEN CONSTRUIRSE CON MATERIALES ACUMULADORES DE CALOR.

ACTUALMENTE, LOS DOS MATERIALES MAS COMUNES UTILIZADOS PARA ACUMULAR CALOR SON LA OBRA DE FABRICA Y EL AGUA. LOS MATERIALES DE ACUMULACION TERMICA DE OBRA INCLUYEN: HORMIGON, BLOQUES DE HORMIGON, LADRILLO, PIEDRA Y ADOBE, EN COLOCACION INDEPENDIENTE O COMBINADOS. NORMALMENTE, COMO MINIMO DEBE CONSTRUIRSE UNA MITAD O DOS TERCIOS DE LA SUPERFICIE TOTAL DE UN ESPACIO EN OBRA -

PESADA .

LA FACHADA SUR DEJA PENETRAR SUFICIENTE ENERGIA COMO -  
PARA CUBRIR EL 50%, APROXIMADAMENTE, DE LAS NECESIDA--  
DES ANUALES DE CALEFACCION DEL EDIFICIO.

### **APORTES INDIRECTOS**

OTRO SISTEMA DE CALEFACCION SOLAR PASIVA CONSISTE EN -  
LOS APORTES INDIRECTOS, CUANDO LA RADIACION SOLAR IN--  
CIDE PRIMERO EN UNA MASA TERMICA QUE ESTA SITUADA EN--  
TRE EL SOL Y EL AMBIENTE. LA RADIACION SOLAR ABSORBI--  
DA POR ESTA MASA SE CONVIERTE EN ENERGIA TERMICA (CA--  
LOR) Y ES TRANSFERIDA DESPUES AL ESPACIO HABITABLE.

BASICAMENTE EXISTEN DOS TIPOS DE SISTEMAS DE APORTE IN  
DIRECTO: LOS MUROS ALMACENADORES DE CALOR Y LAS CUBIER  
TAS DE AGUA.

LOS REQUERIMIENTOS BASICOS PARA UN MURO CAPTOR Y ALMA-  
CENADOR DE ENERGIA SON LA FACHADA VIDRIADA (O DE PLAS-

TICO) AL SUR PARA OBTENER LA CAPTACION MAXIMA DE ENERGIA SOLAR Y LA MASA TERMICA, SITUADA A 10 CM O MAS DETRAS DEL ACRISTALAMIENTO, QUE SIRVE PARA ALMACENAR Y DISTRIBUIR EL CALOR.

#### **MUROS DE OBRA PARA ALMACENAMIENTO TERMICO**

UN MURO DE OBRA TRABAJA ABSORBIENDO RADIACION SOLAR EN SU CARA EXTERIOR Y TRANSFIRIENDO ESTE CALOR A TRAVES DE LA PARED POR CONDUCCION. LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA PARED SE PINTA NORMALMENTE DE NEGRO (O DE UN COLOR OSCURO PARA MEJORAR LA ABSORCION DE RADIACION). EL CALOR CONDUCCION A TRAVES DE LA PARED SE DISTRIBUYE DESPUES AL ESPACIO INTERIOR POR RADIACION Y EN PARTE TAMBIEN POR CONVECCION.

LOS ESTUDIOS Y LOS RESULTADOS MEDIDOS MUESTRAN QUE SE AHORRA UN 70% APROXIMADAMENTE DE LAS EXIGENCIAS ANUALES DE CALEFACCION MEDIANTE LA ENERGIA SOLAR.

## **VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS SISTEMAS SOLARES PASIVOS**

A MENUDO SE HABLA DE LAS VENTAJAS DE LOS SISTEMAS PASIVOS DE CALEFACCION SOLAR. ESTAS VENTAJAS PUEDEN DISTINGUIRSE EN TRES TIPOS: ECONOMICAS, ARQUITECTONICAS Y DE COMODIAD E HIGIENE.

QUIZA LA VENTAJA PRINCIPAL DE UN SISTEMA PASIVO ES LA SIMPLICIDAD DE SU CONCEPCION, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO. UN SISTEMA PASIVO NORMALMENTE LO PUEDEN INSTALAR, REGULAR Y MANTENER PERSONAS CON ESCASOS CONOCIMIENTOS TECNICOS.

### **RECOMENDACION**

DEBEMOS EMPLEAR EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS LOS MATERIALES LOCALES MAS BIODEGRADABLES Y DE BAJO VALOR ENERGETICO QUE SEA POSIBLE. PARA LA MASA TERMICA Y ELEMENTOS MACIZOS DEBE UTILIZARSE ADOBE, TIERRA ESTABILIZADA, LÁDRILLO, PIEDRA, HORMIGON Y AGUA EN RECIPIENTES; PARA LOS ACABADOS SE UTILIZARA MADERA, CONTRAPLA-



CADO, AGLÓMERADO Y PLACAS DE YESO. LOS MATERIALES COMO LAMINAS Y RECIPIENTES DE ACERO, PERFILES METALICOS, ALUMINIO Y PLASTICOS, DEBEN UTILIZARSE EN PEQUENAS CANTIDADES O PROCEDENTES DE PROCESOS DE RECUPERACION.

EN CLIMAS FRIOS (TEMPERATURAS MEDIAS DE INVIERNO ENTRE -7 Y -1°C), DEBEN PREVERSE DE 0,19 A 0,38 M<sup>2</sup> DE VIDRIO CAPTOR AL SUR POR M<sup>2</sup> DE SUPERFICIE UTIL. EN CLIMAS TEMPLADOS (TEMPERATURAS MEDIAS DE INVIERNO ENTRE +2 Y +7°C) DEBE PREVERSE DE 0,11 A 0,25 M<sup>2</sup> DE VIDRIO POR M<sup>2</sup> UTIL. ESTA PROPORCION DE SUPERFICIE CAPTORA PERMITIRA UNA CAPTACION SUFICIENTE PARA MANTENER UNA TEMPERATURA MEDIA DE +18°C A +21°C DURANTE LA MAYOR PARTE DEL INVIERNO.

PARA MINIMIZAR LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA INTERIOR DEBEN CONSTRUIRSE LAS PAREDES INTERIORES Y LOS SUELOS EN OBRA MACIZA, CON UN MINIMO DE 10 CM DE ESPESOR. DEBE DIFUNDIRSE LA RADIACION DIRECTA SOBRE LA SUPERFICIE DE LA OBRA UTILIZANDO ELEMENTOS VIDRIADOS

TRANSLUCIDOS, COLOCANDO VARIAS VENTANAS PEQUEÑAS O -  
MEDIANTE REFLEXIONES EN SUPERFICIES INTERIORES CLARAS.  
UTILICENSE LAS DIRECTRICES SIGUIENTES PARA ELEGIR LOS  
ACABADOS DE LOS PARAMETROS INTERIORES.

-ELEGIR COLORES DE TONOS OSCUROS PARA LOS SUELOS PESA-  
DOS.

-LAS PAREDES PESADAS PUEDEN TENER CUALQUIER TONO.

-PINTAR DE COLORES CLAROS LOS ELEMENTOS LIGEROS (MASA  
TERMICA REDUCIDA).

-RADIACION DIRECTA EN PERIODOS DE TIEMPO LARGOS ENVIAR  
LA SOBRE LAS SUPERFICIES OSCURAS.

-NO UTILIZAR ALFOMBRAS NI MOQUETAS SOBRE LAS SUPERFI--  
CIES DE SUELOS PESADOS.

DEBE UTILIZARSE LA TABLA SIGUIENTE PARA ELEGIR EL GRUE  
SO DE MURO SEGUN EL MATERIAL:

MATERIAL	ESPESOR RECOMENDADO (CM)
ADOBE	20 - 30
LADRILLO (COMUN)	25 - 35
HORMIGON PESADO	30 - 45
AGUA	15 CM O MAS

## MEMORIA DESCRIPTIVA

EL DISEÑO DEL ALBERGUE TRATA DE RESPONDER A LAS NECESIDADES BIOCLIMATICAS DE LA ZONA EN DONDE SE PROPONE.

LAS FORMAS CERRADAS TIENDEN A REDUCIR EL MOVIMIENTO DEL AIRE Y POR LO TANTO A MANTENERLO CALIENTE, LO QUE NOS HIZO PENSAR EN UN CUERPO OCTAGONAL.

LA CUBIERTA DEBERA ESTAR ORIENTADA AL SUR PARA OBTENER GANANCIAS DIRECTAS DURANTE TODO EL DIA POR LO CUAL TENEMOS UNA INCLINACION QUE CORRESPONDE A LA PERPENDICULAR DE LA INCLINACION DE LOS RAYOS SOLARES EN ESTA LATITUD.

SE INCLINARON LOS MUROS PARA CONFORMAR UN PRISMA DE BASE OCTAGONAL TRUNCADO Y ASEMEJAR LA FIGURA ABSTRACTA DEL VOLCAN, TRATANDO DE INTEGRARNOS AL PAISAJE NATURAL.

FORMADO POR TRES CUERPOS IGUALES Y UNIDOS ENTRE SI POR

OTROS DOS PRISMAS DE BASE TRIANGULAR Y COLOCADOS HORIZONTALMENTE. EL ALBERGUE CUENTA CON UN NUCLEO DE SERVICIOS EN EL CUERPO CENTRAL, UNO DE ZONA SOCIAL Y OTRO DE ZONA INTIMA.

ESTOS TRES CUERPOS SE TRATARON DE IGUAL FORMA COMO GRANDES COLECTORES DE ENERGIA SOLAR AL CUBRIRLOS CON BLOCK DE VIDRIO NOS PERMITEN ILUMINACION Y GANANCIAS DE ENERGIA SOLAR DIRECTA DURANTE HORAS LUZ.

LOS MATERIALES DEBERAN SER MASIVOS, DE TAL SUERTE QUE EN LA ZONA SE ENCUENTRA PIEDRA VOLCANICA, ELEMENTO QUE PERMITE RETENER GRAN CANTIDAD DE CALOR POR MUCHAS HORAS, LA ESTRUCTURA DEBERA SER DE CONCRETO ARMADO POR SER DE FACIL MANEJO Y LO SUFICIENTEMENTE RESISTENTE PARA SOPORTAR EL PESO DE RECUBRIMIENTO DE PIEDRA.

