



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

18
2 es.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLÁN



TESIS CON
FALLA FE CR.GEN

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO

PLANTA INCUBADORA AVICOLA BIOCLIMATICA
Mónica del Pilar Ramos Cedillo

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE.

OBJETIVOS. _____	1
INTRODUCCION. _____	3
MARCO TEORICO. _____	6
CLIMATIZACION PASIVA O BIOCLIMATICA. _____	13
AVICULTURA. _____	23
DESCRIPCION DEL LUGAR. _____	26
CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS. _____	31
DESCRIPCION DEL TERRENO. _____	42
PLANTA INCUBADORA. _____	46
PROGRAMA DE NECESIDADES. _____	50
DESCRIPCION DE LOS ESPACIOS ARQUITECTONICOS. _____	52
DIAGRAMA DE FLUJO. _____	59
PROCEDIMIENTO TERMICO. _____	61
DESARROLLO EN EL MODULO DE INCUBACION. _____	84
PROYECTO ARQUITECTONICO. _____	125
BIBLIOGRAFIA. _____	130

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

EVALUAR LA ENERGIA PASIVA SOLAR, COMO INSTRUMENTO PARA DISMINUIR EL EMPLEO DE ENERGIA ARTIFICIAL, QUE ES UTILIZADA EN LA INCUBACION DE POSTURA DE GALLINA; AUXILIANDO SE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE CONSTRUCCION, ASI COMO DE CIERTOS MATERIALES CON GRAN CAPACIDAD DE ABSORCION DE CALOR PARA CONTROLAR LA TEMPERATURA AMBIENTAL INTERNA DEL ESPACIO ARQUITECTONICO, EN UNA PLANTA INCUBADORA AVICOLA.

OBJETIVO PARTICULAR.

ANALIZAR EN FORMA ESPECIFICA, EL MODULO DE INCUBACION, CONOCIENDO A FONDO LAS CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS, ASI COMO LAS NORMAS DE CONSTRUCCION Y FUNCIONAMIENTO, PARA QUE EL PROYECTO ARQUITECTONICO SE EFECTUE EN LAS CONDICIONES MAS APROPIADAS.

INTRODUCCION.

LA ENERGIA SOLAR, HA SIDO CONOCIDA Y USADA POR LA HUMANIDAD DESDE HACE MILENIOS. EN TIEMPO DE ARQUIMIDES (12 A. C.), ERA SABIDO QUE LOS RAYOS SOLARES PODIAN SER CONCENTRADOS EN UN PUNTO DETERMINADO POR MEDIO DE ESPEJOS. HACIENDO USO DE ESTE CONOCIMIENTO, EL SABIO GRIEGO INCENDIO LAS NAVES ROMANAS EN LA BATALLA SIRACUSA.

EN 1615, SALOMON DE GAUS, EN ALEMANIA, CONSTRUYO UNA BOMBA SOLAR PARA ELEVAR AGUA - POR EXPANSION DE AIRE CALIENTE. EN 1772, LAVOISIER, EN FRANCIA, INVENTO UN HORNO SOLAR, Y CASI UN SIGLO DESPUES (1860), MOUCHOT, HACIA FUNCIONAR UNA MAQUINA DE VAPOR, UNA BOMBA DE AGUA MEDIANTE ENERGIA SOLAR.

EN EL SIGLO XX (1949), EN LOS LABORATORIOS DE MONT LOUIS, FRANCIA, SE CONSTRUYO UN HORNO SOLAR EN DONDE SE ALCANZAN TEMPERATURAS DE 3,500°C, QUE SE UTILIZA PARA PROCESOS METALURGICOS Y EN REACCIONES QUIMICAS. EN 1958, SE LOGRA LA CONVERSION DE LA -- LUZ DEL SOL EN ENERGIA ELECTRICA (EFECTO FOTOVOLTAICO), PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE LOS SATELITES.

LA ENERGIA PROVIENE DEL SOL, DE LA BIOMASA, DE LAS PEQUEÑAS CAIDAS DE AGUA Y EL --- VIENTO, REPRESENTANDO HOY EN DIA, LAS MEJORES POSIBILIDADES DE APLICACION EN LOS - PAISES DEL TERCER MUNDO, EN AQUELLOS CON PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO Y ESCASEZ DE - COMBUSTIBLES TRADICIONALES, EN VIAS DE AGOTARSE.

NUESTRO PAIS, ES PRIVILEGIADO POR SU UBICACION GEOGRAFICA, POR SU LATITUD, CUENTA - CON UNA ALTA INSOLACION, QUE ESTAMOS OBLIGADOS A UTILIZAR COMO FUENTE ENERGETICA, -

YA QUE EL PROMEDIO DE ENERGIA SOLAR RECIBIDA EN EL TRANCURSO DEL AÑO ES DE 5.50 -
KW/m² POR DIA.

ADEMAS LA ENERGIA SOLAR TIENE CARACTERISTICAS MUY CONVENIENTES COMO:

- NO ES CONTAMINANTE.
- NO DISMINUYE LAS RESERVAS ENERGETICAS DEL PAIS.
- PRESENTA VARIOS PRINCIPIOS DE UTILIZACION (ACTIVA, PASIVA Y COMBINADA).
- SELECCIONANDO EL SISTEMA ADECUADO A LAS NECESIDADES Y VENTAJAS CLIMATICAS, A LA -
LARGA RESULTA ECONOMICA.

MARCO TEORICO.

A PARTIR DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL, LAS FUENTES PRINCIPALES DE ENERGIA FUERON EL CARBON, GAS Y PETROLEO; APARECEN NUEVOS MATERIALES COMO EL ACERO, VIDRIO Y CONCRETO. TODAS ESTAS SITUACIONES DAN ORIGEN A UNA ARQUITECTURA DE CONSUMO, QUE VA OLVIDANDOSE POCO A POCO DEL MEDIO AMBIENTE, INCREMENTANDOSE EL USO DE LOS SISTEMAS DE AIRE - ACONDICIONADO Y CALEFACTORES EN FORMA INDISCRIMINADA.

ES HASTA LOS AÑOS SETENTAS CON LA CRISIS PETROLERA, QUE SE INICIAN LOS PLANES DE REDUCCION DE CONSUMO DE ENERGIA A NIVEL MUNDIAL.

EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, AL SUROESTE, DONDE ES LA ZONA DE MAYOR RADIACION SOLAR, EXISTE GRAN AUJE POR LOS CALENTADORES SOLARES A NIVEL DOMESTICO (PRODUCCION EN SERIE); AUMENTA LA UTILIZACION DE AISLANTES TERMICOS, TERMOSTATOS Y SISTEMAS DE CONTROL CON SENSORES, PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE ENERGIA EN SISTEMAS ACTIVOS DE - ACONDICIONAMIENTO. SE CONSTRUYEN PLANTAS DE GENERACION DE ELECTRICIDAD EOLICAS Y -- CON FOTOCELDA.

ES ASI COMO LOGRAN UN AHORRO DE ENERGIA POR MEDIO DE LA TECNOLOGIA.

EN FRANCIA SE CREA LA PRIMERA PLANTA DE FUNDICION A TRAVES DE ELIOSTATOS. SE TRATA DE RESOLVER LA PROBLEMATICA DEL CONSUMO DE ENERGIA A NIVEL MASIVO UTILIZANDO LAS - FOTOCELDA EN CENTRALES ELECTRICAS, ASI COMO EL ALMACENAMIENTO DEL CALOR POR MEDIO DE SUBSTANCIAS QUIMICAS.

ES EN ESTE PAIS DONDE EXISTE EL UNICO HORNO SOLAR CON UN SISTEMA MAREMOTRIZ, Y ES -

AQUI DONDE SE CREA EL MURO TROMBEL O MURO SOLAR QUE CONSISTE EN COLOCAR UN CRISTAL JUSTO ENFRENTA DE LA MASA QUE DEBE ABSORBER EL CALOR DEL SOL. EL MURO PINTADO CON UN COLOR OSCURO, SE CALIENTA CUANDO EL SOL ATRAVIESA EL VIDRIO E INCIDE SOBRE AQUEL.

EL CALOR SE TRASLADA LUEGO A TRAVES DEL MURO HACIA LA HABITACION.

ALEMANIA EXPLOTA LA ENERGIA EOLICA CREANDO MOLINOS DE VIENTO CON HELICES HASTA DE 100 METROS DE DIAMETRO.

INGLATERRA SE PREOCUPA POR LOS SISTEMAS DE ILUMINACION NATURAL A TRAVES DE FIBRAS OPTICAS.

AUSTRALIA EXPLOTA LOS COLECTORES TERMICOS Y LA ILUMINACION NATURAL.

LA INICIATIVA PRIVADA DE JAPON SACA PROVECHO A NIVEL COMERCIAL DE EL EMPLEO DE FOTOCELDAS SOLARES.

EN TODOS ESTOS CASOS ES PATENTE EL EMPLEO DE LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA FISICA, MISMO QUE SE ESTUDIARAN PARA LOGRAR POR MEDIO DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE CONSTRUCCION, ASI COMO POR LA CAPTACION DE LOS RAYOS SOLARES, UNA TEMPERATURA OPTIMA CON PEQUEÑAS OSCILACIONES EN UN MODULO DE INCUBACION TIPO.

LAS PLANTAS INCUBADORAS SON MODERNOS EDIFICIOS QUE CONSTAN DE ESPACIOS ARQUITECTONICOS BIEN DEFINIDOS, TALES COMO OFICINAS, PATIO DE MANIOBRAS, CUARTO DE FUMIGACION, SALA PARA LA INCUBACION, SALA DE CLASIFICACION Y MANTENIMIENTO DEL POLLO, ETC. SIEN

DO EL MAS IMPORTANTE LA SALA DE INCUBACION, YA QUE SI NO SE ENCUENTRA EN LAS CONDICIONES APROPIADAS, TODO EL PROCESO PUEDE FRACASAR.

PARTIENDO DE UN MODULO DE INCUBACION, EN CUYO INTERIOR EXISTEN REPISAS QUE ALOJAN LAS CHAROLAS DE LOS HUEVOS Y A LO LARGO DE SU BORDE SUPERIOR SE HAYA UNA TUBERIA DE AGUA QUE SE COMUNICA CON UN DEPOSITO EXTERIOR; SE EFECTUA EL CALCULO TERMICO PARA OBTENER UNA TEMPERATURA DE 39.5°C. (QUE ES LA OPTIMA), PERO QUE PODRA VARIAR ENTRE LOS 38°C. Y LOS 40°C.; PARA QUE ESTAS OSCILACIONES NO SEAN MAYORES, EL MODULO LLEVA UN REGULADOR DE TEMPERATURA.

SABIENDO LO IMPORTANTE QUE ES EL ESTADO DE HUMEDAD, DEBE INSTALARSE UN HIGROMETRO, ADEMAS, SE COLOCARA DEBAJO DE CADA BANDEJA QUE SOSTIENE LOS HUEVOS, UNAS ARPILLERAS QUE CUANDO SEA NECESARIO, SE MOJARAN PARA AUMENTAR DICHA HUMEDAD.

EL MODULO DEBE DE ESTAR ADECUADAMENTE VENTILADO, LOGRANDO UN 21% DE OXIGENO, QUE ES LA CANTIDAD QUE CONTIENE EL AIRE ATMOSFERICO NORMALMENTE.

SE ELIGIO EL MUNICIPIO DE TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA. YA QUE ES UNO DE LOS MAS IMPORTANTES PRODUCTORES AVICOLAS DE ESTE ESTADO Y DE LA REPUBLICA MEXICANA EN GENERAL; ESTO ACRECENTA LA IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO EXTREMADAMENTE PROFUNDO SOBRE LOS FACTORES CLIMATOLOGICOS (POSICION SOLAR, VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO, ALTITUD, TEMPERATURA AMBIENTAL, LONGITUD, LATITUD, INSOLACION, ETC.), YA QUE POR SU GEOGRAFIA SE UBICA EN UNA ZONA SEMI-FRIA, LO QUE HACE QUE ESTOS FACTORES INFLUYAN -

EN FORMA DETERMINANTE SOBRE EL PROYECTO BIOCLIMATICO.

SE HARA UN ESTUDIO DE CAMPO, PARA DETERMINAR CON QUE SERVICIOS SE CUENTAN (AGUA, - LUZ, DRENAJE, PAVIMENTACION, VIAS DE COMUNICACION, ETC.), ASI COMO EL CONOCER CUALES SON LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION EXISTENTES EN LA REGION PARA SU APROVECHAMIENTO.

DESPUES DE ESTUDIAR ALGUNAS DE LAS DIFERENTES METODOLOGIAS EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD SOBRE LA ENERGIA BIOCLIMATICA, TODOS LOS ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE EL TRATAMIENTO DE ENERGIA SOLAR PASIVA (BALANCE TERMICO Y VENTILACION), SE BASARAN EN EL PROCEDIMIENTO DE ANALISIS, CALCULO Y EVALUACION PROPUESTOS POR S.V. SZOKOLAY (UNIDAD DE CIENCIA ARQUITECTONICA DE LA UNIVERSIDAD DE QUEENSLAND, AUSTRALIA), EN SUS PUBLICACIONES MAS RECIENTES DE 1981, 1984 Y 1988.

ESTO OBEDECE A QUE EXISTEN ALGUNOS METODOS DEMASIADO COMPLEJOS EN LOS QUE LAS TEMPERATURAS QUE SE ALCANZAN SON MUY ELEVADAS, OTROS EN LOS QUE NO SE PLANTEA UN CONTROL DE TEMPERATURA YA QUE SU FINALIDAD ES ALMACENAR LA MAYOR CANTIDAD DE ESTA Y ALGUNOS OTROS PROPONEN SISTEMAS MUY SOPHISTICADOS QUE ESTAN FUERA DEL ALCANCE DE NUESTRA TECNOLOGIA.

- DEFINICION DE CRITERIO.

DESPUES DE ALGUNAS OBSERVACIONES SE DETERMINARAN LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS QUE SE EMPLEARAN PARA LA CAPTACION SOLAR, ESTOS ELEMENTOS PUEDEN SER: VENTANAS, LOSAS Y/O

MUROS.

SE TOMARA EN CUENTA LA UTILIZACION DE SELLADORES, YA QUE ESTOS REDUCEN LA PERDIDA - DE CALOR AL OBTURAR LAS RENDIJAS EXISTENTES ALREDEDOR DE LAS VENTANAS, PUERTAS, SA- LIDAS DE CONDUCTOS A TRAVES DE LAS PAREDES Y CIMIENTOS; ENTRE LOS SELLADORES SE EN- CUENTRAN LAS SILICONAS, URETANOS Y MATERIALES CON BASES DE ACEITE O LATEX.

- CALCULO TERMICO.

POR MEDIO DE ESTE SE DESIGNARAN LOS MATERIALES QUE COMPONDRAN LOS ELEMENTOS CONS- TRUCTIVOS, ASI COMO SI SE OCUPA O NO ALGUN TIPO DE AISLANTE, ENTRE LOS QUE SE EN- CUENTRAN LAS PLACAS RIGIDAS DE POLIURETANO, FIBRA DE VIDRIO, CORCHO, BOLSAS DE CELU- LOSA SUELTA, ESPUMA EXPANDIDA Y LAMINAS O PANELES DE ESPUMAS PLASTICAS.

- CALCULO PARA ABERTURA DE CAPTACION SOLAR Y DISEÑO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL.

PARTIENDO DEL CALCULO TERMICO SE EFECTUA OTRO CALCULO PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE ABERTURA DE CAPTACION SOLAR PARA AUMENTAR LAS GANANCIAS CALORIFICAS, ASI COMO UN DISPOSITIVO DE CONTROL PARA EVITAR AL MAXIMO LAS PERDIDAS DE ESTE, DICHO DISPOSITI- VO PUEDE BIEN SER UNA CONTRAVENTANA DE MADERA, YA QUE ES EL MEJOR MATERIAL PARA ES- TOS ELEMENTOS.

- CALCULO DE DISPOSITIVOS DE VENTILACION.

SIENDO QUE EN ALGUNOS CASOS LA TEMPERATURA SE INCREMENTARA MAS DE LO NECESARIO, ES INDISPENSABLE DISEÑAR UN DISPOSITIVO DE VENTILACION PARA CONTROLAR ESTE INCREMENTO.

ASI COMO PARA MANTENER EL PORCENTAJE DE OXIGENO NECESARIO PARA LA INCUBACION. TOMANDO EN CUENTA LAS NORMAS DE HIGIENE QUE SE EXIGEN EN LA PLANTA; SE PROPONDRA UNA CORTINA PURIFICADORA DEL AIRE.

- CALCULO DEL COLECTOR SOLAR PLANO.

ES NECESARIO UN SISTEMA SOLAR ACTIVO AUXILIAR DEL SISTEMA SOLAR PASIVO, PARA QUE --
FUNCIONE CUANDO LAS RESERVAS DE CALOR SEAN INSUFICIENTES.

ESTE SISTEMA CAPTARA LA ENERGIA SOLAR Y SU MECANISMO SE ACCIONARA A BASE DE UNA BOMBA, LA CUAL, CONSUMIRA UN MINIMO DE ENERGIA ELECTRICA. ESTE COLECTOR SOLAR PLANO ES
TARA REFORZADO POR UNA CALDERA QUE SE ACCIONARA EN FORMA AUTOMATICA EN EL ULTIMO DE
LOS CASOS.

DESPUES DE EJECUTAR TODO ESTE PROCEDIMIENTO, SE PODRA ELABORAR UN PROYECTO ARQUITECTONICO QUE SE AJUSTE A LOS CALCULOS ANTERIORES Y A LAS NORMAS PROPIAS PARA LA CONS-
TRUCCION DE UNA PLANTA INCUBADORA, LA CUAL AHORRARA EN UN GRAN PORCENTAJE EL CONSU-
MO DE ENERGIA ELECTRICA Y HARA OPTIMO EL PROCESO DE INCUBACION.

CLIMATIZACION
PASIVA O BIOCLIMATICA.

ESTE PROCEDIMIENTO CORRESPONDE AL PROPOSITO DE LOGRAR LA CLIMATIZACION DEL ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR; EL OBJETO ES LOGRAR LA COMODIDAD TERMICA DEL MEDIO AMBIENTE INTERIOR DE DICHO ESPACIO, CON ELLO SE PROPICIA EL BUEN ESTADO DE SALUD FISICA Y MENTAL DE SUS MORADORES AL MENOR COSTO POSIBLE.

EN GENERAL ESTAS TECNICAS COMPRENDEN LAS FUNCIONES DE CAPTAR, ALMACENAR Y DISTRIBUIR EL CALOR O POR EL CONTRARIO DE PROTEGER, REDUCIR Y ELIMINAR EL MISMO, SEGUN SEA LA NECESIDAD DE LA HABITACION.

LA OBTENCION DE LOS SUBSISTEMAS PASIVOS, PERMITE PRACTICAMENTE CASI EL COMPLETO CONTROL DEL FLUJO Y REFLUJO DE LOS FACTORES CLIMATICOS (RADIACION SOLAR, VIENTO, HUMEDAD, VOLUMEN DE AIRE Y TEMPERATURA), ASI COMO EL TIEMPO DE PERMANENCIA Y UBICACION DE LOS MISMOS, SIN RECURRIR A MECANISMOS SOPISTICADOS. CONDICION POR DEMAS VENTAJOSA EN CUANTO A ECONOMIA Y A LA REGULACION A VOLUNTAD DE LAS CONDICIONES INTERNAS DE COMODIDAD TERMICA DEL ESPACIO HABITABLE.

DEBIDO A QUE EL CONTROL DEL CLIMA DEPENDE ESENCIALMENTE DE LA REGULACION DE LOS FACTORES DEL MISMO, COMO SON LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD CON SUS CONSECUENCIAS COLATERALES (CALOR, FRIO Y VIENTO), Y LA CONSECUACION DE ELLAS, SE LOGRA DENTRO DE ESTE -- CRITERIO, CON UNA SERIE DE ELEMENTOS FISICO-NATURALES, SE DETERMINARON DOS GRUPOS -- DE CONCEPTOS. POR UN LADO LOS FACTORES DEL CLIMA, A LOS QUE SE LES DENOMINO, SUBSISTEMAS BIOCLIMATICOS Y POR OTRO LOS ELEMENTOS QUE PERMITEN CONTROLAR A ESTOS, A LOS

QUE SE LES DENOMINO ELEMENTOS REGULADORES.

SISTEMAS BIOCLIMATICOS.

ATENDIENDO A LAS FINALIDADES BASICAS QUE NOS INTERESAN PARA LOGRAR EL CONTROL TERMICO AMBIENTAL DE UN ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR, TENEMOS QUE SE DISTINGUEN CUATRO SISTEMAS ESENCIALES: CALENTAMIENTO, ENFRIAMIENTO, HUMEDIFICACION Y DESHUMEDIFICACION.

SUBSISTEMAS BIOCLIMATICOS.

ESTOS CONSTITUYEN LA "MATERIA PRIMA" PARA LA OBTENCION DE LAS FINALIDADES ANTERIORES Y ESTAN INTEGRADOS GENERALMENTE POR LOS FACTORES CLIMATICOS FAVORABLES, COMO LA RADIACION SOLAR, LA HUMEDAD Y EL VIENTO, PRINCIPALMENTE; Y OTROS FACTORES DE INDOLE QUIMICA Y ORGANICA, COMO SON LA COMBUSTION, LA INCANDECENCIA Y EL METABOLISMO RESPECTIVAMENTE.

SEGUN LO EXPEDITO DE LA FORMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS SUBSISTEMAS, ESTOS SE CLASIFICAN EN DIRECTOS E INDIRECTOS. ESTAS FORMAS, EN EFECTO OBEDECEN A LAS DIFERENTES RELACIONES QUE GUARDAN, EL SOL (SU RADIACION), LA MASA DE CAPTACION Y/O ALMACENAMIENTO, EL VIENTO Y LA HUMEDAD, PARA CON EL MEDIO AMBIENTE (VOLUMEN DE AIRE), DEL ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR.

CABE HACER HINCAPIE EN QUE EL OBJETIVO PRIMORDIAL DE ESTE SISTEMA DE CLIMATIZACION, ES SOLAMENTE EL MEDIO AMBIENTE DE DICHO ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR.

- * CALENTAMIENTO DIRECTO: SE LOGRA POR RADIACION SOLAR, COMBUSTION (FOGONES - DE LEÑA O CARBON MINERAL, ESTUFAS O LAMPARAS DE GAS), INCANDESCENCIA (FOCOS DE ARCO, APARATOS Y EQUIPOS ELECTRICOS) Y METABOLISMO DE LAS PERSONAS Y ANIMALES CASEROS.
- * CALENTAMIENTO INDIRECTO: SE TIENE BASICAMENTE A TRAVES DE LA RADIACION SOLAR RETRASMITIDA, YA SEA EN FORMA MEDIATA (POR CONDUCCION), AISLADA (TRANSPORTADA POR EL FLUIDO DESDE UNA DISTANCIA), POR REFLEXION DE SUPERFICIES - BRILIANTES O PULIDAS Y POR CONDENSACION DEL AGUA.
- * DESHUMIDIFICACION DIRECTA: SE LOGRA UNICAMENTE A TRAVES DEL CALENTAMIENTO, QUE DENTRO DE ESTE CRITERIO, PUEDE SER MEDIANTE LA RADIACION SOLAR, PRINCIPALMENTE LA COMBUSTION O INCANDESCENCIA.
CABE HACER NOTAR QUE LA DESHUMIDIFICACION ES UN PROCESO RELATIVAMENTE COLATERAL DEL CALENTAMIENTO, ASI COMO LA HUMIDIFICACION DEL ENFRIAMIENTO, O VICEVERSA, SIN OLVIDAR LA PARTICIPACION INDISPENSABLE DE LA TEMPERATURA.
- * DESHUMIDIFICACION INDIRECTA: SE OBTIENE SOLAMENTE POR MEDIO DE VEGETACION, ES DECIR, INDUCIENDO VIENTO SECO AL ESPACIO ARQUITECTONICO HABITABLE; CONDICION QUE SE LOGRA RELATIVAMENTE, PUESTO QUE NO EXISTE EL AIRE ABSOLUTAMENTE SECO, FROTANDO PREVIAMENTE EL VIENTO HUMEDO A TRAVES DE MATERIALES - ABSORBENTES DE HUMEDAD, O EN SU DEFECTO, PONIENLO ANTES EN CONTACTO CON

SUPERFICIES CALIENTES Y SECAS.

ELEMENTOS REGULADORES PASIVOS.

- * ORIENTACION: DETERMINARA LA POSICION MAS OPTIMA O ADECUADA PARA REGULAR EL ASOLEAMIENTO Y LA VENTILACION. ASI SE TIENE QUE LA FACHADA SUR RECIBE UN - PROMEDIO DE DOCE HORAS DE ASOLEAMIENTO; LAS FACHADAS ORIENTE Y PONIENTE, - RECIBEN SEIS HORAS; LA FACHADA NORTE, GENERALMENTE NO RECIBE NADA O SI ACA SO UN MINIMO DE ASOLEAMIENTO; LAS FACHADAS SURESTE Y SUROESTE, SOLO NUEVE HORAS Y LA NORESTE Y NOROESTE UNICAMENTE TRES HORAS. TODO LO ANTERIOR DEPENDERA DE LA LATITUD DEL LUGAR, EL DIA Y LA ESTACION DEL AÑO; DEBIDO A -- QUE EL MOVIMIENTO SOLAR ES VARIABLE.
CON RESPECTO AL VIENTO, LA ORIENTACION SE DETERMINARA ATENDIENDO A SU VELO CIDAD, A SU DIRECCION DOMINANTE, SU TEMPERATURA Y EL REQUERIMIENTO QUE SE MANIFIESTE, COMO PUEDE SER DE APROVECHAMIENTO PARA VENTILACION O DE PROTEC CION MEDIANTE SU DESVIACION.
- * GEOMETRIA: DETERMINARA LAS FORMAS DE LAS SUPERFICIES Y VOLUMENES DE LOS -- EDIFICIOS COMO MEDIOS DE REGULACION DEL CALENTAMIENTO, ENFRIAMIENTO Y DE - LA DINAMICA DEL VIENTO.
- * ENFRIAMIENTO DIRECTO: SE LOGRA PROPICIANDO PERDIDAS DE CALOR MEDIANTE VEN- TILACION, LA CUAL PUEDE SER CRUZADA, DE CONVECCION FORZADA O NATURAL (EX-

PULSION O SALIDA DEL AIRE CALIENTE POR DIFERENCIA DE DENSIDAD, PRODUCTO DE LA TEMPERATURA, "EFECTO CHIMENEA"), O POR LA EXTRACCION INDUCIDA DEL AIRE CALIENTE (PROVOCANDO DEPRESIONES DE AIRE EN EL EXTERIOR).

- * ENFRIAMIENTO INDIRECTO: SE CONSIGUE SIMPLEMENTE APROVECHANDO UNA DE LAS CA RACTERISTICAS TERMICAS NATURALES DE LOS MATERIALES, COMO ES LA PERDIDA -- (EMISION O RADIACION) DE CALOR POR INERCIA, ES DECIR, PERMITIENDO LA DISI-PACION NATURAL HACIA EL ESPACIO CIRCUNDANTE MAS FRIO, CASI SIEMPRE POR LA NOCHE, DEL CALOR ABSORBIDO Y ALMACENADO POR ELLOS, RECIBIDO DURANTE EL DIA PRINCIPALMENTE DEL SOL, DURANTE LA NOCHE DE LOS OBJETOS CON PARTES INCAN-DESCENTES, GENERALMENTE ELECTRICOS, O MATERIALES EN COMBUSTION, EN SU MAYO-RIA FIBRAS VEGETALES SECAS, O EN SU DEFECTO, POR EL CONTACTO CON ESPACIOS A LA SOMBRA (DE MENOR TEMPERATURA). TAMBIEN SE LOGRA MEDIANTE LA EVAPORA-CION DEL AGUA Y LA SOMBRA (HUMEDIFICACION DIRECTA DEL AIRE AMBIENTE) Y LA EVAPORACION DEL AGUA SOBRE SUPERFICIES CALIENTES.
- * HUMIDIFICACION DIRECTA: SE OBTIENE UNICAMENTE MEDIANTE LA EVAPORACION DE - AGUA A LA SOMBRA DENTRO DEL MEDIO AMBIENTE INTERIOR DEL ESPACIO ARQUITECTO NICO, PROCESO EN EL CUAL HAY UN INTERCAMBIO DE CALORES (SENSIBLE Y LATENTE) ENTRE EL LIQUIDO Y EL AIRE AMBIENTE, ASI COMO UNA TRANSFERENCIA DE HUMEDAD DEL PRIMERO AL SEGUNDO, LO CUAL PERMITE QUE ESTE ULTIMO PIERDA CALOR Y DIS

MINUYA POR TANTO SU TEMPERATURA Y GANE HUMEDAD, Y ASI CON AMBOS LOGRE SU - ENFRIAMIENTO.

- * HUMIDIFICACION INDIRECTA: SE CONSIGUE MEDIANTE LA VENTILACION INDUCTIVA DE AIRE HUMEDO, LO CUAL SE LOGRA PERMITIENDO QUE ENTRE EL VIENTO (POR PUERTAS, VENTANAS O CAPTADORES INDUCTORES DE AIRE), AL ESPACIO HABITABLE, PREVIO PA SO POR MEDIOS HUMEDOS, COMO PUEDEN SER SUPERFICIES MOJADAS, RECIPIENTES -- CON AGUA Y VEGETACION.
 - * SUPERFICIES: ESTOS ELEMENTOS SON LOS QUE RECIBEN DIRECTAMENTE LA RADIACION SOLAR Y DEPENDIENDO DE SU FORMA SE CLASIFICAN EN:
 - SUPERFICIE PLANA. EN LA QUE LA RADIACION SOLAR SE RECIBE CON LA - MISMA INTENSIDAD EN TODA ELLA.
 - SUPERFICIE CILINDRICA. EN LA QUE LA RADIACION MAS INTENSA SE RECI BE EN UNA PORCION DE ELLA FORMADA POR UNA LINEA RECTA.
 - SUPERFICIE ESFERICA. EN LA QUE LA RADIACION MAS INTENSA SE RECIBE SOBRE UN SOLO PUNTO DE LA MISMA.
- EN TERMINOS GENERALES, SI LA TECNOLOGIA LO PERMITE, DEBERAN USARSE EN CLIMAS FRIOS, SUPERFICIES PLANAS; EN TEMPLADOS, CILINDRICAS Y EN CALIDOS, ESFERICAS.
- * MATERIALES: EN FUNCION DE SUS CARACTERISTICAS FISICAS Y PROPIEDADES TERMI-

CAS PERMITEN POR SU CONDUCTIVIDAD REGULAR LA CAPTACION, EL ALMACENAMIENTO Y LA DISTRIBUCION DEL CALOR PRINCIPALMENTE. ATENDIENDO A SU CONDUCTIVIDAD TERMICA, SE CLASIFICAN EN:

- CONDUCTORES (DENSOS O COMPACTOS). SON LOS QUE POR SU DENSIDAD PRESENTAN UNA CONDUCTIVIDAD ALTA (MAYOR DE $0.80 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$), COMO EL CONCRETO, METALES, PIEDRAS, VIDRIO, ETC.
- LOS SEMICONDUCTORES (SEMIPOROSOS). SON LOS QUE POR TENER UNA DENSIDAD MEDIA, TAMBIEN PRESENTAN UNA CONDUCTIVIDAD TERMICA MEDIA -- (ENTRE 0.10 Y $0.80 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$), COMO EL LADRILLO, EL YESO, EL AGLOMERADO DE FIBRAS DE MADERA, ETC.
- LOS AISLANTES (POROSOS O CON PLACA DE AIRE INTERCALADA). SON LOS QUE POR TENER UNA DENSIDAD RELATIVAMENTE BAJA, DADA LA ALTA POROSIDAD NATURAL QUE POSEEN O LA POROSIDAD ARTIFICIAL OBTENIDA A BASE DE AIRE INYECTADO (ALIGERADOS), O LAS CAPAS DE AIRE QUE LE INTERCALEN SUPERPUESTAS TIPO SANDWICH, PRESENTEN UNA CONDUCTIVIDAD MUY REDUCIDA (ENTRE 0.03 Y $0.10 \text{ kcal/m}^2\text{°C}$) COMO LAS FIBRAS VEGETALES, MINERALES Y ANIMALES, PLASTICOS ESPANDIDOS, TRUTA SUELTA DE MADERA, CORCHO ETC.

MEDIANTE LA SELECCION ADECUADA DE LOS MATERIALES Y SU DISPOSICION EN CUAN-

TO A LA UBICACION Y ESPESOR, SE PODRA REALIZAR UNA BUENA REGULACION DEL CALOR Y POR CONSIGUIENTE DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA INTERIOR Y EXTERIOR.

- * COMPONENTES ARQUITECTONICOS: EN FUNCION DE SU GEOMETRIA, MATERIALES DE --- CONSTRUCCION Y DISPOSICIONES CON RESPECTO A LOS AGENTES CLIMATICOS POR CONTROLAR, PERMITIRA LA REGULACION ADECUADA DE LA VENTILACION Y LA PENETRACION DE LA RADIACION SOLAR AL ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR Y CON ELLO - EL AIRE, LA LUZ Y EL CALOR APROPIADOS PARA OBTENER LA COMODIDAD CLIMATICA.
- * VEGETACION: EN FUNCION A SU ALTURA (FOLLAJE, DENSIDAD, TAMAÑO, COLOR Y CADUCIDAD), ADAPTABILIDAD, ESPECIE, VARIEDAD Y UBICACION, NOS PERMITIRA REGULAR LA DIRECCION, VELOCIDAD, TEMPERATURA Y HUMEDIFICACION DEL VIENTO, ADEMAS DEL ASOLEAMIENTO.
COMO SE APRECIA LA INFLUENCIA DE LA VEGETACION EN ESTE TIPO DE CLIMATIZACION ES CONSIDERABLEMENTE IMPORTANTE, INDEPENDIENTEMENTE DE SU FUNCION PURIFICADORA DEL AIRE VICIADO O CONTAMINADO QUE TIENE CON RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE GENERAL, SIN OLVIDAR SUS EFECTOS PSICOLOGICOS POSITIVOS EN LOS SERES HUMANOS.
- * AGUA: ATENDIENDO A SU CONTACTO CON EL VIENTO O AIRE, Y A SU UBICACION RELATIVA ENTRE ESTOS Y EL ESPACIO ARQUITECTONICO INTERIOR, PERMITIRA LA REGULACION DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL VIENTO Y/O AIRE, EL CUAL, DEPENDIENDO

DE LOS REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS DEL CASO, CON LAS CONDICIONES ADECUADAS, SERA ENTONCES INDUCIDO AL INTERIOR DEL ESPACIO HABITABLE CUBIERTO, PARA SA TISFACER LAS NECESIDADES DE HUMEDIFICACION Y ENFRIAMIENTO SOLICITADAS POR EL MISMO.

AVICULTURA.

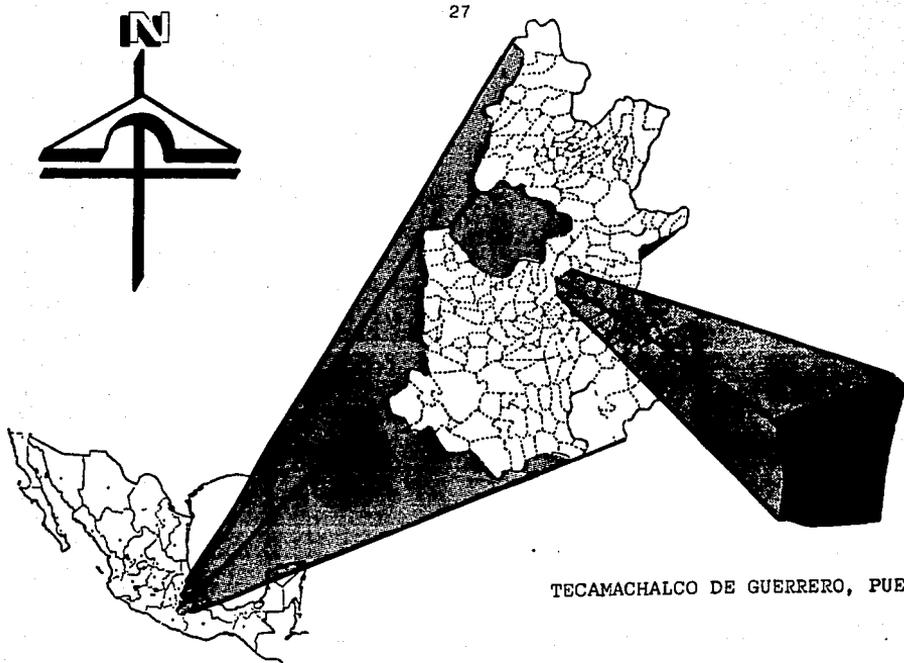
LA AVICULTURA, ES EL ARTE DE CRIAR AVES Y APROVECHAR SUS PRODUCTOS, SOBRE TODO DE LAS AVES DE CORRAL; EL DESARROLLO EMBRIONAL, EMPIEZA CUANDO UN ESPERMATOZOIDE DEL MACHO, REMONIANDO EL OVIDUCTO, SE UNE CON UN OVULO MADURO DE LA HEMBRA. EL HUEVO EMPIEZA A DIVIDIRSE EN NUMEROSAS CELULAS, LUEGO DESCENDE POR EL OVIDUCTO Y SE CUBRE DE CLARA Y MAS TARDE DE CASCARA. EL POLLITO, TRAS 21 DIAS DE INCUBACION Y 28 DESDE LA FECUNDACION, APARECE YA FORMADO Y ROMPIENDO LA CASCARA SALE AL EXTERIOR. EXISTEN MUCHAS CLASES DE INCUBADORAS, UN TIPO CORRIENTE CONSISTE EN UNA CAJA EN CUYO INTERIOR Y A LO LARGO DE SUS BORDES SUPERIORES SE HAYA UNA TUBERIA DE AGUA QUE SE COMUNICA CON UN DEPOSITO EXTERIOR, ESTE SE CALIENTA MEDIANTE UNA LAMPARA DE PETROLEO O DE GAS O POR MEDIO DE UNA RESISTENCIA ELECTRICA. LA CAJA TIENE VARIOS ORIFICIOS DE VENTILACION, LA TEMPERATURA OPTIMA DE UNA INCUBADORA ES DE 39.5°C., PERO PUEDE VARIAR ENTRE 38°C Y 40°C; PARA QUE ESTAS OSCILACIONES NO SEAN MAYORES, EL APARATO LLEVA UN REGULADOR DE TEMPERATURA. ES TAMBIEN ESENCIAL PARA LA INCUBADORA SU ESTADO DE HUMEDAD, POR ELLO, DEBAJO DE LA BANDEJA QUE SOSTIENE LOS HUEVOS HAY UNA ARPILLERA QUE, CUANDO ES NECESARIO, SE MOJA PARA AUMENTAR AQUELLA. UNA MIRILLA DE CRISTAL PERMITE OBSERVAR EL TERMOMETRO Y EL HIGROMETRO SITUADOS EN EL INTERIOR. -- PARA CONDUCIR BIEN UNA INCUBADORA ARTIFICIAL, PUEDE SEGUIRSE BIEN UNA SERIE DE NORMAS FIJAS QUE COMPRENDEN EL VOLTEO Y ENFRIAMIENTO DE LOS HUEVOS FECUNDOS. LAS INCUBADORAS SE CONSTRUYEN PARA CAPACIDADES COMPRENDIDAS ENTRE 20,000 Y 65,000 HUEVOS -

PARA CIFRAS MAYORES SE UTILIZAN BATERIAS DE INCUBADORAS.