LOS ACABADOS TRATARAN DE SER ADECUADOS EN SU MAYORIA APARENTES, COMO LA PIEDRA Y MADERA, SE EMPLEA EL USO DEL MOSAICO EN ZONAS QUE DEBEN SER DE FACIL MANTENIMIENTO.

LAS ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS QUE RESULTARON DEL ESTUDIO SON EL CALENTAMIENTO DE AGUA POR MEDIO DE COLECTORES PLANOS, ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA POR MEDIO DE UN AEROGENERADOR Y POR FOTOCELDAS DE SILICIO COMO FUENTE ALTERNATIVA.

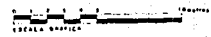
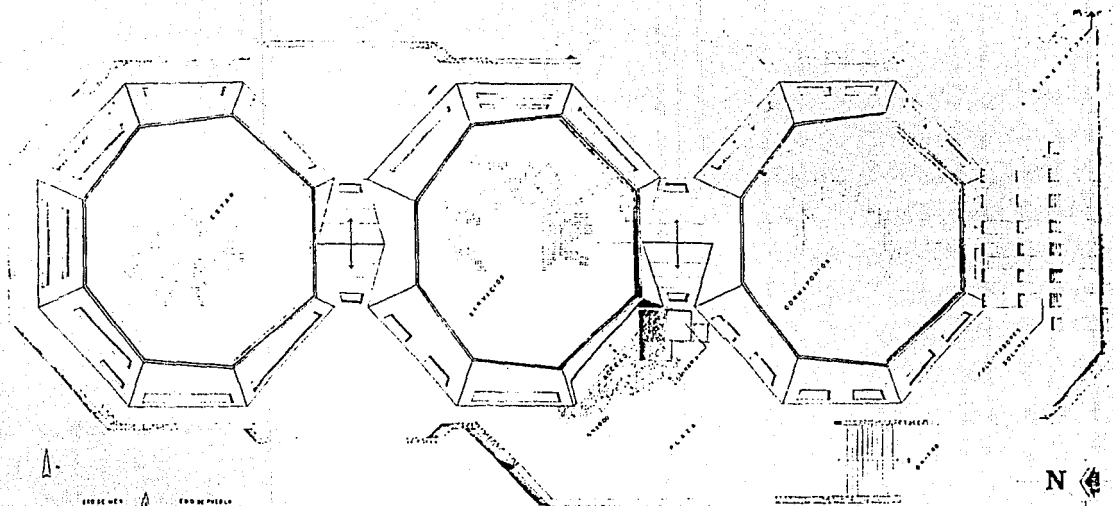
LA SALIDA DE DESECHOS PROVENIENTES DEL EDIFICIO, COMO AGUAS NEGRAS Y GRISES SE PROPONE CON TRATAMIENTOS ADECUADOS PARA NO CONTAMINAR EL AGUA.

DE ESTA FORMA EL ALBERGUE PRETENDE FUNCIONAR DE MANERA QUE SEA LO MAS ACORDE CON LA NATURALEZA EN SU MEDIO FISICO, A ESTE CONJUNTO DE PARAMETROS SE LE CONOCE COMO ECOTECNIAS QUE PROVIENE DE ECOLOGIA: TRATADO DE CASA, CIENCIA QUE TRATA DE LOS SERES VIVOS, SUS RELACIONES ENTRE SI Y SUS RELACIONES CON EL MEDIO QUE LOS RODEA.

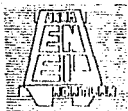
ECODESARROLLO: CRECER EN TERMINOS DE ECOLOGIA, DESARROLLARSE BAJO PRINCIPIOS ACORDES CON LA LEY NATURAL.

## ECOTECNICAS

- MURO CAPTOR Y ACUMULADOR DE CALOR.
- INVERNADERO.
- SECADOR SOLAR DE ROPA.
- CAPTACION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA.
- LUMINARIA SOLAR.
- INYECCION DE AIRE FRESCO AL INTERIOR.
- CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA.
- CUARTO FRIO PARA CONSERVACION DE ALIMENTOS.
- CLARIFICACION DE AGUAS NEGRAS Y JABONOSAS.
- INYECCION DE AIRE CALIENTE AL INTERIOR.
- ADECUACION AL PAISAJE.



PLANTA DE CONJUNTO

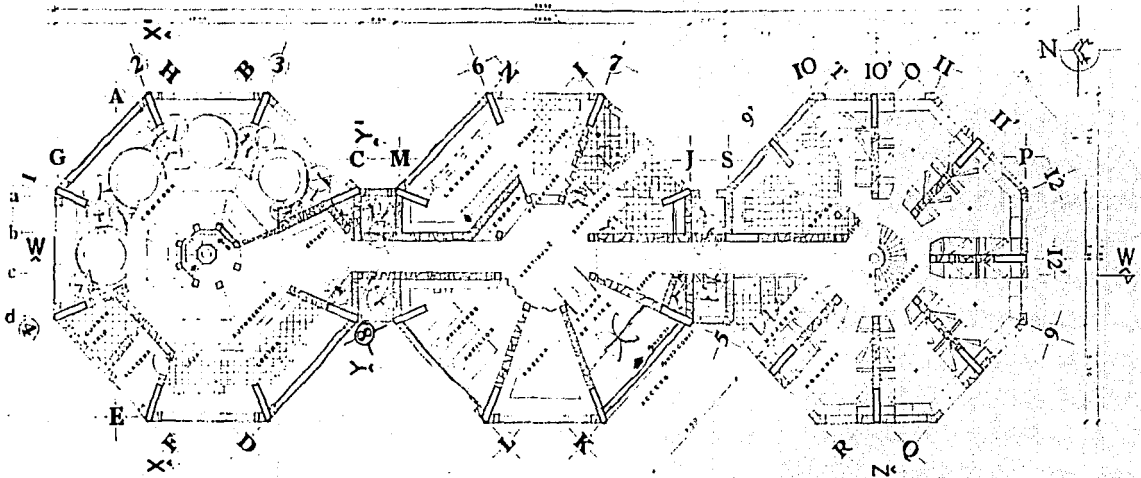


**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
 TESTS PROFESIONAL  
 T A R Q U I T E C T U R A  
 J E S U S A N T O N I O C A L A A I G R E S Y N I E N T A

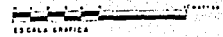


SEAE 175 años

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



PLANTA PRIMERA NIVEL +0.37



**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

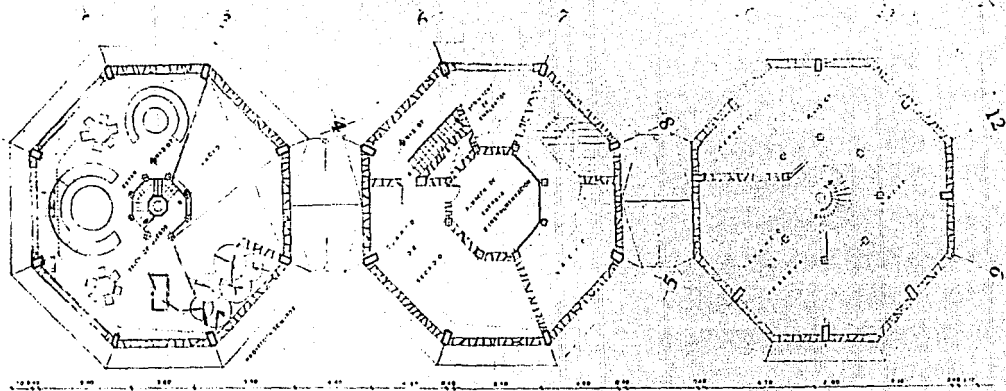
TESIS PROFESIONAL

DE ARQUITECTURA

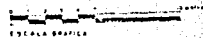
DEL C. A. N. T. O. S. A. T. A. G. E. S. Y. N. T. E. S. T. A.

A 2  
escala: 1:75  
auto: 1:75  
mts.