A CAUSA DE SU CONFIGURACION Y OROGRAFIA, EL ESTADO DE PUEBLA TIENE CASI TODOS LOS -
TIPOS DE CLIMAS Y ES PRECISAMENTE POR ESTO QUE POSEE UNA GRAN RIQUEZA EN RECURSOS -
NATURALES ENTRE LOS QUE SE ENCUENTRAN 450 PLANTAS AVICOLAS, LOCALIZADAS PRINCIPAL-
MENTE EN LAS REGIONES DE TEHUACAN, TECAMACHALCO Y CHOLULA, CON 7'489,448 AVES QUE -
PRODUCEN ANUALMENTE 422'897,106 HUEVOS.

LA PRODUCCION AVICOLA DEL ESTADO TIENE COMO MERCADOS PRINCIPALES LOS DE PUEBLA, LA
CIUDAD DE MEXICO Y VERACRUZ.

—DESCRIPCION DEL LUGAR.



TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

CARACTERISTICAS TERRITORIALES:

EL SUBSISTEMA DE TECAMACHALCO SE LOCALIZA AL CENTRO DE LA ENTIDAD, AL ORIENTE DE LA CIUDAD DE PUEBLA; LIMITA AL NORTE CON EL ESTADO DE TLAXCALA. ESTE SUBSISTEMA SE UBICA EN EL VALLE CENTRAL DE PUEBLA, EN LA CUENCA DEL RIO AGUILA, AFLUENTE DEL RIO ATOPYAC, FORMANDO 3 EJES IMPORTANTES:

- A) AMOZOC-QUECHOLAC.
- B) ACATLAN-TLACOTEPEC.
- C) ACATZINGO-MOLCAXAC.

QUE RESPECTIVAMENTE, OCUPAN LOS VALLES CONFORMANDO LA REGION; EN LA ZONA SE LOCALIZAN BOSQUES DE PINO, ENCINO, PASTIZALES, SELVAS BAJAS Y MATORRALES DESERTICOS; SE REGISTRA UNA TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE 20°C. A 22°C. Y 700 mm. RESPECTIVAMENTE.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO:

EL SUBSISTEMA CUENTA CON UNA MEDIANA DOTACION DE INFRAESTRUCTURA. LAS COMUNICACIONES, TANTO CON OTROS SUBSISTEMAS COMO DENTRO DE ESTE, SON BUENAS, YA QUE ES ATRAVEZADO POR LAS CARRETERAS FEDERALES, MEXICO 150 Y MEXICO 131, ADEMAS, TODOS LOS MUNICIPIOS QUE LO INTEGRAN ESTAN COMUNICADOS ENTRE SI.

EN CUANTO A LA DOTACION DE EQUIPAMIENTO URBANO, SE REGISTRA PARA EL SECTOR SALUD: -

28 MEDICOS Y 29 CAMAS DE HOSPITAL; PARA LA EDUCACION SE CUENTA CON 224 ESCUELAS DE NIVEL ELEMENTAL Y 37 DE NIVEL MEDIO; LA VIVIENDA, CUYO NUMERO DE UNIDADES ASCIENDE A 36,116; EL 65% NO TIENE AGUA POTABLE Y EL 84% CARECE DE DRENAJE.

CARACTERISTICAS SOCIALES:

EL SUBSISTEMA, CONTO CON 248,733 HABITANTES EN 1970, LO QUE SIGNIFICO EL 10% DEL TOTAL DE LA ENTIDAD.

EL GRADO DE ALFABETIZACION ES DEL 67%. ESTA POR DEBAJO DE LA MEDIA NACIONAL.

REGISTRO UNA TASA DE CRECIMIENTO Y UNA DISPERSION BAJAS CON UNA DENSIDAD MEDIA.

EL GRADO DE HACIMAMIENTO ES DE 6.89 HABITANTES SOBRE VIVIENDA CONTRA UN 85% DE VIVIENDAS DE UNO O DOS CUARTOS.

CARACTERISTICAS ECONOMICAS:

EL VALOR DE LA PRODUCCION DE LOS MUNICIPIOS QUE POLARIZAN ESTE SUBSISTEMA, SE CONSIDERO ENTRE EL RAMO BAJO, CON UN VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION DE 233,469 MILLONES DE PESOS.

LAS CARACTERISTICAS DE ESTE SUBSISTEMA SON PREDOMINANTEMENTE AGRICOLAS. EL SECTOR PRIMARIO, CON EL 78.3% DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, GENERA EL 55.8% DEL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION; EL SECTOR SECUNDARIO, 11.2% DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, PRODUCE EL 21% DEL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION Y EL SECTOR TERCIARIO CON EL 10.5% DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA, APORTA EL 22.8% DEL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION.

LA BASE ECONOMICA DE ESTE SUBSISTEMA, A PESAR DE MOSTRAR UNA DETERMINADA DIVERSIFICACION, SE CONSIDERA QUE ESTA FUERTEMENTE CONCENTRADA EN EL SECTOR PRIMARIO, POR -- ELLO SE APRECIA QUE DICHO SUBSISTEMA JUEGA UN ROL ECONOMICO Y FUNCIONAL. EN ESTE SUBSISTEMA SE DESTACA, PRIMERAMENTE, TECAMACHALCO CON UNA APORTACION DEL -- 25.9% AL VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION Y EN UN SEGUNDO NIVEL TEPEACA, CON UNA PARTICIPACION DEL 13.6% AL TOTAL.

INFORMACION DE CAMPO:

* MEDIO NATURAL.

TERRENO PREDOMINANTE EN LA ZONA URBANA: TEPETATE.

RECURSOS EXPLOTABLES QUE EXISTEN EN LA LOCALIDAD: CANTERA, MARMOL, COALIN Y PIEDRA PARA CAL.

* ASPECTOS ECONOMICOS.

PRINCIPALES PRODUCTOS QUE ATRAEN A LA GENTE DE OTRAS LOCALIDADES: AVES, MAIZ, HUEVO Y FRIJOL.

PRINCIPALES CULTIVOS: MAIZ, FRIJOL, ALFALFA, TOMATE Y JITOMATE.

TIPO PREDOMINANTE DE INDUSTRIA: AVICOLA.

* ORGANIZACION SOCIAL.

ORGANIZACIONES OBRERAS Y/O CAMPESINAS, SINDICATOS: TRES.

COOPERATIVAS DE PRODUCCION: ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS.

————— CARACTERISTICAS
————— CLIMATOLOGICAS.

CIUDAD: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

BIOCLIMA: SEMI-FRIO

LATITUD: 18°53'

LONGITUD: 98°12'

ALTITUD: 2162 M. S. N. M.

BIOCLIMA SEMI-FRIO.

DE ACUERDO A LA CLASIFICACION CLIMATOLOGICA PROPUESTA, EL BIOCLIMA SEMI-FRIO CORRESPONDE A QUELLOS LUGARES EN DONDE EXISTE UNA TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIDO, INFERIOR A LOS 21°C Y UNA PRECIPITACION TOTAL ANUAL ENTRE LOS 650 mm. Y 1000 mm.

TEMPERATURAS.

LA TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALUROSO (MAYO), ES DE 19.2°C LO QUE LE DA SU --- CARACTERISTICA DE CLIMA SEMI-FRIO.

HUMEDAD.

LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA SE MANTIENE MUY ESTABLE TODO EL AÑO SIENDO LA MAS BAJA EN ABRIL (43%) Y LA MAS ALTA EN OCTUBRE (65%), MANTENIENDOSE EN EL RANGO DE CONFORT. LA HUMEDAD RELATIVA MAXIMA EN NINGUN MOMENTO SOBREPASA EL 80%, SIENDO LA MAS BAJA - EN ABRIL (58%) Y LA MAS ALTA EN OCTUBRE (84%).

LA HUMEDAD RELATIVA MINIMA ES BAJA DURANTE TODO EL AÑO, INCLUYENDO LA EPOCA DE LLUVIAS, CON UN MINIMO DE 27% EN MARZO Y UN MAXIMO DE 47% EN SEPTIEMBRE.

PRECIPITACION.

LA PRECIPITACION TOTAL ANUAL ES DE 822.9 MM.

NUBOSIDAD.

DURANTE TODO EL AÑO, PREDOMINAN LOS DIAS DESPEJADOS (42.35%), CON UN ALTO NUMERO - DE DIAS MEDIO NUBLADOS (38.38%) Y POCOS DIAS NUBLADOS (19.28%). MARZO ES EL MES -- CON MAYOR CANTIDAD DE DIAS DESPEJADOS (22.7) Y SEPTIEMBRE ES EL QUE PRESENTA MAS - DIAS NUBLADOS (13.1).

INSOLACION.

TODOS LOS MESES, EXCEPTO SEPTIEMBRE (170.6), PRESENTAN UNA INSOLACION SUPERIOR A - LAS 200 HORAS/MES. CON LA MAXIMA INSOLACION EN MARZO (256.8).

VIENTO.

EXISTE UN VIENTO DOMINANTE DEL SUR TODO EL AÑO. CON VELOCIDADES ENTRE 1.3 Y 2.3 -- M/SEG. SIENDO ESTA VELOCIDAD MOLESTA PARA ESPACIOS INTERIORES Y PARA LAS CONDICIO- NES CLIMATICAS DEL LUGAR.

CIUDAD: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

BIOCLIMA: SEMI-FRÍO.

LATITUD: 18°53'

LONGITUD: 98°12'

ALTITUD: 2162 M.S.N.M.

PARAMETROS ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC ANUAL.

TEMPERATURAS (GRADOS CENTIGRADOS)

MAXIMA EXTREMA	27.2	28.0	30.3	32.0	37.8	30.4	29.3	28.3	26.7	28.0	27.4	26.0	37.8
MAXIMA	21.4	22.9	25.1	26.2	25.8	24.1	23.4	23.6	22.6	23.1	22.5	21.6	23.5
MEDIA	14.0	15.5	17.7	18.8	19.2	18.3	17.4	17.8	17.2	16.6	15.5	14.1	16.8
MINIMA	6.7	8.0	10.5	11.9	12.6	13.0	12.0	12.2	12.0	10.3	8.4	6.8	10.3
MINIMA EXTREMA	0.0	0.1	0.9	4.3	0.5	7.4	7.4	7.4	4.5	1.7	-0.4	0.0	-0.4
OSCILACION	14.7	14.9	14.6	14.3	13.2	11.1	11.4	11.4	10.6	12.8	14.1	14.8	13.2

HUMEDAD (PORCENTAJE)

H.R. MAXIMA	70	71	63	58	78	71	78	76	80	84	79	74	74
H.R. MEDIA	54	53	45	43	58	52	59	60	63	65	57	55	55
H.R. MINIMA	38	35	27	28	39	33	41	44	47	46	35	36	37

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL.
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

PRECIPITACION (MILIMETROS)

TOTAL	6.	5.	9.	21.	72.	164.	143.	144.	167.	62.	21.	8.	823.
MAXIMA EN 24 HRS.	18.	21.	19.	57.	49.	75.	75.	84.	59.	60.	61.	23.	84.

RADIACION SOLAR GLOBAL

LANGLEYS/DIA	381	472	531	551	529	484	502	490	438	421	407	387	466
KWH/M2DIA	4.43	5.49	6.18	6.41	6.15	5.63	5.84	5.70	5.09	4.90	4.73	4.50	5.42
INSOLACION TOTAL	239.	237.	257.	241.	235.	205.	208.	223.	171.	222.	230.	234.	2702.

VIENTOS DOMINANTES (METRO/SEGUNDO)

DIRECCION	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
VELOCIDAD MEDIA	1.9	2.3	2.0	2.0	1.6	1.7	1.4	1.3	1.7	1.5	1.8	1.7	1.7
VELOCIDAD MAXIMA	1.9	2.4	2.0	2.0	1.8	1.7	1.7	2.0	1.9	1.8	2.6	1.7	1.7

INDICE OMBROTERMICO (COEFICIENTE)

INDICE DE ARIDEZ	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	1.2	3.7	3.3	3.3	4.0	1.0	-0.2	-0.7	1.1
------------------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----

DIAS GRADO (GRADOS CENTIGRADOS)

DIAS GRADO GPAL.	-124	-70	-9	0	0	0	-18	-6	-24	-43	-75	-120	-491
------------------	------	-----	----	---	---	---	-----	----	-----	-----	-----	------	------

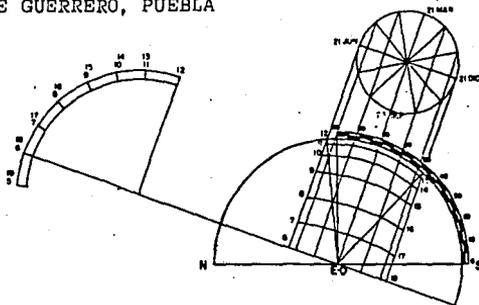
CIUDAD: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA

BIOCLIMA: SEMI-FRÍO

LATITUD: $18^{\circ}53'$

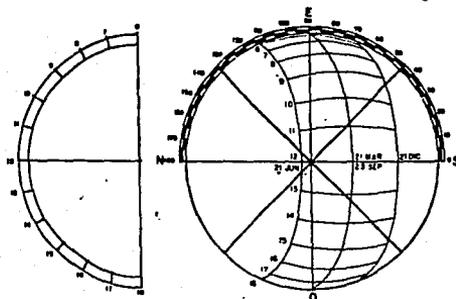
LONGITUD: $98^{\circ}12'$

ALTITUD: 2162 M.S.N.M.



GRAFICA SOLAR.

PROYECCION ORTOGONAL.



CIUDAD: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

BIOClima: SEMI-FRÍO

LATITUD: $18^{\circ}53'$

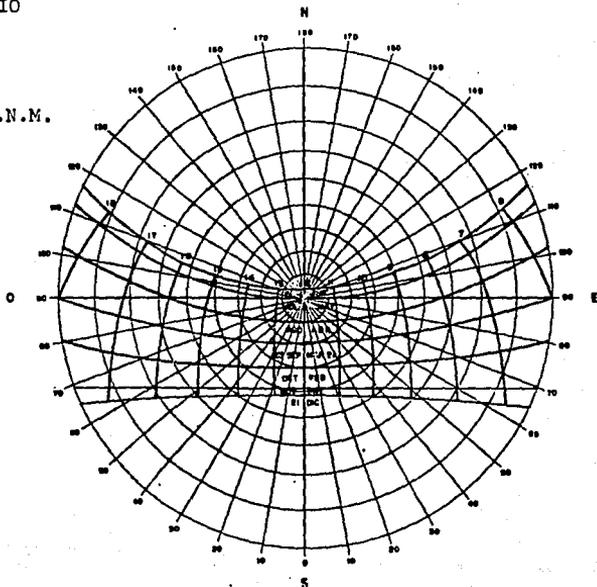
LONGITUD: $98^{\circ}12'$

ALTITUD: 2162 M.S.N.M.

GRAFICA SOLAR.

PROYECCION

ESTEREOGRAFICA.



CIUDAD: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

BIOClima: SEMI-FRÍO

LATITUD: 18°53'

LONGITUD: 98°12'

ALTITUD: 2162 M.S.N.M.

HRS.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<u>TEMPERATURA (GRADOS CENTIGRADOS)</u>													
1:00	10.3	11.8	14.0	15.1	15.9	15.4	14.4	14.9	14.5	13.4	12.0	10.4	13.5
2:00	9.1	10.5	9.4	8.7	8.2	8.0	8.5	9.8	11.8	14.3	16.9	19.2	21.2
3:00	8.1	9.4	11.8	13.1	13.9	13.9	12.9	13.2	13.0	11.4	9.8	8.2	11.6
4:00	7.3	8.7	11.1	12.5	13.2	13.4	12.4	12.7	12.4	10.8	9.0	7.4	10.9
5:00	6.9	8.2	10.7	12.0	12.7	13.1	12.1	12.3	12.1	10.4	8.6	7.0	10.5
6:00	6.7	8.0	10.5	11.9	12.6	13.0	12.0	12.2	12.0	10.3	8.4	6.8	10.4
7:00	7.1	8.5	10.9	12.3	13.0	13.3	12.3	12.5	12.3	10.7	8.8	7.2	10.7
8:00	8.4	9.8	12.1	13.4	14.1	14.1	13.1	13.5	13.2	11.7	10.1	8.5	11.8
9:00	10.3	11.8	14.0	15.1	15.9	15.4	14.4	14.9	14.5	13.4	12.0	10.4	13.5
10:00	12.7	14.3	16.3	17.2	18.1	17.0	16.0	16.7	16.1	15.4	14.3	12.7	15.6
11:00	15.2	15.9	18.8	19.7	20.3	18.9	18.0	18.7	18.0	17.6	16.8	15.3	17.8
12:00	17.7	19.2	21.3	22.3	22.5	21.0	20.0	20.6	19.8	19.8	19.0	17.8	20.1
13:00	19.6	21.2	23.3	24.4	24.3	22.6	21.9	22.2	21.3	21.5	20.9	19.8	21.9
14:00	20.9	22.5	24.6	25.7	25.4	23.7	23.0	23.2	22.3	22.7	22.1	21.1	23.1
15:00	21.4	22.9	25.1	26.2	25.8	24.1	23.3	23.6	22.6	23.1	22.5	21.6	23.5
16:00	21.2	22.7	24.9	26.0	25.7	24.0	23.3	23.5	22.5	23.0	22.3	21.4	23.4
17:00	20.8	22.3	24.4	25.5	25.2	23.6	22.8	23.1	22.1	22.5	21.9	20.9	22.9
18:00	20.0	21.5	23.7	24.7	24.5	22.9	22.2	22.5	21.5	21.8	21.2	20.1	22.2

HRS.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
19:00	18.9	20.5	22.6	23.6	23.6	22.0	21.2	21.6	20.8	20.9	20.2	19.1	21.3
20:00	17.7	19.2	21.2	22.3	22.5	21.0	20.1	20.6	19.8	19.8	19.0	17.8	20.1
21:00	16.2	17.8	19.9	20.8	21.2	19.8	18.9	19.5	18.7	18.5	17.7	16.3	18.8
22:00	14.7	16.4	18.3	19.2	19.9	18.5	17.6	18.2	17.6	17.1	16.3	14.7	17.4
23:00	13.2	14.8	16.8	17.7	18.5	17.4	16.4	17.1	16.5	15.8	14.8	13.2	16.0
24:00	11.7	13.2	15.4	16.4	17.2	16.4	15.4	15.9	15.5	14.5	13.4	11.7	14.7
TMAX.	21.4	22.9	25.1	26.2	25.8	24.1	23.4	23.6	22.6	23.1	22.5	21.6	23.5
TMIN.	6.7	8.0	10.5	11.9	12.6	13.0	12.0	12.2	12.0	10.3	8.4	6.8	10.4
TMED.	14.0	15.5	17.7	18.8	19.2	18.3	17.4	17.8	17.2	16.6	15.5	14.1	16.8

HUMEDAD RELATIVA (PORCENTAJE)