PLANTA SEGUNDO NIVEL +3.07



**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

TESIS PROFESIONAL

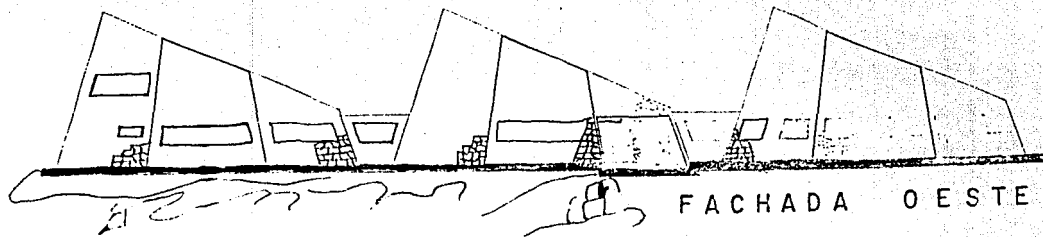
ARQUITECTURA

JESUS ANTONIO GARCIA GONZALEZ

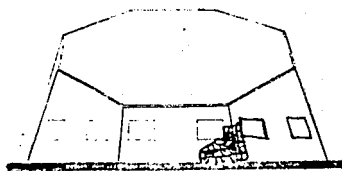


A 3

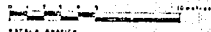
Escala: 1:75  
Fecha: 1977



FACHADA OESTE



FACHADA SUR

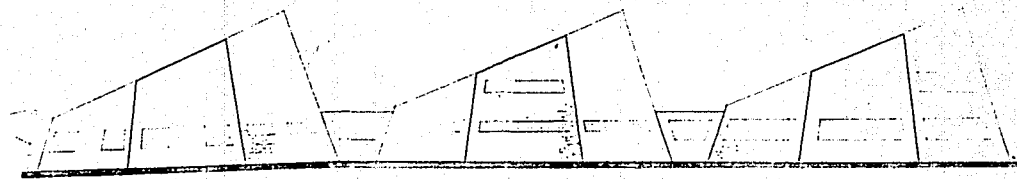


**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

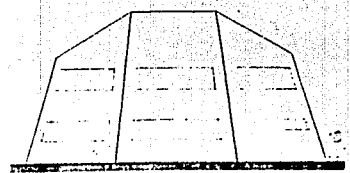
TESIS PROFESIONAL

ARQUITECTURA  
 JESUS ANTONIO RAFAEL GOMEZ Y ENRIQUETA

A 4  
 escala: 1/75  
 Acot: mts



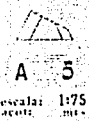
FACHADA ESTE

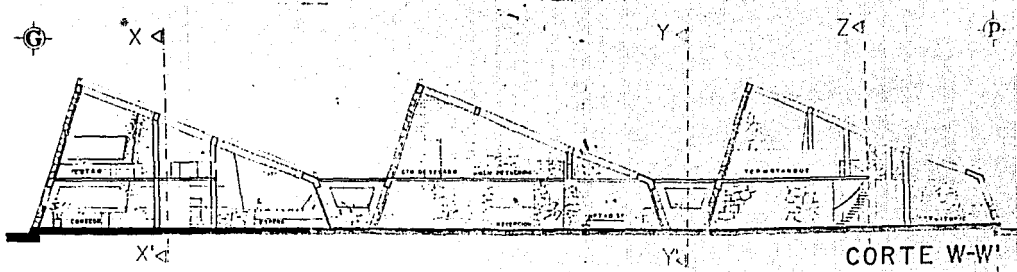


FACHADA NORTE

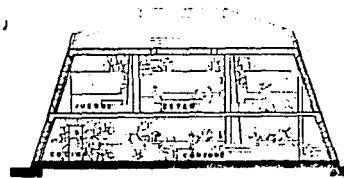
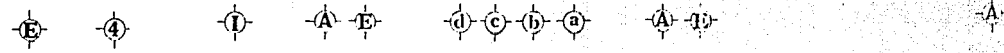


**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
**T E S I S P R O F E S I O N A L**  
**A R Q U I T E C T U R A**  
**ERUBRANTONIO MARRAZITI CRUY NIETA**

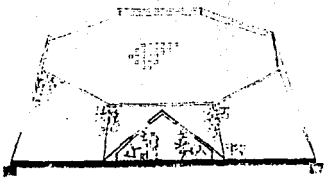




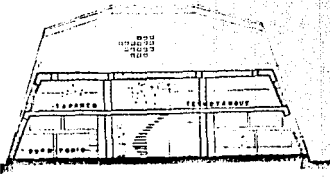
CORTE W-W'



CORTE X-X'



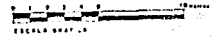
CORTE Y-Y'



CORTE Z-Z'

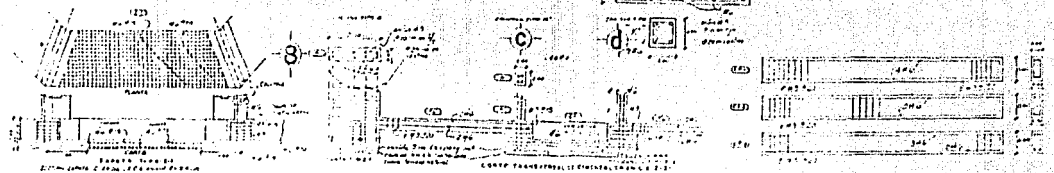
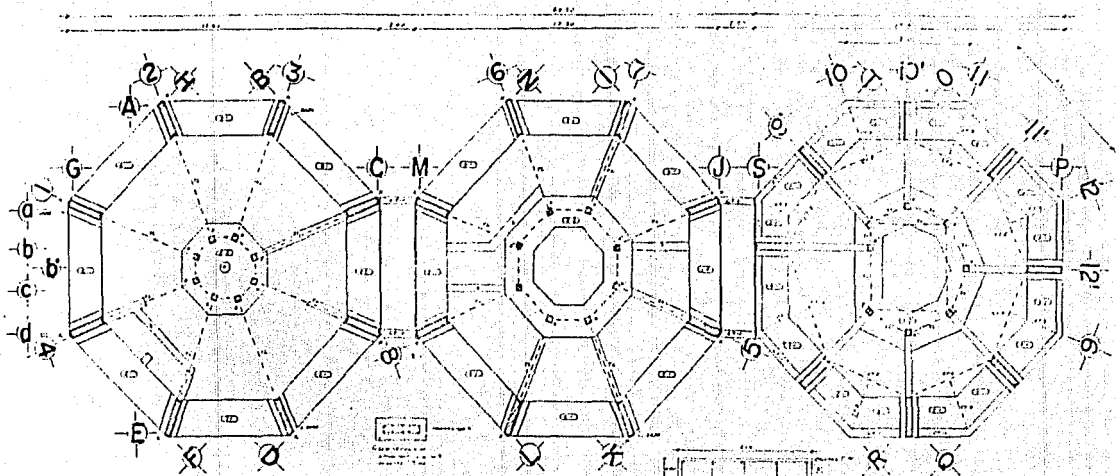


PLANTA  
ESTRUCTURAL  
DE CONCRETO



**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
**TESIS PROFESIONAL**  
**TARQUILIO ELECTURA**  
 JESUS RAMON OROSCALAZA IGARRAYNTE

A 6  
 Escala: 1:75  
 metros



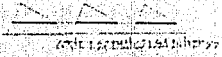
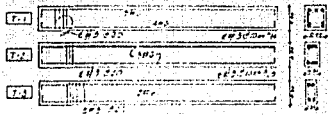
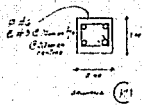
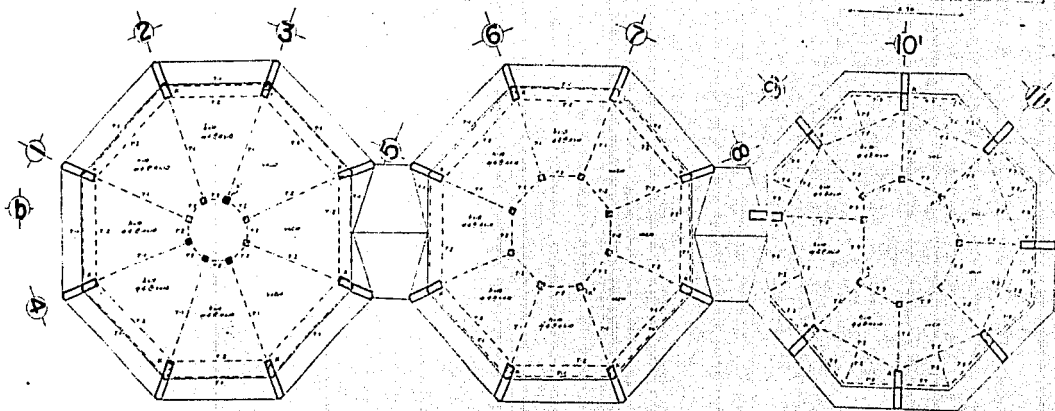
E S T R U C T U R A L C I M E N T A C I O N



**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

T E S I S P R O F E S I O N A L  
 A R Q U I T E C T U R A L  
 P R O F E S O R A N T O N I O R A L A L C E R K Y N J E R T A



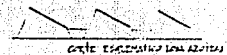
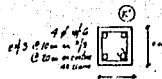
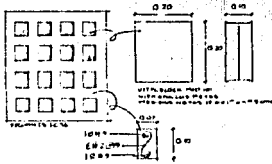
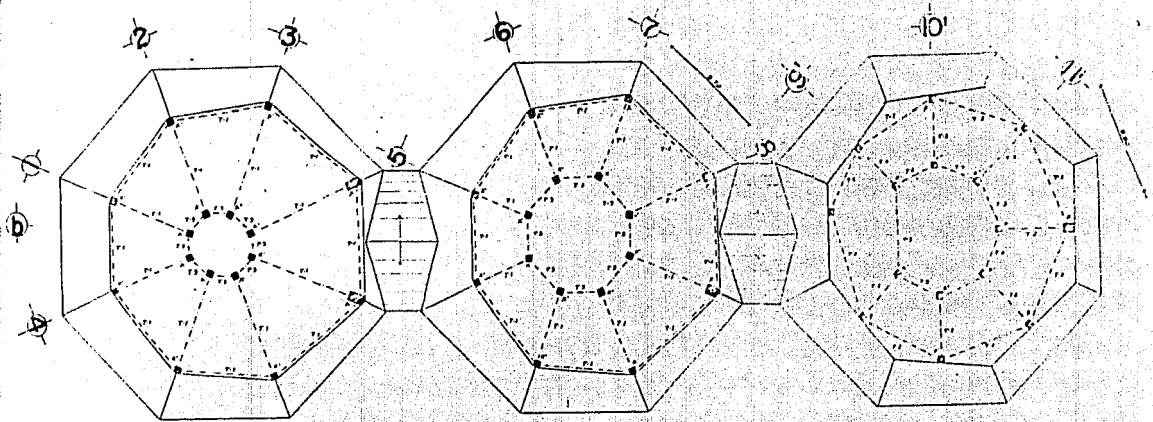


E S T R U C T U R A L      E N T R E P I S O S



ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL  
 T E S I S      P R O F E S I O N A L  
 A R Q U I T E C T U R A  
 J E S U S A N T O N I O S A L A L C E S Y N E R E S T A