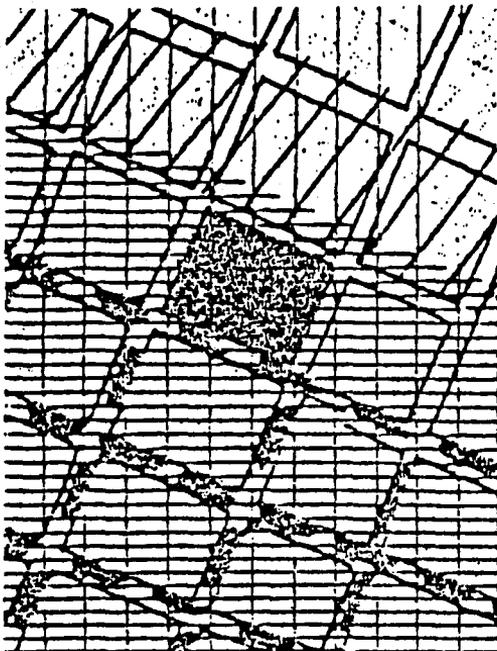
1:00	62	62	54	50	68	61	69	68	72	74	68	64	64
2:00	65	65	57	53	72	65	72	71	75	78	72	68	68
3:00	67	68	60	55	74	67	74	73	77	80	75	70	70
4:00	69	69	61	57	76	69	76	75	79	82	77	72	72
5:00	70	71	63	58	78	71	78	76	80	84	79	74	73
6:00	70	71	63	58	78	71	78	76	80	84	79	74	74
7:00	69	70	62	57	77	70	77	75	79	83	78	73	72
8:00	66	67	59	54	73	67	74	72	76	80	74	70	69
9:00	62	62	54	51	68	62	69	68	72	75	68	65	64
10:00	57	56	48	46	62	55	63	63	66	68	61	58	59
11:00	51	50	42	40	55	49	56	57	61	62	53	52	52
12:00	46	44	36	36	49	43	50	52	55	56	46	46	46
13:00	42	39	31	32	44	37	45	48	51	50	40	40	42

HRS.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
14:00	39	36	28	29	40	34	42	45	48	47	36	37	39
15:00	38	35	27	28	39	33	41	44	47	46	35	36	37
16:00	38	35	27	28	39	33	41	44	47	46	35	36	38
17:00	39	37	29	29	41	35	43	45	48	48	37	38	39
18:00	41	38	30	31	43	37	45	47	50	50	39	40	41
19:00	43	41	33	33	45	39	47	49	52	52	42	42	43
20:00	46	44	36	35	49	42	50	52	55	55	46	45	46
21:00	49	47	39	38	52	46	54	55	58	59	50	49	50
22:00	52	51	43	41	56	50	58	58	62	63	55	53	54
23:00	56	55	47	45	61	54	61	62	65	67	59	57	57
24:00	59	59	51	48	65	58	65	65	69	71	64	61	61

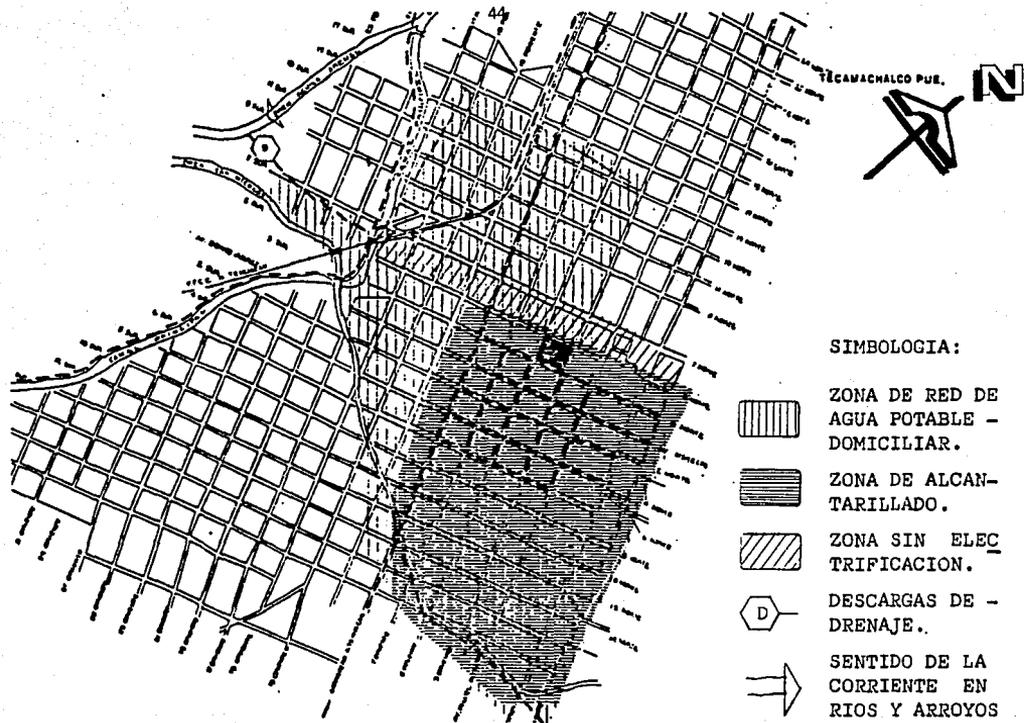
TEMPERATURA MAXIMA Y HUMEDAD RELATIVA MINIMA A LAS 15:00 HRS.

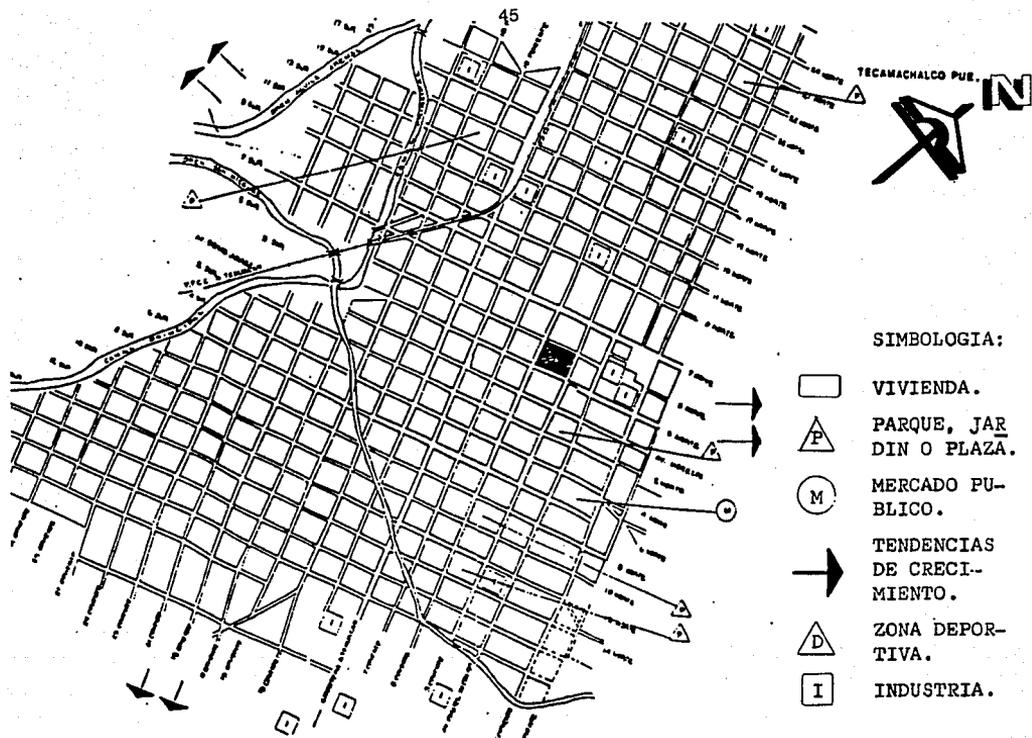
TEMPERATURA MINIMA Y HUMEDAD RELATIVA MAXIMA A LAS 6:00 HRS.

DESCRIPCION DEL TERRENO.



EL TERRENO SE LOCALIZA EN EL EXTREMO NOR-NORESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE TECAMACHALCO, PUE. LA CONSTITUCION DEL TERRENO ES - DE TEPETATE, DE MEDIANA RESISTENCIA (QUINCE TONELADAS POR METRO CUADRADO) Y CON UNA CAPA VEGETAL DE POCO ESPESOR. TIENE UNA PENDIENTE MUY LIGERA DEL 1.3%; DE - FORMA RECTANGULAR MIDIENDO 40.00 METROS, POR 60.00 METROS, LO QUE DA UNA SUPERFICIE DE 2,400 METROS CUADRADOS. CUENTA CON TODOS LOS SERVICIOS - MUNICIPALES.





SIMBOLOGIA:

-  VIVIENDA.
-  PARQUE, JARDIN O PLAZA.
-  MERCADO PUBLICO.
-  TENDENCIAS DE CRECIMIENTO.
-  ZONA DEPORTIVA.
-  INDUSTRIA.

PLANTA INCUBADORA.

LA INCUBACION ARTIFICIAL, HA SUSTITUIDO A LA INCUBACION NATURAL COMO METODO DE OB-
TENCION DE AVES PARA LA REPOSICION DE LOS LOTES DE PUESTA Y PARA LA PRODUCCION DE
POLLOS PARA ASAR Y FREIR. EN LOS ULTIMOS AÑOS, EL 95% APROXIMADAMENTE DE LAS AVES
CRIADAS CADA AÑO EN LAS FINCAS RURALES Y EN LAS EXPLOTACIONES COMERCIALES DE PRODUC-
CION DE HUEVO, SE HAN OBTENIDO A PARTIR DE POLLITOS PROCEDENTES DE LAS INSTALACIO-
NES DE INCUBACION, DE IGUAL MODO, TODOS LOS POLLOS PARA ASAR PRODUCIDOS EN LA ESCA-
LA COMERCIAL SE HAN OBTENIDO A PARTIR DE POLLITOS NACIDOS EN DICHAS INSTALACIONES.
EL PERIODO NORMAL DE INCUBACION, ES DE 21 DIAS. EL EMBRION DEL POLLO, AUNQUE INICIA
SU DESARROLLO DENTRO DEL CUERPO DE LA MADRE, SE DESARROLLA EN SU MAYOR PARTE FUERA
DE ESTE. LAS CONDICIONES MAS IMPORTANTES PARA LA INCUBACION, QUE PUEDEN INFLUIR EN
EL RESULTADO DE ESTAS SON: 1) LA POSICION Y VUELTAS DADAS A LOS HUEVOS; 2) LA NECE-
SIDAD DE TEMPERATURA; 3) LA NECESIDAD DE VENTILACION, ESPECIALMENTE EN LO QUE SE RE
FIERE A LA ELIMINACION DEL ANHIDRIDO CARBONICO Y A LA DISPONIBILIDAD DE OXIGENO Y -
4) LA NECESIDAD DE HUMEDAD.

POSICION Y VOLTEO DE LOS HUEVOS.

EN LA INCUBACION ARTIFICIAL, SE COLOCAN LOS HUEVOS SOBRE LAS BANDEJAS EN POSICION -
OBLICUA Y CON EXTREMO MAS GRUESO HACIA ARRIBA.

ES CONVENIENTE, DAR VUELTAS FRECUENTEMENTE A LOS HUEVOS DURANTE LA INCUBACION, PARA
IMPEDIR QUE EL EMBRION SE ADHIERA A LAS MEMBRANAS DE LA CASCARA, ESPECIALMENTE EN -

LAS PRIMERAS FASES DE LA INCUBACION Y PARA EVITAR CUALQUIER ADHERENCIA ENTRE LA YEMA Y LA ALANTOIDES EN LAS ULTIMAS FASES DE LA INCUBACION.

TEMPERATURA.

LA TEMPERATURA OPTIMA, PARA EL EXITO DE LA INCUBACION ARTIFICIAL, DEPENDE DE CIERTOS GRADOS (ES APROXIMADAMENTE DE 39.5°C DURANTE TODA LA INCUBACION), DE LA HUMEDAD EXISTENTE EN LA ATMOSFERA DE LA CAMARA DE LA INCUBADORA Y DE LA VELOCIDAD DE LA CIRCULACION DEL AIRE.

VENTILACION.

COMO EL EMBRION EN DESARROLLO NECESITA OXIGENO, EL DISPOSITIVO DE VENTILACION DE LA INCUBADORA DEBE ESTAR CONSTRUIDO DE MODO QUE PROPORCIONE CANTIDADES ADECUADAS DURANTE TODO EL PERIODO DE INCUBACION. LA ATMOSFERA DE LA CAMARA DE LA INCUBADORA, DEBE CONTENER 21% DE OXIGENO, QUE ES LA CANTIDAD QUE CONTIENE EL AIRE ATMOSFERICO NORMAL ADEMÁS DE QUE EL ANHIDRIDO CARBONICO EXPEDIDO POR LOS EMBRIONES SEA ELIMINADO CON SUFICIENTE RAPIDEZ, PARA QUE EL CONTENIDO DE ANHIDRIDO CARBONICO DE LA CAMARA DE LOS HUEVOS NO EXCEDA DE 0.5%.

HUMEDAD.

SE HA COMPROBADO, QUE LO QUE AFECTA A LOS RESULTADOS DE LA INCUBACION ES LA HUMEDAD RELATIVA Y NO LA HUMEDAD ABSOLUTA DE LA ATMOSFERA DE LA CAMARA DE LA INCUBADORA. SE ENTIENDE POR HUMEDAD RELATIVA LA RELACION ENTRE LA CANTIDAD DE VAPOR DE AGUA CONTE-

NIDA REALMENTE EN LA ATMOSFERA, A UNA TEMPERATURA DADA, Y LA CANTIDAD DE VAPOR QUE ES CAPAZ DE RETENER LA ATMOSFERA A DICHA TEMPERATURA.

LAS MEJORES INCUBACIONES SE OBTIENEN CUANDO SE MANTIENE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA - ATMOSFERA DE LA CAMARA DE LA INCUBADORA EN 60% APROXIMADAMENTE; DESDE EL DECIMO OCTAVO AL VIGESIMO DIA, DEBE MANTENERSE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA CAMARA EN 70% APROXIMADAMENTE.

DESPUES DEL DECIMO OCTAVO DIA LAS PUERTAS DE LA INCUBADORA NO DEBEN ABRIRSE HASTA - QUE HAYAN NACIDO LOS POLLITOS.

PROGRAMA DE NECESIDADES.

SE TIENEN DOS ESPACIOS ARQUITECTONICOS BIEN DEFINIDOS QUE SON: OFICINA ADMINISTRATIVA Y LA PLANTA INCUBADORA.

PARTIENDO DE ESTO SE DESARROLLO EL SIGUIENTE PROGRAMA ARQUITECTONICO:

ACCESO:

- CONTROL.
- CIRCULACION DE CAMIONES.
- ESTACIONAMIENTO.

OFICINA ADMINISTRATIVA:

- RECEPCION.
- SALA DE ESPERA.
- CAJA.
- ARCHIVO.
- OFICINA COMISIONADO.
- SANITARIOS:
 - + EMPLEADOS.
 - + PUBLICOS.

PLANTA INCUBADORA:

- ZONA DE DESCARGA.
- CUARTO DE FUMIGACION.

- CLASIFICACION DE HUEVO Y ENCHAROLADO.
- ALMACENAMIENTO DEL HUEVO.
- MODULO DE INCUBACION.
- CUARTO DE LAVADO.
- CLASIFICACION Y MANTENIMIENTO DE POLLITOS.
- ZONA DE TRASLADO.
- CUARTO DE REGADERAS.

**———— DESCRIPCION DE LOS
ESPACIOS ARQUITECTONICOS.**

PLANTA INCUBADORA DE POLLO.

LAS PLANTAS DE INCUBACION DE POLLO SON MODERNOS EDIFICIOS QUE CONSTAN DE UNA SALA - DE ALMACENAMIENTO DE HUEVO FERTIL ANTES DE SER INCUBADO, UNA SALA PARA LA CLASIFICACION Y ENCHAROLADO DE LOS HUEVOS, SALA PARA LA INCUBACION Y EL NACIMIENTO Y UNA SALA PARA LA CLASIFICACION Y MANTENIMIENTO DEL POLLO.

FLUJO DE PERSONAL EN LA PLANTA INCUBADORA.

TODO EL PERSONAL DEBE BAÑARSE Y CAMBIARSE DE ROPA EN UNA HABITACION ADJUNTA ANTES DE ENTRAR A LAS INSTALACIONES. SOLO DEBE SALIR A TRAVES DEL MISMO CUARTO Y CAMBIARSE LAS ROPAS DE CALLE, ASI, ESTE CUARTO DE BAÑO SE CONVIERTE EN UNA PARTE INTEGRAL DE LA PLANEACION DE LA PLANTA INCUBADORA.

FLUJO DE HUEVO-POLLO EN LA PLANTA INCUBADORA.

LAS PLANTAS INCUBADORAS DEBEN ESTAR CONSTRUIDAS DE TAL FORMA QUE LOS HUEVOS FERTILES LLEGUEN POR UN EXTREMO Y SALGAN POR EL OTRO.

EL PERSONAL QUE ENTREGA LOS HUEVOS FERTILES EN LA PLANTA INCUBADORA NO DEBE DE ENTRAR EN ELLA DURANTE SUS MANIOBRAS, LOS HUEVOS DEBEN ENTREGARSE EN LA PUERTA DEL -- CUARTO DE FUMIGACION; UN EMPLEADO DE LA PLANTA INCUBADORA, TOMA LOS HUEVOS DE LA -- ZONA DE DESCARGA Y LOS DEPOSITA EN EL CUARTO DE FUMIGACION.

LOS EMPLEADOS ENCARGADOS DE CARGAR LOS POLLITOS, NO DEBEN DE ENTRAR A LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO; LOS EMPLEADOS DE LA PLANTA INCUBADORA, DEBEN LLEVAR LAS CAJAS

CON POLLOS A LA PUERTA DEL CAMION DE ENVIO Y EL CHOFER LAS COLOCA EN SU INTERIOR.

CUARTO DE FUMIGACION.

DEBE SER LO MAS PEQUEÑO POSIBLE PARA REDUCIR LA CANTIDAD DE FUMIGANTE USADO; TENER EL TAMAÑO NECESARIO PARA OCUPAR UNA REMESA DE HUEVO.

CUARTO DE CLASIFICACION DE HUEVO Y ENCHAROLADO.

LA CUIDADOSA SELECCION DE LOS HUEVOS, ES MUY IMPORTANTE, PUES, DE LA CALIDAD DE ESTOS DEPENDE EN ALTO GRADO LA CALIDAD DE LOS POLLOS OBTENIDOS; PARA UNA BUENA INCUBACION, SE NECESITAN HUEVOS FERTILES DE ALTA INCUBABILIDAD. TODOS LOS HUEVOS QUE SE HAYAN DE INCUBAR DEBEN SER DE TAMAÑO Y FORMA HOMOGENEOS Y POSEER CASCARA SATISFACTORIA.

CUARTO DE ALMACENAMIENTO DE HUEVOS.

PUEDEN TENERSE LOS HUEVOS EN UNA BANDEJA EN SU POSICION NORMAL EN ESPERA DE LA INCUBACION, SIEMPRE QUE LA CONSERVACION NO SE PROLONGUE POR MAS DE 5 DIAS, LA TEMPERATURA MAS FAVORABLE SERA DE 10°C Y LA HUMEDAD RELATIVA DURANTE EL ALMACENAMIENTO DEL HUEVO SERA CONVENIENTE DEL 60%.

CUARTO DE LAVADO.

DESPUES DE HABER USADO UNA VEZ LA INCUBADORA, DEBE LIMPIARSE Y DESINFECTARSE CUIDADOSAMENTE, ESPECIALMENTE, CON EL FIN DE EVITAR LA DIFUSION DE LA DIARREA BLANCA BACILAR.

CUARTO DE CLASIFICACION Y MANTENIMIENTO DE POLLOS.

DEBE HABER UN LOCAL ESPECIAL PARA LA CLASIFICACION Y EMBALAJE DE LOS POLLITOS CON -
UNA TEMPERATURA APROXIMADA DE 21°C.

CUARTO DE BAÑO.

UNO DE LOS REQUISITOS PARA UNA PLANTA INCUBADORA, ES QUE TODO EL PERSONAL SE DEBE -
BAÑAR Y CAMBIAR DE ROPA EN UNA HABITACION ADJUNTA ANTES DE ENTRAR A LAS INSTALACIONES,
CON EL FIN DE EVITAR LA TRANSMISION DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS POR HUMANOS.
SOLO DEBE SALIR A TRAVES DEL MISMO CUARTO Y CAMBIARSE LA ROPA DE CALLE, ASI, ESTE -
CUARTO DE BAÑO SE CONVIERTE EN UNA PARTE INTEGRAL EN LA PLANEACION DE LA PLANTA INCUBADORA,
ES LA UNICA ENTRADA Y SALIDA, CONVIRTIENDOSE DE ESTA MANERA EN UNA UNIDAD AISLADA,
POR LO QUE CONCIERNE A PERSONAS.

EL CUARTO DE BAÑO, DEBE ESTAR CONSTRUIDO ADECUADAMENTE PARA QUE LOS QUE ENTRAN A LA
PLANTA INCUBADORA SOLAMENTE LO HAGAN A TRAVES DEL AGUA DE LA REGADERA, DEBE HABER -
UN CUARTO PARA DESVESTIRSE Y OTRO PARA VESTIRSE CON LAS ROPAS LIMPIAS DE TRABAJO.
ES UNA VENTAJA QUE CADA EMPLEADO TENGA SU GUARDARROPA INDIVIDUAL.

LAS OFICINAS.

DEBEN ESTAR EN UNA HABITACION INDEPENDIENTE.

EL ALMACEN.

AHI SE GUARDARAN LAS CAJAS DE HUEVOS Y LAS CAJAS PARA EL ENVIO DE POLLITOS.

NORMAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA PLANTA INCUBADORA.

- * EVITAR LOS PILARES O COLUMNAS INTERMEDIAS.
- * ALTURA RECOMENDABLE 3.10 M.
- * LOS BLOQUES DE CONCRETO SON IDEALES PARA LA CONSTRUCCION DE PAREDES; SE PUEDEN -- PINTAR CON UN MATERIAL QUE TAPE LOS POROS Y DEJE UNA CAPA DURA Y BRILLOSA.
- * LOS MEJORES MATERIALES PARA EL CIELO SON LA MADERA COMPRIMIDA Y LOS METALES.
- * SON RECOMENDABLES PUERTAS DE 2.40 M. DE ALTURA Y POR LO MENOS 1.20 M. DE ANCHURA Y DEBEN SER PUERTAS DE DOBLE GIRO, ADEMAS DE TENER DEFENSAS METALICAS.
- * SON RECOMENDABLES LOS PASILLOS DE 1.50 M. EN ZONAS DONDE LA CIRCULACION ES SENCILLA; CUANDO ES DOBLE SE SUGIERE UN DIMENSIONAMIENTO DE 2.50 M. COMO MINIMO EN SU ANCHURA.
- * TODOS LOS PISOS DEBEN DE SER DE CONCRETO, CON ARMAZON DE VARILLA, PARA EVITAR QUE SE AGRIETE; AL CONCRETO SE LE DEBE DAR UN TRATAMIENTO BRILLOSO.
- * LA PENDIENTE DEL PISO NO DEBE SER MAYOR DE 2.5 CM. EN 3.0 M.
- * LAS COLADERAS DEBEN TENER NO MENOS DE 15 CM. DE DIAMETRO Y DEL TIPO DE TRAMPA, -- ADEMAS, SE DEBE ASEGURAR QUE ESTAS TENGAN UNA TAPA PLANA.
- * EN EL CUARTO DE LAVADO SE NECESITA UN DESAGUE ESPECIAL EN EL PISO Y COLADERAS, ES TAS COLADERAS DEBEN TENER APROXIMADAMENTE 81 CM. DE ANCHURA Y 41 CM. DE PROFUNDIDAD. SE DEBE CONSTRUIR UNA PLACA DIVISORA REMOVIBLE EN EL CENTRO DE LA COLADERA, -- DE MODO QUE LA PARTE SUPERIOR DE DICHA PLACA SE ENCUENTRE A 10 CM. BAJO NIVEL DEL

PISO. LA PLACA DE ACERO QUE CUBRE LA COLADERA TIENE ORIFICIOS DE 1.3 CM. DE DIAMETRO, SOLO EN MITAD DE DICHA PLACA, DEJANDO INTACTA LA OTRA MITAD. AL CONSTRUIR LA COLADERA SE DEBE INCORPORAR AL CONCRETO UN TUBO DE 10 CM. DE DIAMETRO. LA PARTE - MAS ALTA DE ESTE TUBO, DEBE ESTAR APROXIMADAMENTE A 5 CM. POR DEBAJO DE LA COLADERA SE UNE UN CODO A ESTE TUBO POR LO QUE LA ABERTURA QUEDARA EN EL EXTREMO INFERIOR. LA PLACA DE ACERO DEBE CUBRIR LA COLADERA, LA MITAD DE LA PLACA PERFORADA - CON EL EXTREMO OPUESTO AL TUBO DE DRENAJE.

LOS DESECHOS PASAN A TRAVES DE LOS ORIFICIOS DE LA PLACA Y SE SEDIMENTA EN EL FONDO DEL PRIMER COMPARTIMENTO, Y EL AGUA QUE CORRE SOBRE LA PLACA SE DIVIDE EN DOS. EN LA SEGUNDA PARTE SE DEPOSITA UN SEDIMENTO ADICIONAL A LOS DESECHOS, ENCONTRANDO SU CAMINO EL AGUA A TRAVES DEL CONO DE LA COLADERA. LA PLACA DE ACERO SE PUEDE QUITAR PARA ELIMINAR LOS DEPOSITOS DE DESECHOS.

- * LOS DRENAJES DEBEN SER MAS GRANDES QUE LOS USADOS EN LAS EDIFICACIONES INDUSTRIALES.
- * SE DEBE DAR UNA INCLINACION ADICIONAL A TODAS LAS LINEAS DE DRENAJE.
- * LAS LINEAS ELECTRICAS PUEDEN ESTAR POR DEBAJO DEL PISO DE CONCRETO EN CONDUCTORES REPELENTES AL AGUA O POR ARRIBA DEL CIELO.
- * EL MEJOR LUGAR PARA INSTALAR LA TUBERIA PARA AGUA ES DEBAJO DEL PISO DE CONCRETO. EL AGUA FRIA ES MEJOR QUE LA TIBIA.
- * LOS ANDENES DEBEN CONSTRUIRSE A LA ALTURA DEL CAMION. LA PARTE SUPERIOR DEL ANDEN

DEBE ESTAR A NIVEL DE PISO DE LA PLANTA INCUBADORA; DEBE ESTAR CONSTRUIDA DE CONCRETO Y TENER DRENAJE EN EL CENTRO.

— DIAGRAMA DE FLUJO.

ACCESO
PERSONAL

CUARTO DE
REGADERAS

CLASIFICACION
DE HUEVO Y
ENCHAROLADO.



CUARTO DE
FUMIGACION



SALA DE
RECEPCION
DEL HUEVO

REFRIGERACION



ALMACENAMIENTO
DEL HUEVO



MODULO DE
INCUBACION

CUARTO DE
LAVADO

CLASIFICACION Y
MANTENIMIENTO
DE POLLITOS



ZONA DE
TRASLADO *

ZONA DE
DESCARGA +



+ PARA LA ENTREGA DE LOS HUEVOS FERTILES EN LA PLANTA INCUBADORA.

* TRASLADO DE LOS POLLITOS DE LA PLANTA INCUBADORA AL EXTERIOR.

— PROCEDIMIENTO TERMICO.

SI SE DEFINE AL ECOSISTEMA COMO LAS RELACIONES E INTERRELACIONES DE TODOS LOS SERES CON EL AMBIENTE, SE ENTENDERÁ QUE EL HOMBRE ES IMPORTANTE MODIFICADOR DE ESTE MEDIO. DESAFORTUNADAMENTE, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS ESTA MODIFICACIÓN ES RELATIVA, LO CUAL DESEQUILIBRA AL ECOSISTEMA EN SU TOTALIDAD.

PRECISAMENTE ANTE TAL PREOCUPACIÓN, SURGE EL ECODISEÑO COMO LA DISCIPLINA CREADORA DE OBJETOS O ESPACIOS QUE TIENDE A ARMONIZAR LA PRESENCIA DEL HOMBRE CON SU AMBIENTE TRATANDO DE CONCILIAR LAS NECESIDADES HUMANAS CON LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS NATURALES, AL MANTENER O REESTABLECER EL EQUILIBRIO VITAL DEL SISTEMA EN PARTICULAR Y DE LA BIOSFERA EN GENERAL.

DE LO ANTERIOR SE INFIERE QUE LA ARQUITECTURA AMBIENTAL, ESPECÍFICAMENTE LA BIOCLIMÁTICA TIENE LA FUNCIÓN DE CREAR ESPACIOS QUE CUMPLAN CON UNA FINALIDAD FUNCIONAL Y EXPRESIVA, CONCEBIDOS ECOLÓGICAMENTE Y BASADOS EN LOS OBJETIVOS SIGUIENTES:

- a) CREAR ESPACIOS FÍSICA O PSICOLÓGICAMENTE CONFORTABLES, PARA PROPICIAR EL ÓPTIMO DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS.
- b) HACER UN USO EFICAZ DE LA ENERGÍA (EN SU ACEPCIÓN MÁS AMPLIA), TENDIENDO A LA AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS EDIFICACIONES.
- c) PRESERVAR Y MEJORAR EL AMBIENTE.

EN RESUMEN, SE DEBE INTEGRAR AL HOMBRE A SU AMBIENTE NATURAL POR MEDIO DE LA ARQUITECTURA (SIN OLVIDAR, DESDE LUEGO, LOS CONCEPTOS SOCIOECONÓMICOS, FUNCIONALES Y ES-

TETICOS TRADICIONALMENTE CONSIDERADOS POR ESTA.

UNO DE LOS PUNTOS IMPORTANTES EN EL DISEÑO BIOCLIMATICO, ES EL MANEJO ADECUADO DE LA ENERGIA SOLAR Y DE LOS MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS COMO ELEMENTO BASICO DE CLIMATIZACION NATURAL, DE HECHO LA EXPERIENCIA EN ESTE CAMPO ES MUY BASTA, PUES DES DE HACE MUCHAS CIVILIZACIONES ANTIGUAS UTILIZARON LA GEOMETRIA SOLAR Y LAS PROPIEDADES TERMOFISICAS DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS, A FIN DE LOGRAR CONDICIONES AMBIENTALES ADECUADAS EN SUS HABITACIONES. EN LA ACTUALIDAD, LA ARQUITECTURA VERNACULA CONSERVA, COMO TESTIMONIO, LOS CONOCIMIENTOS LEGADOS DE GENERACION EN GENERACION A VECES UN TANTO INTUITIVOS, DE LA MANERA CORRECTA DE CONSTRUIR.

POR LO CONTRARIO, LA ARQUITECTURA CONTEMPORANEA PARECE OLVIDAR SU RELACION CON EL AMBIENTE NATURAL, Y SACRIFICA EL BIENESTAR DE LOS USUARIOS A CAMBIO DE UNA EXPRESION FORMAL MAL ENTENDIDA QUE OBEDECE A MODAS TRANSITORIAS IMPORTADAS IRRACIONALMENTE DE UN MEDIO DISTINTO DE AQUEL DONDE SE HALLA EL PROYECTO. INCLUSO EN MUCHAS REGIONES, LA TRANSCULTURIZACION HA DEFORMADO LOS CONCEPTOS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES A TAL GRADO QUE SISTEMAS Y MATERIALES REGIONALES SON ABANDONADOS Y SUSTITUIDOS POR OTROS, INDUSTRIALIZADOS E IMPORTADOS, QUE OFRECEN MAYOR "STATUS SOCIAL" APARENTEMENTE, PERO QUE EN REALIDAD DESINTEGRAN A LA VIVIENDA EN SU MEDIO NATURAL.

PRINCIPIOS GENERALES.

EL FLUJO DE ENERGIA EN UNA ESTRUCTURA O UN ESPACIO SE BASA EN LOS PRINCIPIOS DE LA

TERMODINAMICA; LA PRIMERA LEY ESTABLECE QUE LA ENERGIA SE TRANSFORMA, NO SE CREA NI SE DESTRUYE, MIENTRAS QUE LA SEGUNDA DICE QUE LA ENERGIA CALORIFICA SIEMPRE VIAJA - DE UN CUERPO DE MAYOR TEMPERATURA A OTRO DE MENOR TEMPERATURA.

LA TRANSFERENCIA DIRECTA DE CALOR SE PUEDE DAR A TRAVES DE LOS TRES MECANISMOS COMO SON: CONDUCCION, CONVECCION Y RADIACION.

CONDUCCION.

ES LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR ACTIVIDAD MOLECULAR QUE OCURRE BASICAMENTE ENTRE - LA MATERIA SOLIDA. CUANDO LAS PRIMERAS MOLECULAS SE CALIENTAN SU ENERGIA SE TRANS- FIERE A LAS MOLECULAS ADYACENTES.

CUANDO SE APLICA CALOR EN UN PUNTO DE UNA BARRA METALICA, AUMENTA LA CAPACIDAD MOLE- CULAR Y LA TEMPERATURA EN EL LUGAR DE APLICACION DE CALOR. ESTE AUMENTO DE ACTIVI- DAD ES TRANSFERIDO A LAS MOLECULAS ADYACENTES, DE FORMA QUE LA TEMPERATURA SUBIRA - PROGRESIVAMENTE A LO LARGO DE LA BARRA.

ALGUNOS MATERIALES (COMO EL COBRE) SON BUENOS CONDUCTORES DE CALOR, MIENTRAS OTROS (COMO LA MADERA), SON MALOS CONDUCTORES DEL CALOR.

EL GRADO CON EL CUAL SE TRASMITE CALOR A TRAVES DE UN MATERIAL DEPENDE DE LA DIFE- RENCIA DE TEMPERATURA ENTRE LA FUENTE DE CALOR Y EL MATERIAL QUE ES CALENTADO, O - ENTRE UNO Y OTRO PUNTOS DE UN MISMO MATERIAL, DE LA CONDUCTIVIDAD TERMICA DE ESTE - MATERIAL, DE SU ESPESOR Y DEL AREA EXPUESTA.

CONDUCTIVIDAD EN UN CUERPO HOMOGENEO

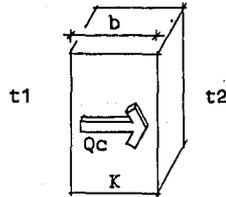
b = ESPESOR DE MATERIAL

t = TEMPERATURA SUPERFICIAL

$t_1 > t_2$

Q_c = FLUJO DE CALOR POR CONDUCCION

K = CONDUCTIVIDAD DEL MATERIAL



CUANDO OTRO OBJETO ES PUESTO EN CONTACTO FISICO CON UN MATERIAL CALIENTE, EL CALOR SE TRANSFIERE DIRECTAMENTE AL OBJETO POR CONDUCCION, MIENTRAS QUE EL FLUJO DE CALOR SE DETIENE CUANDO AMBOS OBJETOS ALCANZAN LA MISMA TEMPERATURA INTERNA.

EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION SE PUEDE CALCULAR A TRAVES DE LA ECUACION SIGUIENTE:

$$Q_c = C A \Delta t$$

DONDE:

Q_c = FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION

(w)

C = CONDUCTANCIA DEL MATERIAL $C = k/b$

(w/m²°C)

k = CONDUCTIVIDAD DEL MATERIAL

(w/m°C)

b = ESPESOR DEL MATERIAL

(m)

A = AREA EXPUESTA AL FLUJO DE CALOR

(m²)

Y

Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE DOS PUNTOS CONSIDERADOS

(°C).

COMO CADA SUBSTANCIA TIENE DIFERENTE ESTRUCTURA MOLECULAR, LA MISMA CANTIDAD DE CALOR APLICADA A MASAS IGUALES DE MATERIALES DISTINTOS CAUSARA QUE UNA OBTENGA MAYOR ACTIVACION MOLECULAR QUE LA OTRA; EN OTRAS PALABRAS, TODAS ELLAS TIENEN DISTINTA CAPACIDAD CALORIFICA.

PARA ELEMENTOS CONSTITUIDOS POR VARIOS MATERIALES, DEBERAN SUMARSE LAS RESISTENCIAS INDIVIDUALES DE CADA MATERIAL, ES DECIR:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = \frac{b_1}{k_1} + \frac{b_2}{k_2} + \frac{b_3}{k_3} + \dots + \frac{b_n}{k_n}$$

DE FORMA QUE LA CONDUCTANCIA SERA IGUAL AL RECIPROCO DE LA RESISTENCIA TOTAL:

$$C = 1/R_t.$$

CONVECCION.

ES LA TRANSFERENCIA DE CALOR ENTRE LIQUIDOS Y GASES, LO CUAL DA COMO RESULTADO EL MOVIMIENTO DEL FLUIDO. ADEMAS LA CONVECCION ES MAS RAPIDA QUE LA CONDUCCION.

LA CONVECCION SE REFIERE A LA TRANSFERENCIA DE CALOR QUE OCURRE ENTRE LA SUPERFICIE DE UN MATERIAL Y UN FLUIDO, EN ESTE CASO, EL AIRE. LA MAGNITUD DEL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR ESTE TIPO DE CONVECCION DEPENDE DEL AREA SUPERFICIAL EXPUESTA, DE LA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE LA SUPERFICIE Y EL AIRE, Y DE UN COEFICIENTE DE CONVECCION QUE A SU VEZ DEPENDE DE LA VISCOSIDAD, DE LA CONFIGURACION FISICA Y TEXTURA DE LA SUPERFICIE, LA CUAL DETERMINARA SI EL FLUJO DEL AIRE SERA LAMINAR O TURBULENTO. EN TERMINOS GENERALES EL COEFICIENTE DE CONVECCION ENTRE EL AIRE Y LAS

SUPERFICIES DE EDIFICACIONES SERA COMO SIGUE:

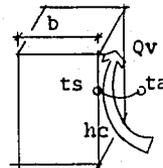
COEFICIENTE DE CONVECCION SUPERFICIAL

t_s = TEMPERATURA SUPERFICIAL

t_a = TEMPERATURA DEL AIRE

h_c = COEFICIENTE DE CONVECCION SUPERFICIAL

Q_v = FLUJO DE CALOR POR CONVECCION



PARA SUPERFICIES INTERIORES:

$h_c = 3.0$ PARA SUPERFICIES VERTICALES ($W/m^2\text{°C}$),

$h_c = 4.3$ PARA SUPERFICIES HORIZONTALES CON INTERCAMBIO HACIA ARRIBA (DEL PISO HACIA EL AIRE O DEL AIRE - HACIA EL TECHO) Y

$h_c = 1.5$ PARA SUPERFICIES HORIZONTALES CON INTERCAMBIO HACIA ABAJO (DEL AIRE AL PISO O DEL TECHO AL AIRE)

PARA SUPERFICIES EXPUESTAS AL VIENTO:

$$h_c = 5.8 + 4.1 v$$

DONDE:

v = VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)

EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONVECCION SE PUEDE CALCULAR POR MEDIO DE LA ECUACION SIGUIENTE:

$$Q_v = hc A \Delta t$$

DONDE:

Q_v = FLUJO CALORIFICO POR CONVECCION SUPERFICIAL (W)
 hc = COEFICIENTE DE CONVECCION (W/m²°C)
 A = AREA SUPERFICIAL EXPUESTA (m²) Y
 Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE LA SUPERFICIE Y EL AIRE (°C)

LA CONVECCION SE REFIERE TAMBIEN A LA VENTILACION, ES DECIR A LAS PERDIDAS O GANANCIAS DE ENERGIA CALORIFICA POR INTERCAMBIO DE AIRE ENTRE EL EXTERIOR E INTERIOR DE UN ESPACIO, YA SEA POR INFILTRACION O POR VENTILACION DELIBERADA.