E 2  
 Escala: 1:75  
 ACOTADO



LOSA DE AZOTEAS RECTANGULAR Y COLUMNOS APUNTES

# ESTRUCTURAL LOSA AZOTEAS

## ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL

### TESIS PROFESIONAL

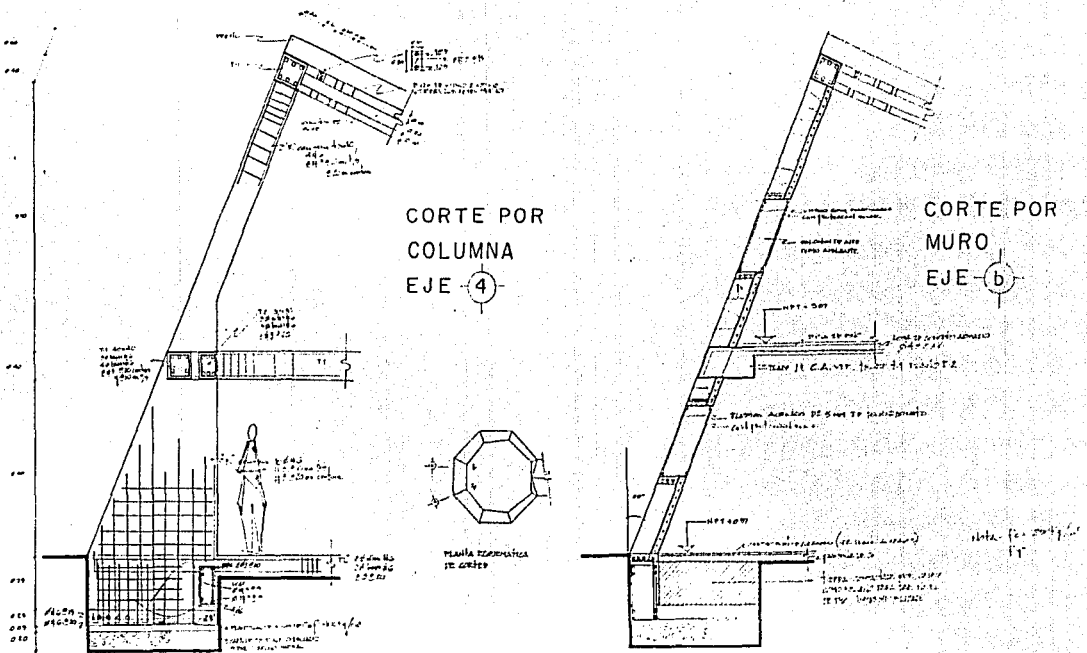
#### ARQUITECTURA

#### BEUSAN DONU SA DA CKR Y O I R S F A



E 3

escala: 1:75  
avul: mts.



C O R T E S P O R F A C H A D A

**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

T E S I S P R O F E S I O N A L

A R Q U I T E C T U R A

J E S U S A N T O N I O S A R Q U I T O S Y D I E T A

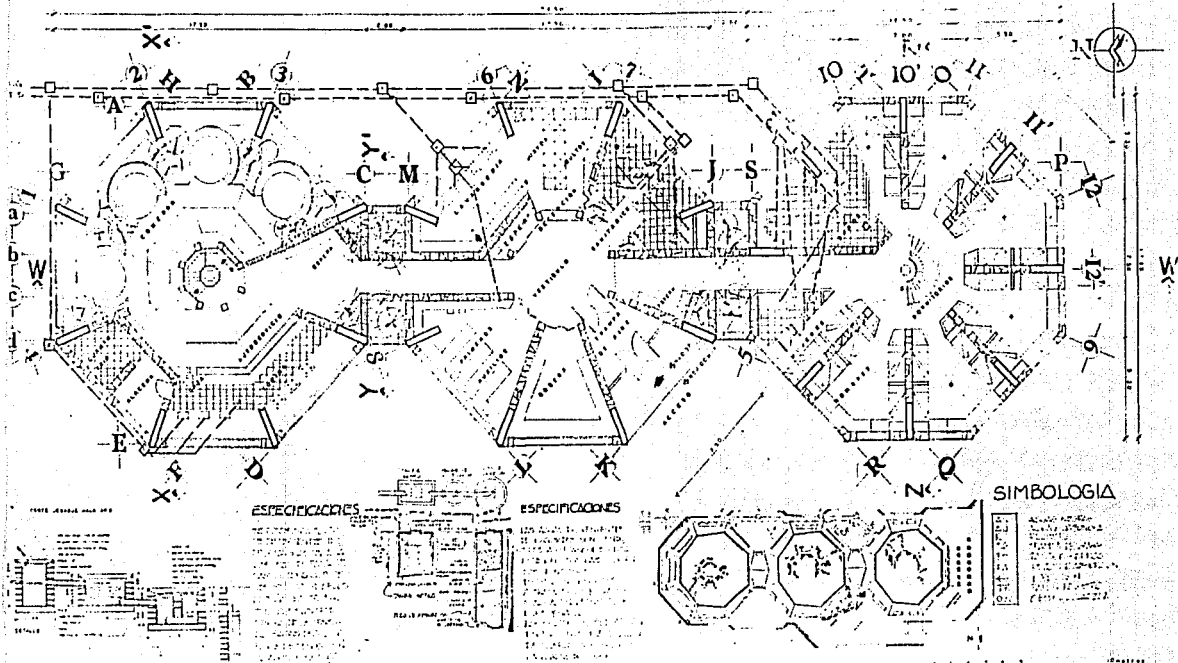


E 4

escala 1:75  
 fecha: 1975







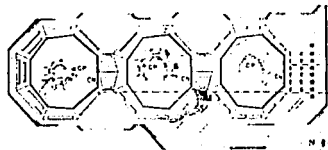
**INSTALACION SANITARIA  
ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

**TESIS PROFESIONAL  
ARQUITECTURA  
JESUS ANTONIO GALARRAGA Y NEREA**



CALENTAMIENTO  
SOLAR DE AGUA

CORTE  
FILTROS  
CISTERNA

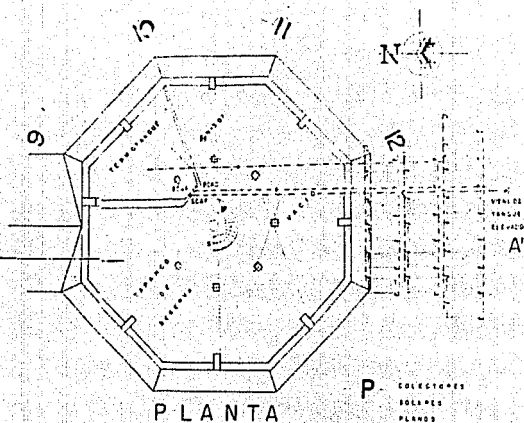


PLANTA DE CONJUNTO

SISTEMA DE CAPTACION DE AGUA PLUVIAL

SIMBOLOGIA

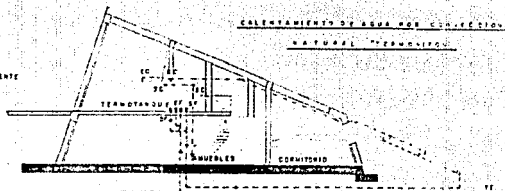
- TE TANQUE ELEVADO
- C CISTERNA
- F FILTROS
- CP CAPTADOR PLUVIAL
- CY CANALON
- EC ENTRADA CALIENTE
- EP ENTRADA FRIA
- BC SALIDA CALIENTE
- BP SALIDA FRIA
- BCAP BAZA COLUMNA AGUA FRIA
- BCAP CAL BAZA COLUMNA AGUA CALIENTE
- BCAP FRIE BAZA COLUMNA AGUA FRIA
- AGUA FRIA
- AGUA CALIENTE



PLANTA

CALENTAMIENTO DE AGUA POR COLECCION

NA TUBO AL "TERMINADO"



CORTE A-A'

SE TANQUE  
ELEVADO

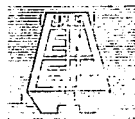
INSTALACION HIDRAULICA

ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL

T E S I S P R O F E S I O N A L

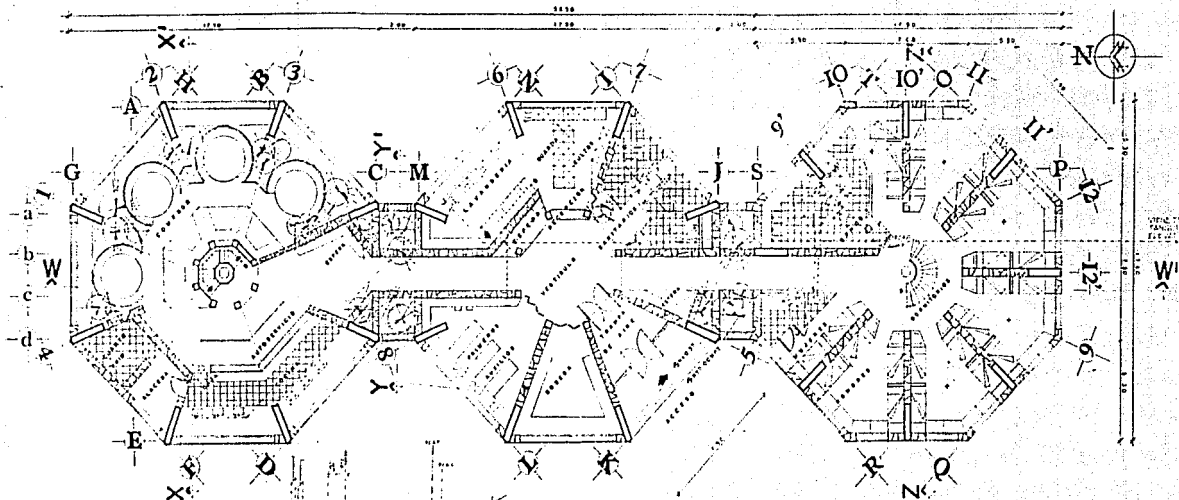
A R Q U I T E C T U R A

J E S U S A N T O N I O R A A L A C E S Y N I E S T A



I H I

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



**ISOMETRICO**

INSTALACION HIDRAULICA  
 INSTALACION DE SERVICIOS  
 C. CUBIERTA  
 L. LAVABO  
 R. REFRIGERIO  
 WC. INTRINCO

**SIMBOLOGIA**

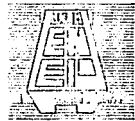
- AGUA FRIA
- AGUA CALIENTE
- ← PISCINA
- ⊙ SERVIDOR ELECTRICO
- PCAC TALLER DE MAQUINARIA
- SCAF SERVIDOR MAQUINARIA

**INSTALACION HIDRAULICA**

**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

**TESIS PROFESIONAL**  
**ARQUITECTURA**

JESUS ANTONIO SAAVEDRA



**IH 2**

escala 1:100  
 1973

**CUESTO DE OBRAS**

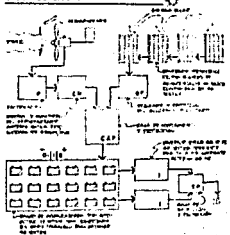
Presupuesto	100.000.000
Costo	7.120.000
Costo	7.120.000
Costo	7.120.000

1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961

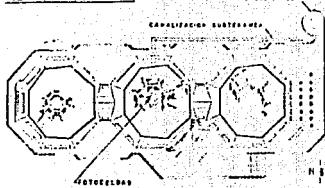
**ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

El presente proyecto de tesis trata de la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar por medio de células fotovoltaicas. Se describe el funcionamiento de estas células, su conexión en serie y paralelo, y el uso de un convertidor de potencia para elevar el voltaje de salida. Se incluye un estudio de la irradiación solar en la zona de estudio y se propone un sistema de generación autónoma para un pequeño poblado.