LA MAGNITUD DAL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR VENTILACION SE ESTABLECE MEDIANTE:

$$Q_v = 1,200 V \Delta t$$

DONDE:

Q_v = FLUJO CALORIFICO POR VENTILACION (W)
 $1,200$ = CALOR ESPECIFICO VOLUMETRICO DEL AIRE (J/m³°C)
 V = VENTILACION (m³/s) Y
 Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL - AIRE EXTERIOR Y EL INTERIOR (°C)

RADIACION.

LA RADIACION ES LA TRANSFERENCIA DE ENERGIA A TRAVES DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS. ES TE PROCESO, A DIFERENCIA DE LA CONDUCCION Y LA CONVECCION, NO REQUIERE LA PRESENCIA O INTERVENCION DE MATERIA PARA SU TRANSPORTE.

DADO QUE LA TRANSFERENCIA DE ENERGIA POR RADIACION OCURRE DENTRO DE UN AMPLIO ESPECTRO DE LONGITUD DE ONDA, SE HARA REFERENCIA A LA RADIACION TERMICA COMO AQUELLA QUE ES EMITIDA POR CUALQUIER CUERPO CUYAS MOLECULAS HAN SIDO EXITADAS POR ENERGIA TERMICA.

LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACION SE ESTABLECE POR LA CONVERSION DE ENERGIA - TERMICA EN RADIANTE. LA ENERGIA RADIANTE VIAJA HACIA AFUERA DEL OBJETO EMISOR Y CONSERVA SU IDENTIDAD, HASTA QUE ES ABSORBIDA Y CONVERTIDA EN ENERGIA TERMICA POR UN OBJETO RECEPTOR.

LA ENERGIA RADIANTE REFLEJADA POR UN OBJETO NO CONTRIBUYE A SU GANANCIA DE CALOR. - POR OTRA PARTE, LA INTENSIDAD Y LA LONGITUD DE ONDA DE RADIACION DEPENDEN PRINCIPALMENTE DE LA TEMPERATURA Y NATURALEZA DEL CUERPO RADIANTE.

LA INTENSIDAD DE RADIACION EMITIDA POR UN OBJETO ES PROPORCIONAL A LA CUARTA POTENCIA DE SU TEMPERATURA, ES DECIR, SI LA TEMPERATURA (KELVIN) DEL CUERPO EMISOR SE INCREMENTA AL DOBLE, LA INTENSIDAD DE RADIACION AUMENTARA 16 VECES.

LA INTENSIDAD DE ENERGIA RADIANTE RECIBIDA POR UN OBJETO DEPENDE DE LO SIGUIENTE:

- a) DE LA DISTANCIA DE LA FUENTE DE ENERGIA: LA INTENSIDAD DE RADIACION TERMICA - RECIBIDA VARIA INVERSAMENTE PROPORCIONAL CON EL CUADRADO DE LA DISTANCIA ENTRE LA FUENTE Y EL RECEPTOR ($I = 1/d^2$).
- b) DEL ANGULO DE INCIDENCIA DE LA RADIACION: LA CANTIDAD DE LA ENERGIA RADIANTE - RECIBIDA POR UNIDAD DE AREA SERA MAYOR SI LA RADIACION INCIDE PERPENDICULARMENTE SOBRE UNA SUPERFICIE.
- c) DE LA TEMPERATURA DEL CUERPO RADIANTE Y DEL RECEPTOR: AL CUMPLIR CON LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA; SI AMBOS CUERPOS TIENEN LA MISMA TEMPERATURA, NO HABRA TRANSFERENCIA DE ENERGIA.
- d) DE LAS CUALIDADES DE ABSORTANCIA (α) Y EMITANCIA (ϵ) DE LAS SUPERFICIES.

EL FLUJO DE CALOR POR RADIACION QUEDA DEFINIDO POR:

$$Q_r = h_r A \Delta t$$

DONDE:

Q_r = FLUJO DE CALOR POR RADIACION

(W)

h_r = COEFICIENTE DE RADIACION PARA SUPERFICIES

(W/m²°C)

DE CONSTRUCCION NORMALES.

$h_r = 5.7\epsilon$ (PARA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE 20°C) Y

$h_r = 4.6\epsilon$ (PARA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE 0°C).

DONDE:

$\epsilon = 0.9$ PARA MATERIALES DE CONSTRUCCION COMUNES

$\epsilon = 0.2$ PARA ALUMINIO OPACO

$\epsilon = 0.05$ PARA ALUMINIO PULIDO.

A = AREA EXPUESTA (m²) Y

Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA (°C).

SI SE CONOCE LA DENSIDAD DEL FLUJO RADIANTE INCIDENTE (G), EL CALOR ABSORBIDO POR LA SUPERFICIE SERA:

$$Q_r = G A \alpha$$

PARA SUPERFICIES VIDRIADAS:

$$Q_r = G A f_g$$

DONDE:

Q_r = FLUJO DE CALOR POR RADIACION (W)

G = DENSIDAD DE LA ENERGIA RADIANTE INCIDENTE (W/m²)

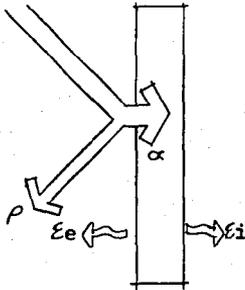
A = SUPERFICIE EXPUESTA (m²)

α = ABSORTANCIA DEL MATERIAL

f_g = FACTOR DE GANANCIA SOLAR.

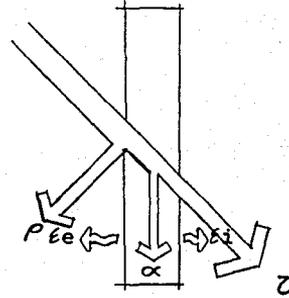
CUANDO LA RADIACION SOLAR INCIDE SOBRE UNA SUPERFICIE TRANSPARENTE, PARTE DE ESTA - ENERGIA ES REFLEJADA, PARTE TRASMITIDA Y OTRA PARTE ABSORBIDA POR EL MATERIAL. ASI,

LA RELACION ENTRE ESTOS TRES FACTORES DE LA ENERGIA ES:



CUERPO OPACO

$$\alpha + \rho = 1$$



CUERPO TRANSPARENTE

α = ABSORTANCIA

ρ = REFLECTANCIA

ζ = TRASMITANCIA

ϵ_e = EMITANCIA EXTERIOR

ϵ_i = EMITANCIA INTERIOR

$$\alpha + \tau + r = 1$$

DONDE:

α = ABSORTANCIA,

τ = TRANSMITANCIA Y

r = REFLECTANCIA.

EL CALOR ABSORBIDO POR EL VIDRIO O EL MATERIAL TRANSPARENTE SERA REEMITIDO COMO SIGUE: UNA PARTE HACIA EL INTERIOR Y OTRA HACIA EL EXTERIOR. EL FACTOR DE GANANCIA SOLAR ES IGUAL A LA SUMA DE LA RADIACION TRANSMITIDA MAS LA PROPORCION DE ENERGIA ABSORBIDA QUE SE REEMITE AL INTERIOR:

$$fg = \tau + \epsilon i$$

AUNQUE EN TERMINOS GENERALES SE PUEDE CONSIDERAR COMO:

$$fg = \tau + \alpha/2$$

CARACTERISTICAS DE VIDRIOS DE VENTANAS

DESCRIPCION.	fg							
	τ	α	ϵi	0°	20°	40°	60°	80°
VIDRIO SENCILLO DE 4 mm	0.81	0.11	0.03	0.84	0.84	0.84	0.77	0.41
VIDRIO SENCILLO DE 6 mm	0.77	0.15	0.03	0.80	0.80	0.79	0.72	0.39

TRASMISION AIRE-A-AIRE.

AL ANALIZAR LA TRANSFERENCIA DE CALOR ENTRE EL AIRE Y UN CUERPO, O VICEVERSA, ES CONVENIENTE CAMBIAR LAS COMPONENTES CONVECTIVAS SUPERFICIAL Y RADIANTES EN UN SOLO COEFICIENTE DE CONDUCTANCIA SUPERFICIAL.

$$f = hc + hr \quad (\text{W/m}^2\text{°C})$$

POR EJEMPLO, PARA SUPERFICIES ORDINARIAS A 20°C:

a) SUPERFICIES VERTICALES INTERIORES:	hr = 5.7 x 0.9 = 5.13,	
	hc = 3.00	Y
	fi = 8.13	
b) SUPERFICIES VERTICALES EXTERIORES:	hr = 5.7 x 0.9 = 5.13,	
	hc = 5.80 + 4.1 v	Y
	fe = 10.93 + 4.1 v.	

EL RECIPROCO DE LA CONDUCTANCIA SUPERFICIAL ES LA RESISTENCIA SUPERFICIAL (1/f), DE FORMA QUE SI SE SUMAN ESTAS RESISTENCIAS A LA RESISTENCIA TOTAL DE UN ELEMENTO, SE OBTIENE LA RESISTENCIA TOTAL AIRE-A-AIRE; ASI:

$$Ra = 1/f_1 + Rt + 1/fe = 1/f_i + b_1/k_1 + b_2/k_2 + \dots b_n/k_n + 1/fe.$$

DONDE:

Ra = RESISTENCIA AIRE-A-AIRE (m²°C/W)

1/f_i = RESISTENCIA SUPERFICIAL INTERNA

R_t = RESISTENCIA DEL OBJETO O ELEMENTO Y

$1/f_e$ = RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERNA.

EL INVERSO DE LA RESISTENCIA (AIRE-A-AIRE) ES LA TRASMITANCIA (AIRE-A-AIRE) O COMUN-
MENTE CONOCIDO COMO COEFICIENTE DE TRASMISION "U". BAJO ESTE NUEVO CONCEPTO DE TRAS-
MITANCIA, EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION A TRAVES DE MUROS U OTROS -
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS ES:

$$Q_c = A U \Delta t$$

DONDE:

$$\Delta t = t_e - t_i$$

t_e = TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR Y

t_i = TEMPERATURA DEL AIRE INTERIOR.

NOTECE QUE AQUI LA DIFERENCIA DE TEMPERATURAS CORRESPONDE A LA DEL AIRE Y NO A LA -
DE LAS SUPERFICIES.

GANANCIA SOLAR.

ESTE FLUJO DE ENERGIA SOLO PUEDE SER POSITIVO Y SE REFIERE A LA APORTACION DE CALOR
POR RADIACION SOLAR.

COMO YA SE HA DEFINIDO ANTERIORMENTE, LA GANANCIA DE CALOR ABSORBIDO POR LA SUPERFI-
CIE DE UN MATERIAL AL ESPACIO INTERIOR ES:

$$Q_s = G A \alpha$$

SIN EMBARGO, ESTA CANTIDAD DE CALOR SERA AFECTADA POR LA RELACION DE LA TRASMITANCIA DEL ELEMENTO ENTRE LA RESISTENCIA SUPERFICIAL EXTERNA; ASI LA ENERGIA CALORIFICA POR RADIACION QUE PASA A TRAVES DEL MATERIAL AL ESPACIO INTERIOR ES:

$$Q_s = G A \alpha (U/fe)$$

LA RADIACION SOLAR INCIDENTE (G) ESTA DETERMINADA POR LA CANTIDAD DE ENERGIA RADIANTE SOLAR QUE SE RECIBE A NIVEL EXTRATERRESTRE SOBRE UNA SUPERFICIE NORMAL A LOS RAYOS SOLARES (ESTA CANTIDAD DE ENERGIA SA HALLA EN FUNCION DEL GRADO DE ACTIVIDAD SOLAR Y DE LA DISTANCIA ENTRE EL SOL Y LA TIERRA EN UN MOMENTO DETERMINADO), POR EL ESPESOR DE LA CAPA DE ATMOSFERA QUE DEBE ATRAVESAR LA ENERGIA RADIANTE, POR EL GRADO DE TURBIEDAD ATMOSFERICA Y CONTENIDO DE HUMEDAD, Y POR EL ANGULO DE INCIDENCIA DE -- LOS RAYOS SOLARES CON RESPECTO A UNA SUPERFICIE DADA.

RADIACION AL RAS DEL SUELO (I)

FECHA	RADIACION DIRECTA (W/m ²)	FECHA	RADIACION DIRECTA (W/m ²)
21 ENE	1 067	21 JUL	882
21 FEB	1 051	21 AGO	905
21 MAR	1 015	21 SEP	964
21 ABR	948	21 OCT	1 016
21 MAY	907	21 NOV	1 052
21 JUN	886	21 DIC	1 070

DESDE LUEGO, TAL CANTIDAD DE RADIACION ESTA EN FUNCION A LA POSICION REAL DEL SOL -- PARA UN LUGAR Y TIEMPO DETERMINADOS. PARA PRECISAR LA POSICION DEL SOL Y EL ANGULO DE INCIDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES SOBRE CUALQUIER SUPERFICIE, SE DEBE RECURRIR A LA GEOMETRIA SOLAR Y A LA TRIGONOMETRIA ESFERICA.

DETERMINACION DE LA POSICION SOLAR.

A FIN DE DETERMINAR LA POSICION SOLAR, PRIMERO SE DEBE ESTABLECER LA DECLINACION PARA EL DIA ESPECIFICO DE ANALISIS. ESTO SE PUEDE HACER MEDIANTE LA ECUACION DE COOPER:

$$\delta = 23.45 \text{ sen } (360 ((284 + n/365))).$$

DONDE:

δ = DECLINACION DEL SOL Y

n = NUMERO DEL DIA DEL AÑO.

LA ALTURA SOLAR Y EL ACIMUT SE PUEDEN OBTENER APLICANDO LAS ECUACIONES SIGUIENTES:

$$\text{sen } h = \cos L \cos \delta \cos T + \text{sen } L \text{ sen } \delta$$

$$\text{sen } z = \cos \delta \text{ sen } T / \cos h$$

DONDE:

h = ALTURA SOLAR

L = LATITUD DEL LUGAR

δ = DECLINACION SOLAR

T = ANGULO HORARIO Y

z = ACIMUT

ANGULO HORARIO, EN EL CUAL UNA HORA ES IGUAL A 15°, DE MANERA QUE LAS 12:00 HRS. --
ES IGUAL A 0°, LAS 11:00 HRS ES IGUAL A 15° Y LAS 13:00 HRS ES IGUAL A -15°.

DETERMINACION DEL ANGULO DE INCIDENCIA.

EL ANGULO DE INCIDENCIA FORMADO POR EL RAYO SOLAR Y LA NORMAL DE UNA SUPERFICIE CUAL
QUIERA, QUE NO SEA HORIZONTAL, SE PUEDE OBTENER MEDIANTE LA FORMULA SIGUIENTE:

$$\cos \theta = (\cos h \cos C \sin \delta) + (\sin h \cos \delta)$$

DONDE:

θ = ANGULO DE INCIDENCIA

h = ALTURA SOLAR

C = ANGULO FORMADO ENTRE EL ACIMUT DEL RAYO SOLAR Y LA
PROYECCION HORIZONTAL DE LA NORMAL DE LA SUPERFICIE
(ORIENTACION DE LA FACHADA) Y

δ = INCLINACION DE LA SUPERFICIE CON RESPECTO AL PLANO
HORIZONTAL.

SI LA SUPERFICIE ES VERTICAL:

$$\cos \theta = \cos h \cos C$$

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

79

DE ESTA FORMA, LA INTENSIDAD DE RADIACION SOLAR CUANDO EL SOL TIENE UN ANGULO DE ALTURA (h) SOBRE EL HORIZONTE ES:

$$G = I \sqrt{\sin h}$$

CUANDO LA RADIACION INCIDE SOBRE UNA SUPERFICIE NO HORIZONTAL, QUE PUEDE CALCULAR - MEDIANTE LA FORMULA QUE SIGUE:

$$G = I \sqrt{\sin h \cos \theta}$$

GANANCIAS O PERDIDAS POR CONDUCCION.

COMO YA SE ESTABLECIO, LA CONDUCCION DE CALOR AIRE-A-AIRE A TRAVES DE UN ELEMENTO - ES:

$$Q_c = A U \Delta t$$

SI UN ESPACIO ESTA DETERMINADO POR ELEMENTOS DIFERENTES (TECHO, PISO, VENTANAS, ETC) EL FLUJO DEL CALOR TOTAL POR CONDUCCION SERA:

$$Q_c = \Sigma (A U) \Delta t$$

GANANCIAS O PERDIDAS POR VENTILACION.

EL FLUJO DE CALOR POR VENTILACION ES:

$$Q_v = 1.200 V \Delta t$$

V ES LA MAGNITUD DE VENTILACION, VOLUMEN DE AIRE POR UNIDAD DE TIEMPO (m^3/s) Y SE - PUEDE EXPRESAR EN FUNCION DE NUMERO DE CAMBIO DE AIRE POR HORA:

$$V = (N v_0) / 3.600$$

DONDE:

V = VENTILACION (m3/seg)

N = NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE

vo = VOLUMEN DE LA HABITACION (m3)

LA CANTIDAD DE VENTILACION QUE PASA POR UNA VENTANA (SIEMPRE Y CUANDO EXISTA VENTILACION CRUZADA) QUEDA EXPRESADA POR LA SIGUIENTE FORMULA:

$$Q = r A v (\text{sen } \theta)$$

DONDE:

Q = VENTILACION (m3/s)

r = RELACION ENTRE LA ABERTURA DE ENTRADA Y LA DE SALIDA

A = AREA DE LA VENTANA (m2)

v = VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) Y

θ = ANGULO DE INCIDENCIA DEL VIENTO CON RESPECTO AL PLANO DE LA VENTANA.

r = 0.5971108 fr

fr = FACTOR DE RELACION

ESTE FACTOR DE RELACION VA DIRECTAMENTE PROPORCIONAL AL DIMENSIONAMIENTO QUE EXISTE ENTRE LA ABERTURA DE ENTRADA COMO LA ABERTURA DE SALIDA, PARA FACILITAR EL PROCEDIMIENTO SE DA A CONTINUACION UNA TABLA:

AREA DE SALIDA		fr

AREA DE ENTRADA		
(As / Ae)		

5 : 1	= 5	1.38
4 : 1	= 4	1.37
3 : 1	= 3	1.33
2 : 1	= 2	1.26
1 : 1	= 1	1.00
3 : 4	= 0.75	0.84
1 : 2	= 0.63	0.63
1 : 4	= 0.25	0.34

RETARDO TERMICO Y AMORTIGUACION.

LOS FLUJOS DE CALOR QUE SE PRESENTAN EN UNA ESTRUCTURA VARIAN CONSTANTEMENTE, PUES SEGUN LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA, LAS TEMPERATURAS INTERIORES Y EXTERIORES TIENDEN A EQUILIBRARSE. EL FLUJO DE CALOR OCURRIRA MIENTRAS EXISTA UNA DIFERENCIA - DE TEMPERATURA.

SIN EMBARGO, DICHO PASO DE ENERGIA NO ES INSTANTANEO, O SEA, SI SE APLICA CALOR A - UN MURO, LA CONDUCCION DE ESTE CALOR DE UN LADO AL OTRO SE CONSEGUIRA EN CIERTO --

TIEMPO, LO CUAL DEPENDERA DE LAS CARACTERISTICAS TERMOFISICAS DEL MATERIAL. ADEMAS SE DEBE CONSIDERAR QUE, EN LA REALIDAD LA APLICACION DE CALOR NO ES CONSTANTE, SINO QUE EXISTEN VARIACIONES EN LA INTENSIDAD DE LA RADIACION SOLAR A LO LARGO DEL DIA, Y EVIDENTEMENTE, TAMBIEN DIFERENCIAS DE TEMPERATURA ENTRE EL EXTERIOR Y EL INTERIOR POR ELLO GENERALMENTE SE DICE QUE LOS MUROS SON CALENTADOS DURANTE EL DIA Y QUE POR LA NOCHE DESPRENDEN EL CALOR ACUMULADO.