**CONEXIÓN DE UN SISTEMA CON UNA RED DE DISTRIBUCIÓN Y AUTOGENERACIÓN**

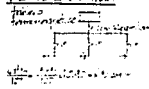


**PLANTA ESQUEMATICA**



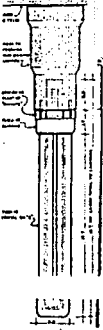
La carga del sistema es de 1000 Watts. El sistema de generación solar produce 1000 Watts de potencia. El sistema de distribución es capaz de suministrar 1000 Watts de potencia a la carga.

**PLANTA DE OBRAS**



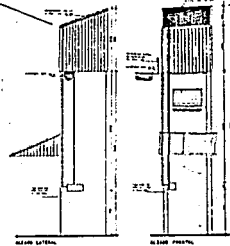
**LAMPARAS AUTOSUFICIENTES DE ENERGIA ELECTRICA**

Este tipo de lámparas son de gran utilidad en zonas rurales donde no hay acceso a la red eléctrica. Se describen los componentes de una lámpara autosuficiente: una célula fotovoltaica para generar energía, un acumulador de energía (batería) y un tubo fluorescente. Se incluye un diagrama de la conexión eléctrica y un detalle de la construcción de la lámpara.

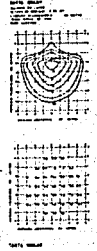


**LUMINARIA SOLAR AUTOSUFICIENTE**

Este tipo de luminarias son de gran utilidad en zonas rurales donde no hay acceso a la red eléctrica. Se describen los componentes de una luminaria autosuficiente: una célula fotovoltaica para generar energía, un acumulador de energía (batería) y un tubo fluorescente. Se incluye un diagrama de la conexión eléctrica y un detalle de la construcción de la luminaria.

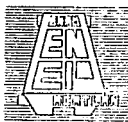


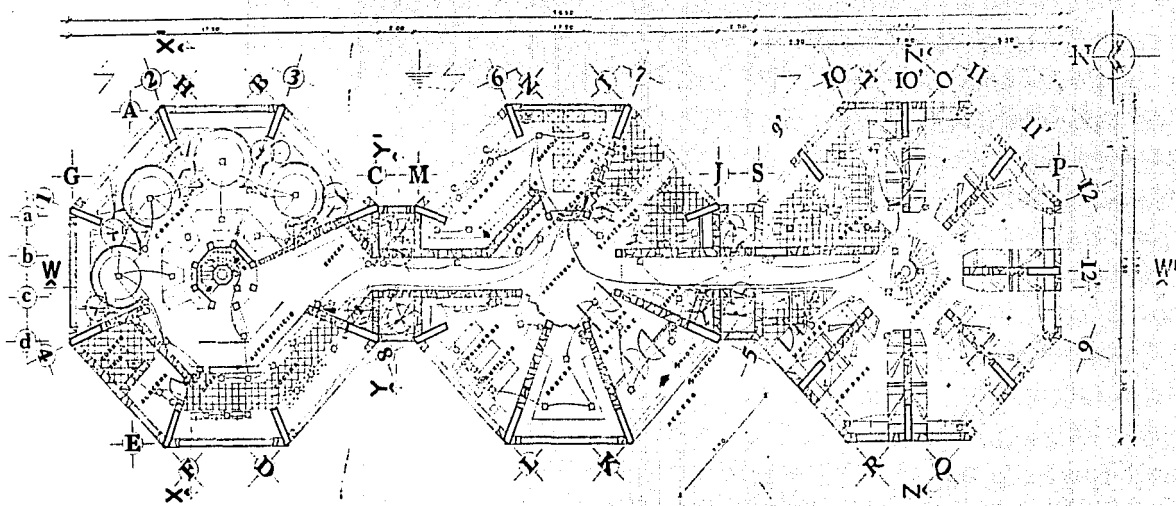
**PLANTA DE OBRAS**



**SISTEMA DE GENERACION ELECTRICA - ENERGIA SOLAR -**

**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
**T E S I S P R O F E S I O N A L**  
**A U T O R O C U R S O P R O F E S I O N A L**  
**DE LA ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA**





NOTA: EL DISEÑO DE LA INSTALACION ELECTRICA Y DE ILUMINACION DEL ALBERGUE ALPINO EN EL POOCATEPETL SE REALIZO CON BASE EN EL PLAN DE ARQUITECTURA DEL ALBERGUE ALPINO EN EL POOCATEPETL DE LA ESCUELA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD DE LA UNAM. LA ESCUELA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD DE LA UNAM. LA ESCUELA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD DE LA UNAM.

**S I M B O L O G I A**

M	TRANSFORMADOR ELECTROMAGNETICO	CS	CABLEADO
L	LINEAS QUE SOPORTAN	LI	ILUMINACION EN INTERIORES
LI	LINEAS DE BAJA TENSION	LI	ILUMINACION EN EXTERIORES
ES	ESQUEMA DE ESCALERA	AT	ANTENA DE RADIO
RA	RAIL PARA CABLEADO	LA	LAMPARA
CE	CENTRO	TR	TRANSFORMADOR
A	ABASTECIMIENTO	TD	TABLEROS DE DISTRIBUCION

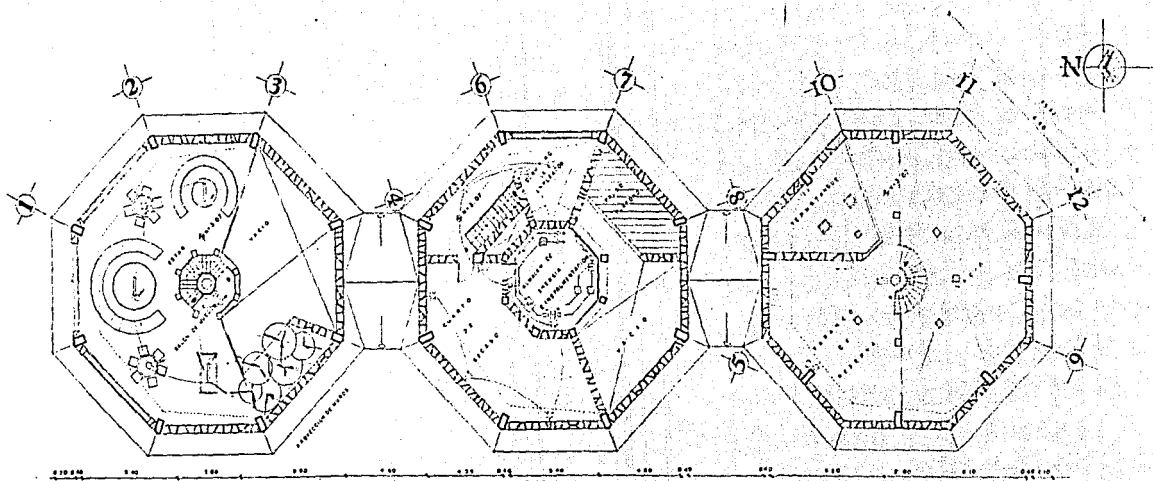
**INSTALACION ELECTRICA E ILUMINACION PRIMER NIVEL**



**ALBERGUE ALPINO EN EL POOCATEPETL**  
**T E S I S P R O F E S I O N A L**  
**A R O U I T E C T U R A**  
**J E S U S N A N T O N I O S A L A I G U E S Y N U N E S I A**

ESCALA GRAFICA

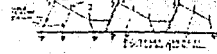
**IE 2**  
 ESCALA 1:75  
 ACOSTA 2018



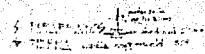
**\*EL EDIFICIO CONTEMPLA UN SISTEMA DE PARARRAYOS-**

**REQUISITOS:**  
 EL PROYECTO DEBIA SER UN ALBERGUE PARA UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y EN ILUMINACION. EL EDIFICIO DEBE SER UNO DE LOS MAS MODERNOS Y CON UN DISEÑO ORIGINAL. DEBE TENER UNAS BUENAS CALIDADES DE CONSTRUCCION Y DEBIA SER UNO DE LOS MAS ORIGINALES Y CON UN DISEÑO ORIGINAL.

EL PROYECTO DEBIA SER UN ALBERGUE PARA UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y EN ILUMINACION. EL EDIFICIO DEBE SER UNO DE LOS MAS MODERNOS Y CON UN DISEÑO ORIGINAL. DEBE TENER UNAS BUENAS CALIDADES DE CONSTRUCCION Y DEBIA SER UNO DE LOS MAS ORIGINALES Y CON UN DISEÑO ORIGINAL.



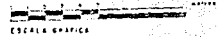
EL PROYECTO DEBIA SER UN ALBERGUE PARA UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y EN ILUMINACION. EL EDIFICIO DEBE SER UNO DE LOS MAS MODERNOS Y CON UN DISEÑO ORIGINAL. DEBE TENER UNAS BUENAS CALIDADES DE CONSTRUCCION Y DEBIA SER UNO DE LOS MAS ORIGINALES Y CON UN DISEÑO ORIGINAL.



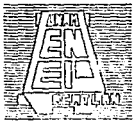
EL PROYECTO DEBIA SER UN ALBERGUE PARA UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y EN ILUMINACION. EL EDIFICIO DEBE SER UNO DE LOS MAS MODERNOS Y CON UN DISEÑO ORIGINAL. DEBE TENER UNAS BUENAS CALIDADES DE CONSTRUCCION Y DEBIA SER UNO DE LOS MAS ORIGINALES Y CON UN DISEÑO ORIGINAL.

**SIMBOLOGIA**

EL PROYECTO DEBIA SER UN ALBERGUE PARA UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y EN ILUMINACION. EL EDIFICIO DEBE SER UNO DE LOS MAS MODERNOS Y CON UN DISEÑO ORIGINAL. DEBE TENER UNAS BUENAS CALIDADES DE CONSTRUCCION Y DEBIA SER UNO DE LOS MAS ORIGINALES Y CON UN DISEÑO ORIGINAL.



**INST. ELECT. E ILUMINACION SEGUNDO NIVEL-PARARRAYOS-**



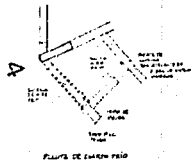
**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
 TESIS PROFESIONAL  
 ARQUITECTURA  
 RESUBVENCION ACCESY NIVEL A



**IE-3 IESP2**

Escala 1:175  
 1969 - mtz.

## CUARTO FRIO



PLANTA DE CUARTO FRIO



CORTE DE CUARTO FRIO

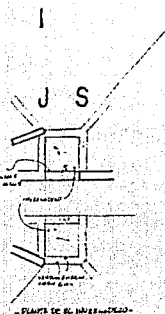
Este departamento de refrigeración se diseña para mantener a una temperatura constante de 5°C los productos que se almacenan en él. El sistema de refrigeración consiste en un equipo de enfriamiento que opera con un fluido refrigerante que circula por un sistema de tuberías que rodea al espacio a refrigerar. El equipo de enfriamiento está conectado a un sistema de distribución de agua fría que también rodea al espacio a refrigerar. Este sistema de enfriamiento es muy eficiente y permite mantener la temperatura constante durante largos períodos de tiempo. El espacio a refrigerar está aislado térmicamente para evitar la pérdida de frío y se ventila para evitar la acumulación de humedad. Este departamento es esencial para la conservación de productos perecederos y para la producción de alimentos congelados.

## INVERNADERO DE VENTANA



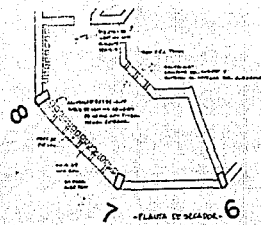
CORTE I-I'

Este departamento de invernadero se diseña para mantener a una temperatura constante de 15°C los productos que se almacenan en él. El sistema de calefacción consiste en un equipo de calefacción que opera con un fluido calefactante que circula por un sistema de tuberías que rodea al espacio a calefaccionar. El equipo de calefacción está conectado a un sistema de distribución de agua caliente que también rodea al espacio a calefaccionar. Este sistema de calefacción es muy eficiente y permite mantener la temperatura constante durante largos períodos de tiempo. El espacio a calefaccionar está aislado térmicamente para evitar la pérdida de calor y se ventila para evitar la acumulación de humedad. Este departamento es esencial para la conservación de productos perecederos y para la producción de alimentos congelados.

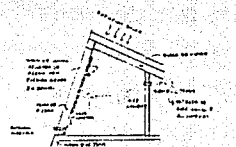


PLANTA DE EL INVERNADERO

## CUARTO DE SECADO



PLANTA DE SECADO



CORTE DE SECADO

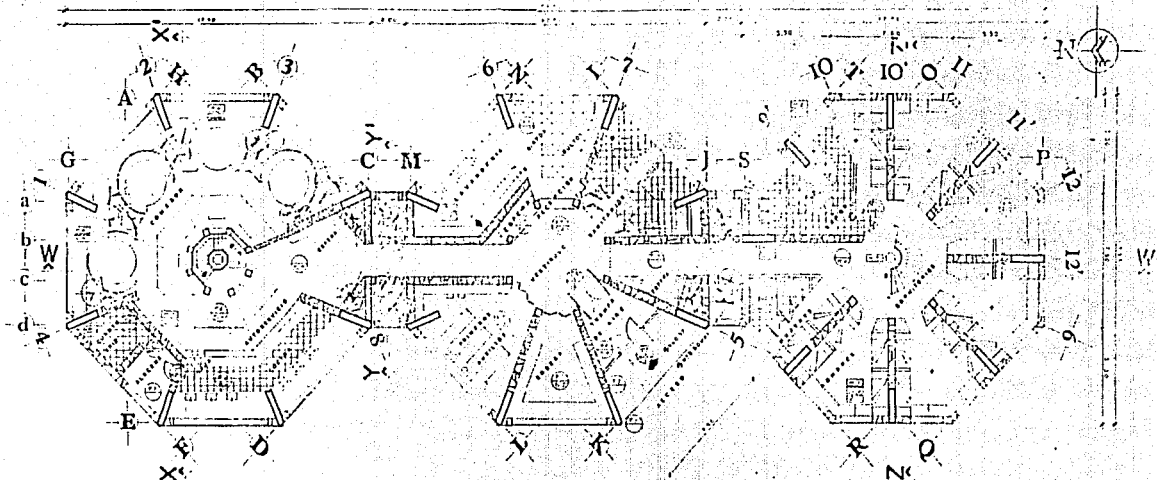
Este departamento de secado se diseña para mantener a una temperatura constante de 30°C los productos que se almacenan en él. El sistema de calefacción consiste en un equipo de calefacción que opera con un fluido calefactante que circula por un sistema de tuberías que rodea al espacio a calefaccionar. El equipo de calefacción está conectado a un sistema de distribución de agua caliente que también rodea al espacio a calefaccionar. Este sistema de calefacción es muy eficiente y permite mantener la temperatura constante durante largos períodos de tiempo. El espacio a calefaccionar está aislado térmicamente para evitar la pérdida de calor y se ventila para evitar la acumulación de humedad. Este departamento es esencial para la conservación de productos perecederos y para la producción de alimentos congelados.

# INSTALACIONES ESPECIALES

## ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL

TESIS PROFESIONAL  
 DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD  
 DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SALAMANCA





**T A B L A D E A C A B A D O S**

<p>PISOS</p>	<p>PANOS</p>	<p>MUEBLES VENTANILLAS ZOCLOS</p>	<p>PUERTAS</p>	<p>TEJADO</p>
--------------	--------------	-----------------------------------	----------------	---------------

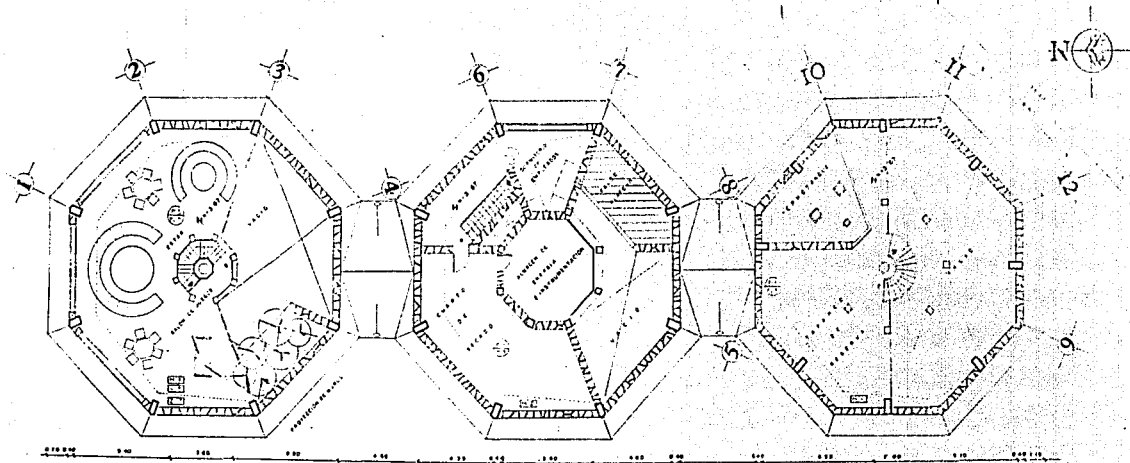
A C A B A D O Escala grafica 1:500



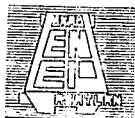
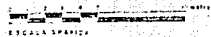
**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**  
**T E S I S P R O F E S I O N A L**  
**J A R Q U I T E C T U R A L**  
 J E R O N I M O A N T O N I O R A D A C A L C E S Y N I E R T A

  
**ACA • I**  
 escolar 1:75  
 actual 1:100





A C A B A D O S



**ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

TESIS PROFESIONAL  
 T A R O U I P I E C T U R A  
 T E S I S P R O F E S I O N A L  
 T A R O U I P I E C T U R A



**MEMORIA DE LA ESTRUCTURACION Y SUS CALCULOS DEL CONJUNTO DE EDIFICACIONES QUE SE PROPONEN PARA UN ALBERGUE ALPINO EN EL POPOCATEPETL**

**DESCRIPCION DE LAS ESTRUCTURAS:**

EDIFICIOS EN DOS PLANTAS CON UN PARTIDO OCTAGONAL PARA TRATAR DE ASIMILAR LAS FORMAS CON LA ZONA MONTAÑOSA, DAR MAS RESISTENCIA CONTRA EL VIENTO Y SISMO, PRESENTAR AL MONTAÑISTA UN ASPECTO MAS ACOJEDOR FUERA DE LA RIGIDEZ DE LOS ANGULOS RECTOS.