SI SE HACE UNA GRAFICA DE LAS TEMPERATURAS EXTERIORES E INTERIORES DIARIAS, SE OBTENDRAN DOS CURVAS SINUSOIDALES SIMILARES, PERO CON CRESTAS DESFASADAS Y CON AMPLITUD DIFERENTES.

INERCIA TERMICA.

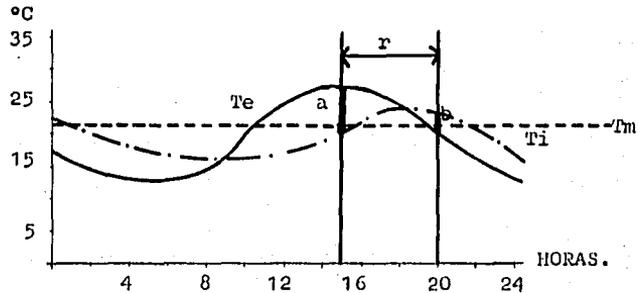
r = RETARDO TERMICO

b/a = AMORTIGUACION

T_e = TEMPERATURA EXTERIOR

T_i = TEMPERATURA INTERIOR

T_m = TEMPERATURA MEDIA



EL DESFASAMIENTO HORARIO ENTRE LOS DOS MAXIMOS O LOS DOS MINIMOS SE CONOCE COMO "RE

TARDO TERMICO", MIENTRAS QUE LA RELACION ENTRE LAS DOS AMPLITUDES SE LLAMA "AMORTIGUACION".

SE DICE QUE UN MATERIAL TIENE MAS O MENOS INERCIA TERMICA, CUANDO MAYORES O MENORES SON SU RETARDO Y AMORTIGUACION.

————— **DESARROLLO EN
EL MODULO DE INCUBACION.**

DEFINISION DE CRITERIOS.

PARA EJEMPLIFICAR LA FORMA EN QUE SE LLEVO A CABO EL DESARROLLO, SE TOMARAN EL 21 - DE ENERO A LAS 6:00 A.M. Y EL 21 DE MAYO A LAS 15:00 HRS. POR SER LOS MESES CRITICOS EN FRIO Y CALOR Y LAS HORAS EN LAS QUE SE ALCANZAN LAS TEMPERATURAS MAS BAJAS Y ALTAS RESPECTIVAMENTE. PARA EFECTOS DE PROYECTO EL CALCULO SE REALIZO EN LAS 24 - HORAS DE UN DIA DE CADA MES DEL AÑO.

DESPUES DE HABER ESTUDIADO Y ANALIZADO DIFERENTES ORIENTACIONES EN MUROS, SE ELIMINO LA POSIBILIDAD DE CAPTACION DE CALOR POR MEDIO DE ESTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, YA QUE EL CALOR QUE SE OBTIENE ES MUY BAJO; ADEMAS DE QUE LIMITA EL AREA DE INCUBACION A ZONAS PERIMETRALES, REDUCIENDO LA PRODUCCION EN LA PLANTA INCUBADORA.

PARA FINES DE ALMACENAMIENTO DE CALOR, SE PROPONE UN ESPESOR EN MUROS DE 30 CM. Y - AGREGAR 4 ORIFICIOS PARA TERMOCIRCULACION, MEJORANDO EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA.

LA SUPERFICIE DE LOS ORIFICIOS (2 SUP. Y 2 INF.) SERA IGUAL AL 2% DEL TOTAL DE LA SUPERFICIE DEL MURO.

LA VARIACION DE LAS TEMPERATURAS INTERIORES DECRECE, CUANDO CRECE EL ESPESOR DEL MURO.

CALCULO TERMICO.

MUNICIPIO: TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

LATITUD: 18°53'

LONGITUD: 98°12'

ALTITUD: 2162 M.S.N.M.

TEMPERATURA EXTERIOR (T_e) :

21 DE ENERO A LAS 6:00 HRS. = 6.7°C.

21 DE MAYO A LAS 15:00 HRS. = 25.8°C.

TEMPERATURA INTERIOR (T_i) : 39.5°C.

DIFERENCIA DE TEMPERATURAS (Δt) :

21 DE ENERO A LAS 6:00 HRS. = 32.8°C.

21 DE MAYO A LAS 15:00 HRS. = 13.7°C.

VELOCIDAD DEL VIENTO (v) :

ENERO: 1.9 m/s.

MAYO: 1.6 m/s.

DIRECCION DEL VIENTO: EN TODOS LOS MESES LOS
VIENTOS DOMINANTES PROVIENEN DEL SUR.

RADIACION PARA EL CENIT (I) :

ENERO: 1067 W/m².

MAYO: 907 W/m².

DIMENSIONES DEL MODULO DE INCUBACION:

LARGO: 12.00 m.

ANCHO: 4.00 m.

87

ALTURA: 3.70 m.

VOLUMEN: 177.60 m³.

SE DETERMINO EL TECHO COMO UNICO ELEMENTO CONSTRUCTIVO PARA LA CAPTACION DE CALOR. EN EL ANEXO SE MUESTRAN UNAS TABLAS EN LAS QUE SE PUEDEN OBSERVAR LOS RESULTADOS -- QUE SE OBTUVIERON CON LA LOSA SIMPLE Y LA LOSA CON DIFERENTES MATERIALES AISLANTES, SIENDO EL POLIURETANO EL MAS CONVENIENTE PARA NUESTROS FINES TERMICOS; POR LO QUE -- SOLO SE PRESENTARA EL CALCULO QUE SE REALIZO CON ESTE.

	b	k
LOSA CON PLACA RIGIDA DE POLIURETANO:	ESPESOR (m)	CONDUCTIVIDAD (W/m°C)
ENTORTADO DE MORTERO	0.04	0.63
RELLENO DE TEZONTLE	0.10	0.19
POLIURETANO, PLACA RIGIDA	0.05	0.02
LOSA DE CONCRETO ARMADO	0.10	1.80
APLANADO INTERIOR DE MORTERO	0.01	0.63

* RESISTENCIA TOTAL:

$$R_t = b_1/k_1 + b_2/k_2 + b_3/k_3 + \dots b_n/k_n.$$

$$R_t = (0.04/0.63) + (0.10/0.19) + (0.05/0.02) + (0.10/1.80) + (0.01/0.63) \\ = 3.10$$

* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL INTERIOR (F_i).

$$hr = 5.7 \times 0.9 = 5.13$$

$$hc = \frac{1.50}{6.63}$$

$$1/F_i = 0.15$$

* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL EXTERIOR (F_e).

EN EL MES DE ENERO: $hr = 5.7 \times 0.9 = 5.13$

$$hc = 5.8 + (4.1 \times 1.9) = \underline{13.59}$$

$$18.72$$

$$1/F_e = 0.05$$

EN EL MES DE MAYO: $hr = 5.7 \times 0.9 = 5.13$

$$hc = 5.8 + (4.1 \times 1.6) = \underline{12.13}$$

$$17.49$$

$$1/F_e = 0.06$$

* RESISTENCIA AIRE-A-AIRE (R_a).

$$R_a = 1/F_i + R_t + 1/F_e$$

EN ENERO: $R_a = 0.15 + 3.10 + 0.05 = 3.30$

$$U = 1/R_a = 0.30$$

$$U/F_e = 0.02$$

EN MAYO: $R_a = 0.15 + 3.10 + 0.06 = 3.31$

$$U = 1/R_a = 0.30$$

$$U/F_e = 0.02$$

PARA CALCULAR EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION USAMOS LA SIGUIENTE FORMULA:

$$Q_c = \Delta t A U$$

DONDE:

Q_c = FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA (W)
 Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA EXTERNA - INTERNA (°C)
 A = AREA EXPUESTA AL FLUJO DE CALOR (m²)
 U = CONDUCTANCIA (W/m²°C)

$$\begin{aligned}
 21 \text{ DE ENERO A LAS } 6:00 \text{ HRS: } Q_c &= (-32.8^\circ\text{C}) (1\text{m}^2) (0.3\text{W/m}^2\text{°C}) \\
 &= -9.84 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 21 \text{ DE MAYO A LAS } 15:00 \text{ HRS: } Q_c &= (-13.7^\circ\text{C}) (1\text{m}^2) (0.3\text{W/m}^2\text{°C}) \\
 &= -4.11 \text{ W}
 \end{aligned}$$

PARA OBTENER LA GANANCIA SOLAR SE ELIMINARA EL CALCULO DEL 21 DE ENERO A LAS 6:00 HRS; YA QUE A ESTA HORA NO EXISTE DICHA GANANCIA.

$$Q_s = G A \alpha (U/Fe)$$

DONDE:

Q_s = GANANCIA SOLAR (W)
 G = DENSIDAD DE LA ENERGIA RADIANTE INCIDENTE (W/m²)

$$G = I \sqrt{\sin h}$$

I = RADIACION PARA EL CENIT = 907 W/m²

h = ALTURA SOLAR

A = SUPERFICIE EXPUESTA = 1 m²

α = ABSORTANCIA DEL MATERIAL (50%) = 0.5

U/Fe = FACTOR DE GANANCIA SOLAR = 0.02

A FIN DE DETERMINAR LA POSICION SOLAR, PRIMERO SE DEBE ESTABLECER LA DECLINACION --
PARA EL DIA ESPECIFICO DE ANALISIS. ESTO SE PUEDE HACER MEDIANTE LA ECUACION DE CO_Q
PER:

$$\delta = 23.45 \text{ sen } (360 ((284 + n)/365))$$

DONDE:

δ = DECLINACION DEL SOL

n = NUMERO DEL DIA DEL AÑO

21 DE MAYO = 141

$$\begin{aligned} \delta &= 23.45 \text{ sen } (360 ((284 + 141)/365)) \\ &= 20.14 \end{aligned}$$

LA ALTURA SOLAR SE PUEDE OBTENER APLICANDO LA SIGUIENTE ECUACION:

$$\text{sen } h = \text{cos } L \text{ cos } \delta \text{ cos } T + \text{sen } L \text{ sen } \delta$$

DONDE:

h = ALTURA SOLAR

L = ALTURA DEL LUGAR = 18°53'

δ = DECLINACION SOLAR = 20.14

$$T = \text{ANGULO HORARIO (A LAS 15.00 HRS.)} = -45^\circ$$

$$\begin{aligned} \text{sen } h &= (\cos 18^\circ 53') (\cos 20.14) (\cos -45^\circ) + (\text{sen } 18^\circ 53') (\text{sen } 20.14) \\ &= 0.7396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G &= I \sqrt{3 \text{ sen } h} \\ &= 907 \sqrt{3 \cdot 0.7396} \\ &= 820.20 \text{ W/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_s &= (820.2 \text{ W/m}^2) (1 \text{ m}^2) (0.5) (0.02 \text{ W/m}^2\text{C}) \\ &= 8.20 \text{ W} \end{aligned}$$

PARA NUESTRO CONTROL TERMICO SE DEBE DETERMINAR SI EXISTEN GANANCIAS O PERDIDAS DE CALOR CON UNA ECUACION SIMPLE:

$$Q_t = Q_s \pm Q_c$$

$$Q_t = \text{A LA GANANCIA TOTAL}$$

$$Q_s = 8.20 \text{ W}$$

$$Q_c = -4.1 \text{ W}$$

$$\begin{aligned} Q_t &= 8.20 - 4.1 \\ &= 4.1 \text{ W} \end{aligned}$$

CALCULO PARA ABERTURAS DE CAPTACION SOLAR Y DISEÑO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL.

	b	k
	ESPESOR.	CONDUCTIVIDAD.
	(m)	(W/m°C)
VENTANA	0.006	1.16
	$R_t = b/k = 0.005$	
* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL INTERIOR (F_i).		
	$h_r = 5.7 \times 0.9 = 5.13$	
	$h_c = \frac{3.00}{8.13}$	
		$1/F_i = 0.12$
* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL EXTERIOR (F_e).		
EN EL MES DE ENERO:	$h_r = 5.7 \times 0.9 = 5.13$	
	$h_c = 5.8 + (4.1 \times 1.9) = \frac{13.59}{18.72}$	
		$1/F_e = 0.05$
PARA EL MES DE MAYO:	$h_r = 5.7 \times 0.9 = 5.13$	
	$h_c = 5.8 + (4.1 \times 1.6) = \frac{12.36}{17.49}$	
		$1/F_e = 0.06$
* RESISTENCIA AIRE-A-AIRE (R_a).		
	$R_a = 1/F_i + R_t + 1/F_e$	

EN ENERO:	$R_a = 0.12 + 0.005 + 0.05 = 0.175$	
	$U = 1/R_a = 5.6$	$U/F_e = 0.30$
EN MAYO:	$R_a = 0.12 + 0.005 + 0.06 = 0.185$	
	$U = 1/R_a = 5.6$	$U/F_e = 0.30$

COMO DISPOSITIVO DE CONTROL SE COLOCARA UNA CONTRAVENTANA DE MADERA DE TRIPLAY Y -
PLACA RIGIDA DE POLIURETANO PARA IMPEDIR AL MAXIMO LAS PERDIDAS DE CALOR, EN LAS -
HORAS EN QUE LOS RAYOS SOLARES SEAN ESCASOS O NULOS.

	b	k
	ESPESOR.	CONDUCTIVIDAD.
	(m)	(W/m°C)
CRISTAL	0.006	1.16
TRIPLAY	0.004	0.14
POLIURETANO	0.023	0.02
TRIPLAY	0.004	0.14

* RESISTENCIA TOTAL:

$$R_t = b_1/k_1 + b_2/k_2 + b_3/k_3 + \dots b_n/k_n.$$

$$R_t = (0.006/1.16) + (0.004/0.14) + (0.023/0.02) + (0.004/0.14)$$

$$= 1.21$$

* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL INTERIOR (F_i).

$$hr = 5.7 \times 0.9 = 5.13$$

$$hc = \frac{3.00}{8.13}$$

$$1/F_i = 0.12$$

* CONDUCTANCIA SUPERFICIAL EXTERIOR (Fe).

EN EL MES DE ENERO: $hr = 5.7 \times 0.9 = 5.13$

$$hc = 5.8 + (4.1 \times 1.9) = \underline{13.59}$$

$$18.72$$

$$1/Fe = 0.05$$

PARA EL MES DE MAYO: $hr = 5.8 \times 0.9 = 5.13$

$$hc = 5.8 + (4.1 \times 1.6) = \underline{12.36}$$

$$17.49$$

$$1/Fe = 0.06$$

* RESISTENCIA AIRE-A-AIRE (Ra).

$$Ra = 1/F_i + Rt + 1/Fe$$

EN ENERO: $Ra = 0.12 + 1.21 + 0.05 = 1.38$

$$U = 1/Ra = 0.72$$

$$U/Fe = 0.04$$

EN MAYO: $Ra = 0.12 + 1.21 + 0.06 = 1.39$

$$U = 1/Ra = 0.72$$

$$U/Fe = 0.04$$

DESPUES DE DIVERSOS CALCULOS SE DEDUJO QUE LO MAS APROPIADO SERIA LA COLOCACION DE DOS VENTANAS, UNA ORIENTADA AL SURESTE Y LA OTRA AL SUROESTE.

PARA ESTE EJEMPLO SE DESARROLLARA EL CALCULO A LAS 11:00 HRS. TANTO PARA EL 21 DE -

ENERO, COMO PARA EL 21 DE MAYO.

PARA OBTENER EL ACIMUT SE APLICO LA SIGUIENTE FORMULA:

$$\text{sen } z = \cos \delta \text{ sen } T / \cos h$$

DONDE:

z = ACIMUT

δ = DECLINACION SOLAR

T = ANGULO HORARIO

h = ALTURA SOLAR

EN ENERO:

$$\begin{aligned} \text{sen } z &= (\cos -20.14) (\text{sen } 15^\circ) / (\cos 48^\circ 18') \\ &= 0.3652 ; z = 21^\circ 25' \end{aligned}$$

EN MAYO:

$$\begin{aligned} \text{sen } z &= (\cos 20.14) (\text{sen } 15^\circ) / (\cos 75^\circ 49') \\ &= 0.9914 ; z = 82^\circ 29' \end{aligned}$$

SUSTITUYENDO NUESTROS DATOS EN DICHA FORMULA, SE OBTIENE QUE EN EL 21 DE ENERO SOLO EXISTE RADIACION SOLAR DE LAS 7:00 HRS. HASTA LAS 17:00 HRS. Y EL 21 DE MAYO LA RADIACION SOLAR ES DE LAS 6:00 HRS. HASTA LAS 18:00 HRS. RESULTADOS QUE SE PUEDEN VERIFICAR EN LA GRAFICA SOLAR, EN SU PROYECCION ESTEREOGRAFICA.

EL ANGULO DE INCIDENCIA FORMADO POR EL RAYO SOLAR Y LA NORMAL DE UNA SUPERFICIE QUE SEA VERTICAL, SE DETERMINA CON LA SIGUIENTE FORMULA;

$$\cos e = \cos h \cos c$$

DONDE:

θ = ANGULO DE INCIDENCIA

h = ALTURA SOLAR

c = ANGULO FORMADO ENTRE EL ACIMUT DEL RAYO SOLAR Y LA PROYECCION HORIZONTAL DE LA NORMAL DE LA SUPERFICIE.

VENTANA SURESTE

$z > 45^\circ$ A.M. ; $c = z - 45^\circ$

$z < 45^\circ$ A.M. ; $c = 45^\circ - z$

$z = 45^\circ$; $c = 0$

$z = 0$; $c = 45^\circ$

$z < 45^\circ$ P.M. ; $c = z + 45^\circ$

$z > 45^\circ$ P.M. ; NO HAY INCIDENCIA.

ENERO: $c = 23^\circ 35'$

MAYO: $c = 52^\circ 18'$

VENTANA SUROESTE

$z > 45^\circ$ A.M. ; NO HAY INCIDENCIA.

$z < 45^\circ$ A.M. ; $c = z + 45^\circ$

$z < 45^\circ$ P.M. ; $c = 45^\circ - z$

$z > 45^\circ$ P.M. ; $c = z - 45^\circ$

ENERO: $c = 66^\circ 25'$

MAYO: NO HAY INCIDENCIA.