LOS TECHADOS INCLINADOS, Y LOS PARAMENTOS DE FACHADAS EN PENDIENTES SE CONFUNDEN CON LAS PENDIENTES NATURALES DE LAS LADERAS DE LA MONTAÑA.

LAS ESTRUCTURAS SERAN FORMADAS POR LOSAS DE CONCRETO ARMADO, PLANAS, INTEGRALES SOBRE TRABES DEL MISMO MATERIAL QUE DESCARGAN EN COLUMNAS, DADOS DE ANCLAJE TRABES DE LIGA, ZAPATAS CORRIDAS TODO EN CONCRETO ARMADO.

LOS MUROS DE CARGA, PROPUESTOS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA, TENDRAN ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO DE REFUERZO, EN CASTILLOS Y DALAS ESPECIALMENTE, LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS EN LAS FACHADAS, PARA RECIBIR RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA Y DAR PENDIENTES EN LAS FACHADAS.

LAS CEPAS PARA LAS ZAPATAS DE CIMENTACIONES SERAN HORIZONTALES Y DESPLANTADAS EN TERRENO MEJORADO CON UNA CAPA DE TEPETATE, DE 20 CM. COMPACTADAS CON PISON DE MANO Y AGUA AL 95% DE LA PRUEBA PROCTOR.

## MATERIALES DE CONSTRUCCION

### PESOS VOLUMETRICOS:

ACERO DE REFUERZO.....	7500 kg/m3.
CONCRETO ARMADO.....	2400 id.
CONCRETO SIMPLE.....	2300 id.
MAMPOSTERIA DE PIEDRA.....	1800 id.
MAMPOSTERIA DE TABIQUE.....	1600 id.
TERRENO NATURAL.....	1600 id.
RELLENOS LIGEROS.....	1000 id.

### ESFUERZOS DE TRABAJO Y PARAMETROS

#### CONCRETO ARMADO:

Es.....	2,100,000 kg/cm2.
Ec.....	$14,000(f'c)^{0.5}$ 200,000 id.
n=	10
K=	17.4
j=	0.9
Fy-	4,500 kg/cm2.
fs=	2,000 id.
f'c=	250 id.

MUROS DE CARGA:

E.....5250 kg/cm<sup>2</sup>.  
f<sub>c</sub>..... 12 id=FR 15=0.8x15 CONFINADOS.  
f<sub>v</sub>..... 2.4 id=0.8x3, CONFINADOS.

CARGAS UNITARIAS:

AZOTEAS:

PERMANENTES:

CONCRETO ARMADO=0.1x2400.....240 kg/m<sup>2</sup>.  
CALCRETOS 0.1x1600.....160 id.

VARIABLES:

CARGA VIVA.....100 id.

ACCIDENTALES:

GRANIZO, O NIEVE..... 30 id.

SUMA 530 kg/m<sup>2</sup>.

POR LO QUE RESPECTA AL VIENTO, AUN CON PRESIONES DE 80kg/m<sup>2</sup> EN  
TRE LA ACCION DE SOTA Y BARVOLENTO NO SON SIGNIFICATIVAS ANTE  
LA ACCION DE UN SISMO.

SISMO: SE CONSIDERA EDIFICIO TIPO "A"

TERRENO III (ARENOSO)  
DUCTILIDAD  $q = 2$  (MUROS DE CARGA)  
 $c=0.40 \times 1.5/2=0.30$

**CARGAS UNITARIAS:**

ENTREPISO:

PERMANENTES:

CONCRETO ARMADO.....0.1x2400 = 240 kg/m2.

PISOS.....= 100 id.

VARIABLES:

CARGA VIVA.....= 250 id.

SUMA 590 kg/m2.

TOMANDO PARTE AZOTEA 530 kg/m2.

ENTREPISO 600 kg/m2.

AREAS:

AZOTEA=(8x7.50x16.5x0.25 = 247.50 m2...(250 m2)

ENTREPISOS, PEOR CASO = 250-(6.5x4.5)..(220 m2)

**ANALISIS SISMICO**

DETERMINACION DEL TOTAL DE LAS FUERZAS VERTICALES Y DE LAS LATERALES POR LAS ACELERACIONES HORIZONTALES DE SISMO, Y REVISION DE LOS ESFUERZOS EN LOS ELEMENTOS DE CARGA, CONSIDERANDO POR SEGURIDAD SOLAMENTE LAS SECCIONES DE LAS COLUMNAS, POR TENER LA POSIBILIDAD DE MODIFICAR LA POSICION DE LOS MUROS SIN AFECTAR AL MINIMO DE LAS RESISTENCIAS Y RIGIDECES DE LAS COLUMNAS.

CARGA TOTAL, DE AZOTEAS, ENTREPISOS Y MUROS:

PESO DE MUROS DE PLANTA ALTA:

$$w=(7 \times 7.50 \times 0.4)+(5 \times 0.4) \times 2 \times 1800=108,000 \text{ kg.}$$

$$W=(250 \times 530)+(220 \times 600)+(108000)=372,500 \text{ kg.}$$

$$c=0.30$$

$$V=372,500 \times 0.30=111750 \text{ kg.}$$

SUMA DE RIGIDECES DE LAS COLUMNAS: EN PROYECCION.

$$SRx-y=(4 \times 0.5)+(4 \times 1.8)=9.2\text{m}$$

ESFUERZOS AL CORTANTE HORIZONTAL EN LAS COLUMNAS.

$$fx-y=111750/40 \times 100 \times 9.2 = 3.03 \text{ kg/cm}^2 \text{ o.k.}$$

LAS COLUMNAS EN PLANTA BAJA TOMAN LAS FUERZAS LATERALES CON ESFUERZOS ADMISIBLES, QUEDAN EN SEGURIDAD LO QUE PUEDEN TOMAR LAS COLUMNAS CENTRALES EN TORNO A LAS ESCALERAS Y LOS MUROS DE CARGA, DE TODAS MANERAS SE REVISAN POR SEPARADO LAS COLUMNAS ACTUANDO CON SUS CARGAS A FLEXO-COMPRESION.

REVISION DE LAS COLUMNAS DE FACHADA:

$$A=40 \times 200 = 8000 \text{ cm}^2$$

$$S=40 \times 200^2/6=266,666 \text{ cm}^3$$

$$W=111750/8=13968 \text{ kg.}$$

$$V=13968 \times 0.3=4,190 \text{ kg.}$$

$$h=2.50\text{m}$$

$$M=4,190 \times 2.5/4=2,618 \text{ kg-m}$$

ESFUERZO A FLEXO-COMPRESION:

$$f=(111750/8000)+(261800/266,666) = 14.95 \text{ kg/cm}^2 \text{ O.K. EN EL PEOR CASO.}$$

REVISION DE LAS COLUMNAS INTERIORES, PLANTA BAJA DE LA DESCAR-  
GA DE LAS TRABES (T-1)

$V=6075$  kg.

$M=6075 \times 2.5/4=3796$  kg-m.

SECCION PROPUESTA DE  $30 \times 30$  cm. CON 4 #6 RECTAS.

$A=30^2=900$  cm<sup>2</sup>.

$S=30^3/6=4500$  cm<sup>3</sup>.

ESFUERZO A FLEXO-COMPRESION:

$f=(6075/900)+(379600/4500)=91$  kg/cm<sup>2</sup> O.K.

EN REALIDAD LA FUERZA LATERAL LA TOMAN LAS COLUMNAS DE GRAN -  
SECCION DE LA FACHADA, PERO SE CONSIDERA SIEMPRE EL PEOR CASO.

LAS COLUMNAS DE FACHADA DE  $40 \times 200$  cm TENDRAN POR REFUERZO 10 -  
VARILLAS RECTAS #6, Y ESTRIBOS COMPUESTOS #3  $\approx$  10 cm. EN LOS  
QUINTOS DE EMPORTE Y  $\approx$  20 cm. EN EL CENTRO.

LAS INTERIORES DE  $40 \times 40$ , CUATRO DEL MISMO CALIBRE Y MISMOS ES-  
TRIBOS #3 MISMA SEPARACION.

## **CALCULO Y DISEÑO DE LAS LOSAS PLANAS DE CONCRETO**

PEOR CASO EN ENTREPISO, LAS MAYORES, CONFORME LOS DIAGRAMAS -  
CONSTRUCTIVOS ANEXOS:

$L2/L1=5.5/5.5=1$  DE CUATRO BORDES, PERIMETRALES, CONTINUAS SIEN

DO SU PLANTA TRAPEZIAL, SE TOMARON LAS MAYORES DIMENSIONES.

$Q=600 \text{ kg/m}^2$ .

PARA LAS DOS DIRECCIONES, EN LOS DOS SISTEMAS:

$q_2 = QL=600 \times 0.5 = 300 \text{ kg/m}^2$ .

$\bar{M}=300 \times 5.5^2 / 10 = 907 \text{ kg-m}$ .

$d=(907/17.4)$

TOMANDO PARA LA PEOR "d" 7.6 cm.

$\bar{A}_S=90700/2000 \times 0.9 \times 7.6 = 6.63 \text{ cm}^2$ .

USANDO VARILLA #4 CON SECCION DE 1.22 cm<sup>2</sup> SEPARANDO EN AMBAS DIRECCIONES DE LA LOSA CON  $1.22 \times 100 / 6.63 = 18 \text{ cm}$ .

ARMANDO PRACTICAMENTE CON #4  $\approx 15 \times 15 \text{ cm}$ .

CONTRAFLECHAS DE  $L/200 = 2.7 \text{ cm}$  EN EL CENTRO DE LOS CLAROS.

EL REFUERZO NEGATIVO AL QUINTO DEL CLARO.

## CALCULO Y DISEÑO DE LAS TRABES

SE CONSTRUIRAN BAJO LA LOSA, COLANDOSE INTEGRALMENTE, SE CONTEMPLAN ANCHAS PARA DISMINUIR LOS PERALTES Y TENER MAS SECCION AL CORTANTE, SIENDO EN GENERAL UNA ESTRUCTURA ROBUSTA, POR LAS MALAS CONDICIONES CLIMATICAS QUE HABRA DE SOPORTAR.

EN EL ENTREPISO, LAS MAS CARGADAS:

(T-1)

$L=5.50$ , EL CLARO DISMINUYE POR LA SECCION DE LAS COLUMNAS DE FACHADA.

$W=(5.5+1.5) \times 0.5 \times 5.5) \times 600 \times 0.5) + 300 = 6075 \text{ kg/ TOTAL}$ .



CARGA TRIANGULAR:

$M=6075 \times 5.5/6=5568$  kg-m.

$b=40$  cm. BAJO LA LOSA, NO SE CONSIDERE "T".

$d=(556800/40 \times 17.4)0.5=29$  cm.

PARA AUMENTAR LA RIGIDEZ SE TOMA  $d=38$  cm.  $h=40$  cm.

$AS=556800/2000 \times 0.9 \times 38=8.1$  cm<sup>2</sup> CON 3 VARILLAS #6 RECTAS CON SECCIONES DE  $3 \times 2.84=8.52$  cm<sup>2</sup>.

$V=6075 \times 0.5=3038$  kg.

$v=3038/40 \times 0.9 \times 38=2.2$  kg/cm<sup>2</sup>. O.K.

ESTRIBOS #3  $\phi$  10 cm. EN LOS QUINTOS DE EMPOTRE Y  $\phi$  20 cm. - EN EL CENTRO.

CONTRAFLECHA DE  $550/200=2.75$  cm.

LAS DEMAS TRABES CONFORME EL DIAGRAMA CONSTRUCTIVO.

**CALCULO DE LA CIMENTACION**

EN EL PROYECTO SE TIENEN DOS TIPOS DE EDIFICIO, DOS DE ELLOS IGUALES CON LAS COLUMNAS EN LOS VERTICES DEL OCTAGONO Y UNO CON LAS COLUMNAS EN LA MITAD DE LAS CARAS, MAS DIFICIL - DE ESTRUCTURAR.

DE TODAS MANERAS, CONSIDERANDO LA INCLINACION DE LAS COLUMNAS Y DE LOS MUROS DE CONCRETO CON RECUBRIMIENTOS DE PIEDRA, SE PROYECTAN DOS SISTEMAS FUNDAMENTALES, UNO PERIFERICO - CON UNA ZAPATA DE DOS METROS DE ANCHO CON APOYOS EN LOS EXTREMOS, CON LOSA DE DOS BORDES, Y OTRO SISTEMA CENTRAL CON UN NUCLEO RECIBIENDO OCHO COLUMNAS Y LA ESCALERA, TODO - CON TRABES DE LIGA PARA TOMAR LOS MOMENTOS DE LAS COLUMNAS Y NO PERMITIR DEFORMACIONES - EN PLANTA.

LAS TRABES DE LIGA, ANCHAS, PUEDEN RECIBIR MUROS RADIALES.

### ANILLO PERIMETRAL

LAS ZAPATAS TIENEN APROXIMADAMENTE 6m<sup>2</sup>, CON LOS DOS METROS DE ANCHO Y SEIS METROS PROMEDIO DE CLARO, LA CARGA RESULTA DE:

$$W=13968 \text{ COLUMNAS} + (0.4 \times 7.5 \times 8 \times 1800 \text{ MURO}) + (6 \times 2 \times 0.2 \times 2400 \text{ ppio}) = \\ W=62928 \text{ kg.}$$

LA LOZA-ZAPATA TIENE 6 m<sup>2</sup>.

PRESION DE CONTACTO DE:  $62928/6=5244 \text{ kg/m}^2$ .

ESTA CARGA NO ES PERMANENTE, PUES EN LAS CARGAS UNITARIAS SE TOMO LA CARGA VIVA MAXIMA VARIABLE, Y LAS ACCIDENTALES.

### DISEÑO DE LA ZAPATA

LA COLUMNA DE 40x200 cm. DESCARGA EN LA LOSA POR MEDIO DE UN DADO DE 100 cm. DE ANCHO POR LOS 200 DE LARGO, ARMADO CON VARILLA #3 EN ANILLOS A CADA 15 cm., ESTE DADO ACORTA EL CLARO DE LA LOSA, QUE TIENE LA DESCARGA EN SUS ESTREMOS, QUEDANDO EL CLARO DE 6-1= 5 m.

$$L=5\text{m.}$$

$$w=5244 - \text{PESO PROPIO}=5244 - (0.2 \times 2400)=4764 \text{ kg/m}^2.$$

$$M=4764 \times 5^2/8 = 14887 \text{ kg-m NO SE CONSIDERO CONTINUIDAD.}$$

$$d = (1488700/200 \times 17.4)^{0.5} = 20 \text{ cm.}$$

COMANDO  $d = 23 \text{ cm.}$   $h = 25 \text{ cm.}$

$$A_s = 1488700/2000 \times 0.9 \times 23 = 36 \text{ cm}^2.$$

USANDO VARILLA #6 CON SECCION DE 2.87  $\text{cm}^2$ .

CON  $36/2.87 = 12.5$  VARILLAS LARGAS, SEPARADAS  $\#$ .

$$200/12.5 = 16 \text{ cm.}$$

LAS CORTAS A 20 cm.

PARA SEGURIDAD SE COLOCARA REFUERZO NEGATIVO BAJO LAS COLUMNAS AL QUINTO DEL CLARO.

### TRABES DE LIGA (TL)

TOMAN LOS MOMENTOS DE COLUMNAS.

$$M = 2618 \text{ kg-m.}$$

$$b = 40 \text{ cm.}$$

$$d = (261800/40 \times 17.4)^{0.5} = 20 \text{ cm.}$$

TOMANDO  $h = 40 \text{ cm.}$   $d = 35 \text{ cm.}$  rec. de 5 cm.

$$A_s = 261800/2000 \times 0.9 \times 35 = 4.2 \text{ cm}^2.$$

CON DOS VARILLAS #6 EN CADA LECHO LARGAS.

$$V = 2618/5 = 467 \text{ kg.}$$

$$v = 476/40 \times 0.9 \times 35 = 0.4 \text{ kg/cm}^2 \text{ O.K.}$$

ESTRIBOS #3 A 20 cm.

## ZAPATA CENTRAL

CON UNA SECCION APROXIMADAMENTE CIRCULAR Y DE RADIO PROMEDIO DE 1.80 m.

$$A = 3.1416 \times 1.8^2 = 10.17 \text{ m}^2.$$

$$\text{PESO PROPIO} = 10.17 \text{ m}^2 \times 0.2 \times 2400 = 4881 \text{ kg}.$$

$$W = (8 \text{ cols} \times 6075) + (\text{ppio} = 4881) = 53481 \text{ kg}.$$

$$\text{PRESION DE CONTACTO DE: } 53481 / 10.17 = 5258 \text{ kg/m}^2.$$

LA ZAPATA PERIMETRAL TIENE 5244 kg/m<sup>2</sup>.

LAS PRESIONES SE IGUALAN.

SE DISEÑO COMO SE DETALLA EN LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS.

## CRITERIO DE COSTOS

TOMADO DEL MANUAL DE COSTOS PARA CONSTRUCCION DEL ING. RAUL GONZALEZ MELENDEZ DE FEBRERO DE 1991.

PRECIO POR METRO CUADRADO PARA EDIFICIOS DE ESTAS CARACTERISTICAS, -  
\$1'000,000.00 (UN MILLON DE PESOS).

SUPERFICIE CONSTRUIDA 1,350 METROS CUADRADOS.

TOTAL POR OBRA CONSTRUIDA. 1,350 MILLONES

SOBREPRECIO POR FLETES Y MANIOBRAS:  
100%

TOTAL POR SOBREPRECIO. 1,350 MILLONES

PAQUETE DE INSTALACIONES ESPECIALES. 150 MILLONES

COSTO TOTAL DE LA OBRA 2,850 MILLONES

NOTA: SE PRETENDE QUE LA OBRA SEA FINANCIADA POR S.E. - D.U.E.

## CONCLUSIONES

LA INFORMACION DE ENERGIA SOLAR Y ARQUITECTURA BIOCLIMATICA SE ENCUENTRA DISPERSA Y NO ES FACIL DE LOCALIZAR ES MUY IMPORTANTE LOGRAR INCLUIR CONCEPTOS BIOCLIMATICOS EN NUESTROS DISEÑOS PARA NO TENER QUE ADAPTARLOS POSTERIORMENTE POR EL INCREMENTO DE TRABAJO Y COSTO QUE REPRESENTA LA ENERGIA SOLAR ES HOY LA UNICA ALTERNATIVA PARA NO SEGUIR DESTRUYENDO EL MUNDO, POR SU COSTO, SU TECNOLOGIA Y SU FACIL ADAPTACION.

ESTE TRABAJO PRETENDE SER UNA GUIA PARA COMPRENDER LA IMPORTANCIA DE NUESTRAS DECISIONES.

## **BIBLIOGRAFIA**

PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO  
PLAN NACIONAL IZTA-POPO, MEXICO, PUEBLA Y MORELOS  
SUBSECRETARIA DE ECOLOGIA  
DIRECCION GENERAL DE BOSQUES, RESERVAS Y AREAS ECOLOGICAS PROTEGIDAS

MANUAL DE NORMATIVIDAD TERMICA TECNICA  
VILLAS DEPORTIVAS JUVENILES

PLAN DE DESARROLLO PARA EL ESTADO DE MEXICO  
SECRETARIA DE TURISMO

ACE  
MANUAL TECNICO DE LA CONSTRUCCION

CARTA GEOLOGICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA

INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS DE GAYAND FOWCET  
G.G.

REDES ESPACIALES  
ARQ. RAFAEL DE LA FUENTE  
G.G.

LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE PARA CLIMA TEMPLADO Y FRIO  
ARMANDO DEFFIS CASO  
EDITORIAL CONCEPTO S.A.