EN ENERO $\cos \theta$:

VENTANA S.E. = $(\cos 48^\circ 18') (\cos 23^\circ 35') = 0.6006$

VENTANA S.O. = $(\cos 48^\circ 18') (\cos 66^\circ 25') = 0.2662$

EN MAYO $\cos \theta$:

VENTANA S.E. = $(\cos 75^\circ 49') (\cos 52^\circ 18') = 0.1499$

VENTANA S.O. = $(\cos 75^\circ 49') (\cos 0^\circ) = 0$

CUANDO LA RADIACION INCIDE SOBRE UNA SUPERFICIE NO HORIZONTAL, SE PUEDE CALCULAR ME
DIANTE LA SIGUIENTE FORMULA:

$$G = I \sqrt[3]{\text{sen } h \text{ cos } \theta}$$

EN ENERO:

$$\text{VENTANA S.E. } G = 1067 \sqrt[3]{0.7466} (0.6006) = 590.20$$

$$\text{VENTANA S.O. } G = 1067 \sqrt[3]{0.7466} (0.2662) = 257.65$$

EN MAYO:

$$\text{VENTANA S.E. } G = 907 \sqrt[3]{0.9695} (0.1499) = 134.55$$

PARA OBTENER EL FLUJO POR RADIACION SOLAR SE APLICA LA SIGUIENTE FORMULA:

$$Q_r = G A f_g$$

DONDE:

Q_r = FLUJO DE RADIACION POR CALOR (W)

G = DENSIDAD DE LA ENERGIA RADIANTE INCIDENTE (W/m²)

A = SUPERFICIE EXPUESTA (m²)

f_g = FACTOR DE GANANCIA SOLAR

$$f_g = \tau + \epsilon_i$$

τ = RADIACION TRANSMITIDA = 0.81

ϵ_i = PROPORCION DE ENERGIA ABSORBIDA

QUE SE EMITE AL INTERIOR = 0.03

EN ENERO:

$$\text{VENTANA S.E. } Q_r = (590.20 \text{ W/m}^2) (1 \text{ m}^2) (0.84) = 495.77 \text{ W}$$

$$\text{VENTANA S.O. } Q_r = (257.65 \text{ W/m}^2) (1 \text{ m}^2) (0.84) = 216.43 \text{ W}$$

EN MAYO:

$$\text{VENTANA S.E. } Q_r = (134.55 \text{ W/m}^2) (1 \text{ m}^2) (0.84) = 113.02 \text{ W}$$

OBTENEMOS EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION CON LA SIGUIENTE ECUACION:

$$Q_c = \Delta t A U$$

DONDE:

$$\Delta t = \text{PARA ENERO } -24.3^\circ\text{C}$$

$$\text{PARA MAYO } -17.0^\circ\text{C}$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

$$U = \text{PARA VENTANAS ORIENTADAS AL S.E. TANTO EN ENERO COMO PARA MAYO} = 5.6$$

$$\text{EN ENERO PARA VENTANA S.O.} = 5.6$$

$$\text{EN MAYO PARA VENTANA S.O.} = 0.72$$

EN ENERO: LOS DATOS SERAN LO MISMO PARA EL S.E. COMO PARA EL S.O.

$$Q_c = (-24.3^\circ\text{C}) (1 \text{ m}^2) (5.6) = -136.08 \text{ W}$$

EN MAYO:

$$\text{VENTANA S.E. } Q_c = (-17.0^\circ\text{C}) (1 \text{ m}^2) (5.6) = -95.2 \text{ W}$$

$$\text{VENTANA S.O. } Q_c = (-17.0^\circ\text{C}) (1 \text{ m}^2) (0.72) = -12.2 \text{ W}$$

ANEXO.

FUE NECESARIO EL ANALISIS DE LA LOSA SIMPLE (ENTORTADO DE MORTERO, RELLENO DE TEZON TLE, LOSA DE CONCRETO ARMADO Y APLANADO INTERIOR DE MORTERO), COMO CON DIFERENTES - MATERIALES AISLANTES (POLIURETANO, FIBRA DE VIDRIO Y CORCHO), DEBIDO A QUE TIENEN - ASIGNADOS UNOS VALORES "Ra", MEDIDA DE COMO RESISTE CADA UNO DE ELLOS A LA CONDUCCION DE LA ENERGIA CALORIFICA. CUANTO MAYOR SEA EL VALOR DE "Ra", MAYOR SERA LA --- EFECTIVIDAD DEL MATERIAL.

DURANTE LA NOCHE LAS CONTRAVENTANAS PUEDEN REDUCIR LAS PERDIDAS DEL CALOR A TRAVES DE LAS VENTANAS, HASTA EN UN 80%. EL MEJOR RETARDADOR PARA DICHAS PERDIDAS, ES UNA COMBINACION ENTRE EL MATERIAL DE LA CONTRAVENTANA, EN ESTE CASO TRIPLAY, Y UN AISLANTE.

A CONTINUACION SE PRESENTAN UNAS TABLAS EN LAS QUE SE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO TER MICO, HORA POR HORA, DEL 21 DE ENERO Y DEL 21 DE MAYO EN EL MODULO DE INCUBACION.

21 DE ENERO

HORA	LOSA SIMPLE			POLIURETANO			FIBRA DE VIDRIO		
	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL
1:00	-32.12		-32.12	-8.76		-8.76	-11.68		-11.68
2:00	-33.44		-33.44	-9.12		-9.12	-12.16		-12.16
3:00	-34.54		-34.54	-9.42		-9.42	-12.56		-12.56
4:00	-35.42		-35.42	-9.66		-9.66	-12.88		-12.88
5:00	-35.86		-35.86	-9.78		-9.78	-13.04		-13.04
6:00	-36.08		-36.08	-9.84		-9.84	-13.12		-13.12
7:00	-35.64	15.70	-19.94	-9.72	5.20	-4.52	-12.96	5.20	- 7.76
8:00	-34.21	22.20	-12.01	-9.33	7.40	-1.93	-12.44	7.40	- 5.04
9:00	-32.12	25.70	- 6.42	-8.76	8.60	-0.16	-11.68	8.60	- 3.08
10:00	-29.48	27.80	- 1.68	-8.04	9.30	1.26	-10.72	9.30	- 1.42
11:00	-26.73	29.00	2.27	-7.29	9.70	2.41	- 9.72	9.70	- 0.02
12:00	-23.98	29.40	5.42	-6.54	9.80	3.26	- 8.72	9.80	1.08
13:00	-21.89	29.00	7.11	-5.97	9.70	3.73	- 7.96	9.70	1.74
14:00	-20.46	27.80	7.34	-5.58	9.30	3.72	- 7.44	9.30	1.86
15:00	-19.91	25.70	5.79	-5.43	8.60	3.17	- 7.24	8.60	1.36
16:00	-20.13	22.20	2.07	-5.49	7.40	1.91	- 7.32	7.40	0.08
17:00	-20.57	15.70	- 4.87	-5.61	5.20	-0.41	- 7.48	5.20	- 2.28
18:00	-21.45		-21.45	-5.85		-5.85	- 7.80		- 7.80
19:00	-22.66		-22.66	-6.18		-6.18	- 8.24		- 8.24
20:00	-23.98		-23.98	-6.54		-6.54	- 8.72		- 8.72
21:00	-25.63		-25.63	-7.00		-7.00	- 9.32		- 9.32
22:00	-27.28		-27.28	-7.44		-7.44	- 9.92		- 9.92
23:00	-28.93		-28.93	-7.89		-7.89	-10.52		-10.52
24:00	-30.58		-30.58	-8.34		-8.34	-11.12		-11.12

HORA	CORCHO			VIDRIO S.E.			VIDRIO S.O.		
	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL
1:00	-14.60		-14.60	- 21.02		-21.02	- 21.02		-21.02
2:00	-14.20		-15.20	- 21.89		-21.89	- 21.89		-21.89
3:00	-15.70		-15.70	- 22.60		-22.60	- 22.60		-22.60
4:00	-16.10		-16.10	- 23.18		-23.18	- 23.18		-23.18
5:00	-16.30		-16.30	- 23.47		-23.47	- 23.47		-23.47
6:00	-16.40		-16.40	- 23.62		-23.62	- 23.62		-23.62
7:00	-16.20	7.90	- 8.30	-181.44	408.25	226.81	- 23.33		-23.33
8:00	-15.55	11.10	- 4.45	-174.16	566.87	392.71	- 22.39		-22.39
9:00	-14.60	12.80	- 1.80	-163.52	612.60	449.08	- 21.92		-21.92
10:00	-13.40	13.90	0.50	-150.08	583.35	433.27	-150.08	65.95	-84.13
11:00	-12.15	14.50	2.35	-136.08	495.77	359.69	-136.08	216.43	80.35
12:00	-10.90	14.70	3.80	-122.08	366.32	244.74	-122.08	366.82	244.74
13:00	- 9.95	14.50	4.55	-111.44	216.43	104.99	-111.44	495.77	384.33
14:00	- 9.30	13.90	4.60	-104.16	65.95	-38.21	-104.16	583.35	479.19
15:00	- 9.05	12.80	3.75	- 13.03		- 13.03	-101.36	612.60	511.24
16:00	- 9.15	11.10	1.95	- 13.18		-13.18	-102.48	566.87	464.39
17:00	- 9.35	7.90	- 1.45	- 13.46		-13.46	-104.72	408.25	303.53
18:00	- 9.75		- 9.75	- 14.04		-14.04	- 14.04		-14.04
19:00	-10.30		-10.30	- 14.83		-14.83	- 14.83		-14.83
20:00	-10.90		-10.90	- 15.70		-15.70	- 15.70		-15.70
21:00	-11.65		-11.65	- 16.78		-16.78	- 16.78		-16.78
22:00	-12.40		-12.40	- 17.86		-17.86	- 17.86		-17.86
23:00	-13.15		-13.15	- 18.94		-18.94	- 18.94		-18.94
24:00	-13.90		-13.90	- 20.02		-20.02	- 20.02		-20.02

HORA	VIDRIO PROMEDIO		TOTAL	AL 10%	V+L	V+P	V+FV	V+C
	Qc	Qs						
1:00	- 21.02		-21.02	-2.10	-34.22	-10.86	-13.74	-16.70
2:00	- 21.89		-21.89	-2.19	-35.63	-11.31	-14.35	-17.39
3:00	- 22.60		-22.60	-2.26	-36.80	-11.68	-14.82	-17.96
4:00	- 23.18		-23.18	-2.32	-37.74	-11.98	-15.22	-18.42
5:00	- 23.47		-23.47	-2.35	-38.21	-12.13	-15.39	-18.65
6:00	- 23.65		-23.62	-2.36	-38.44	-12.20	-15.48	-18.76
7:00	-102.39	204.13	101.74	10.17	- 9.77	5.65	2.41	1.87
8:00	- 98.28	283.44	185.16	18.52	6.51	16.59	13.48	14.07
9:00	- 92.72	306.30	213.58	21.36	14.94	21.20	18.28	19.56
10:00	-150.08	324.65	174.57	17.46	15.78	18.72	16.04	17.96
11:00	-136.08	356.10	220.02	22.00	24.27	24.41	21.91	24.35
12:00	-122.08	366.82	244.74	24.47	29.89	27.73	25.55	28.27
13:00	-111.44	356.10	244.66	24.47	31.58	24.20	26.21	29.02
14:00	-104.16	324.65	220.49	22.05	29.39	25.77	23.91	26.65
15:00	- 57.20	306.30	249.11	24.91	30.70	28.08	26.27	28.66
16:00	- 57.83	283.44	225.67	22.56	24.63	24.47	22.64	24.51
17:00	- 59.09	204.13	145.04	14.50	9.63	14.09	12.22	13.05
18:00	- 14.04		-14.04	-1.40	-22.85	- 7.25	- 9.20	-11.15
19:00	- 14.83		-14.83	-1.48	-24.14	- 7.66	- 9.72	-11.78
20:00	- 15.70		-15.70	-1.57	-25.55	- 8.11	-10.29	-12.47
21:00	- 16.78		-16.78	-1.68	-27.31	- 8.68	-11.00	-13.33
22:00	- 17.86		-17.86	-1.79	-29.07	- 9.23	-11.71	-14.19
23:00	- 18.94		-18.94	-1.89	-30.82	- 9.78	-12.41	-15.04
24:00	- 20.02		-20.02	-2.00	-32.58	-10.34	-13.12	-15.90

21 DE MAYO

HORA	LOSA SIMPLE			POLIURETANO			FIBRA DE VIDRIO		
	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL
1:00	-25.96		-25.96	-7.08		-7.08	-9.44		-9.44
2:00	-27.16		-27.16	-7.41		-7.41	-9.88		-9.88
3:00	-28.16		-28.16	-7.68		-7.68	-10.24		-10.24
4:00	-28.93		-28.93	-7.89		-7.89	-10.52		-10.52
5:00	-29.48		-29.48	-8.04		-8.04	-10.72		-10.72
6:00	-29.59	13.10	-16.49	-8.07	4.40	-3.67	-10.76	4.40	-6.36
7:00	-28.16	19.00	-9.16	-7.68	6.30	-1.38	-10.24	6.30	-3.94
8:00	-27.94	22.60	-5.34	-7.62	7.50	-0.12	-10.16	7.50	-2.66
9:00	-25.96	24.60	-1.36	-7.08	8.20	1.12	-9.44	8.20	-1.24
10:00	-23.54	26.10	2.56	-6.42	8.70	2.28	-8.56	8.70	0.14
11:00	-21.12	26.90	5.78	-5.76	9.00	3.24	-7.68	9.00	1.32
12:00	-18.70	27.20	8.50	-5.10	9.10	4.00	-6.80	9.10	2.30
13:00	-16.72	26.90	10.18	-4.56	9.00	4.44	-6.08	9.00	2.92
14:00	-16.61	26.10	9.49	-4.53	8.70	4.17	-6.04	8.70	2.66
15:00	-15.07	24.60	9.53	-4.11	8.20	4.09	-5.48	8.20	2.72
16:00	-15.18	22.60	7.42	-4.14	7.50	3.36	-5.52	7.50	1.98
17:00	-15.73	19.00	3.27	-4.29	6.30	2.01	-5.72	6.30	0.58
18:00	-16.50	13.10	-3.40	-4.50	4.40	-0.10	-6.00	4.40	-1.60
19:00	-17.49		-17.49	-4.77		-4.77	-6.36		-6.36
20:00	-18.70		-18.70	-5.10		-5.10	-6.80		-6.80
21:00	-20.13		-20.13	-5.49		-5.49	-7.32		-7.32
22:00	-21.56		-21.56	-5.88		-5.88	-7.84		-7.84
23:00	-23.10		-23.10	-6.93		-6.93	-8.40		-8.40
24:00	-24.53		-24.53	-6.69		-6.69	-8.92		-8.92

HORA	CORCHO			VIDRIO S.E.			VIDRIO S.O.		
	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL	Qc	Qs	TOTAL
1:00	-11.80		-11.80	- 17.78		-17.78	-17.78		-17.78
2:00	-12.35		-12.35	- 18.43		-18.43	-18.43		-18.43
3:00	-12.80		-12.80	- 18.94		-18.94	-18.94		-18.94
4:00	-13.15		-13.15	- 19.30		-19.30	-19.30		-19.30
5:00	-13.40		-13.40	- 19.37		-19.37	-19.37		-19.37
6:00	-13.45	6.60	- 6.85	-145.04	159.23	14.19	-18.65		-18.65
7:00	-12.80	9.50	- 3.30	-142.24	249.11	106.87	-18.29		-18.29
8:00	-12.70	11.30	- 1.40	-132.16	283.39	151.23	-16.99		-16.99
9:00	-11.80	12.30	0.50	-119.84	269.42	149.58	-15.41		-15.41
10:00	-10.70	13.00	2.30	-107.52	210.95	103.43	-13.82		-13.82
11:00	- 9.60	13.50	3.90	- 95.20	113.02	17.82	-12.24		-12.24
12:00	- 8.50	13.60	5.10	- 10.94	10.77	- 0.77	-10.94	10.77	- 0.17
13:00	- 7.80	13.50	5.90	- 10.87		-10.87	-84.56	113.02	28.46
14:00	- 7.55	13.00	5.45	- 9.86		- 9.86	-76.72	210.95	134.23
15:00	- 6.85	12.30	5.45	- 9.94		- 9.94	-77.28	269.42	192.14
16:00	- 6.90	11.30	4.40	- 10.30		-10.30	-80.08	283.39	203.31
17:00	- 7.15	9.50	2.35	- 10.80		-10.80	-84.00	249.11	165.11
18:00	- 7.50	6.60	- 0.90	- 11.45		-11.45	-89.04	159.23	70.19
19:00	- 7.95		- 7.95	- 12.24		-12.24	-12.24		-12.24
20:00	- 8.50		- 8.50	- 13.18		-13.18	-13.18		-13.18
21:00	- 9.15		- 9.15	- 14.11		-14.11	-14.11		-14.11
22:00	- 9.80		- 9.80	- 15.12		-15.12	-15.12		-15.12
23:00	-10.50		-10.50	- 16.06		-16.06	-16.06		-16.06
24:00	-11.15		-11.15	- 16.99		-16.99	-16.99		-16.99

HORA	VIDRIO PROMEDIO		TOTAL	AL 10%	V+L	V+P	V+FV	V+C
	Qc	Qs						
1:00	-17.78		-17.78	-1.78	-27.74	-8.86	-11.22	-13.58
2:00	-18.43		-18.43	-1.84	-29.00	-9.25	-11.72	-14.19
3:00	-18.94		-18.94	-1.89	-30.05	-9.57	-12.30	-14.69
4:00	-19.30		-19.30	-1.93	-30.86	-9.82	-12.45	-15.08
5:00	-19.37		-19.37	-1.94	-31.42	-9.98	-12.66	-15.34
6:00	-81.85	79.62	- 2.23	-0.22	-16.71	-3.86	- 6.58	- 7.07
7:00	-80.27	124.56	44.29	4.43	- 4.73	3.05	0.49	1.13
8:00	-74.58	141.70	67.12	6.71	1.37	6.59	4.05	5.31
9:00	-67.63	134.71	67.09	6.71	5.35	7.83	5.47	7.21
10:00	-60.67	105.48	44.81	4.48	7.04	6.76	4.62	6.78
11:00	-53.72	56.51	2.79	0.28	6.06	3.52	1.60	4.18
12:00	-10.94	10.77	- 0.17	-0.02	8.48	3.98	2.28	5.08
13:00	-47.72	56.51	8.79	0.88	11.06	5.32	3.80	6.78
14:00	-43.29	105.48	62.19	6.22	15.71	10.39	8.88	11.67
15:00	-43.61	134.71	91.10	9.11	18.64	13.20	11.83	14.56
16:00	-45.19	141.70	96.51	9.65	17.07	13.01	11.63	14.05
17:00	-47.40	124.56	77.16	7.72	10.99	9.73	8.30	10.07
18:00	-50.25	79.72	29.37	2.94	- 0.46	2.84	1.34	2.04
19:00	-12.24		-12.24	-1.22	-18.71	-5.99	- 7.58	- 9.17
20:00	-13.18		-13.18	-1.32	-20.02	-6.42	- 8.12	- 9.82
21:00	-14.11		-14.11	-1.41	-21.54	-6.90	- 8.73	-10.56
22:00	-15.12		-15.12	-1.51	-23.07	-7.39	- 9.35	-11.31
23:00	-16.06		-16.06	-1.61	-24.71	-8.54	-10.01	-12.11
24:00	-16.99		-16.99	-1.70	-26.23	-8.39	-10.62	-12.85

	V+L	V+P	V+FV	V+C
21 DE ENERO				
Σ PERDIDAS DE CALOR.	-423.13	-131.22	-166.48	-201.75
Σ GANANCIAS DE CALOR.	217.32	234.91	208.99	227.97
50% DE ALMACENAMIENTO DURANTE EL DIA.	108.66	117.46	104.50	113.99
PERDIDA EFECTIVA DE CALOR.	-314.47	-13.76	- 61.98	- 87.77
21 DE MAYO				
Σ PERDIDA DE CALOR.	-305.25	-95.00	-121.17	-145.77
Σ GANANCIA DE CALOR.	101.77	86.22	64.29	88.86
50% DE ALMACENAMIENTO DURANTE EL DIA.	50.89	43.11	32.15	44.43
PERDIDA EFECTIVA DE CALOR.	-254.36	-51.89	- 89.02	-101.34

CALCULO DE DISPOSITIVO DE VENTILACION.

SE EFECTUO CONFORME A LAS TABLAS DE CLIMA, EL DIA Y LA HORA QUE MAYOR TEMPERATURA -
REGISTRO.

VENTILACION A LAS 15:00 HRS. DEL 21 DE ABRIL.

$$Q_v = (\pm Q_c \cdot A \text{ LOSA}) + (Q_r \cdot A \text{ VIDRIO})$$

DONDE:

$$Q_v = \text{FLUJO DE CALOR POR VENTILACION} \quad (W)$$

$$Q_c = \text{FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA} \quad (W)$$

$$Q_c = \Delta t \cdot A \cdot U$$

DONDE:

$$\Delta t = \text{DIFERENCIA DE TEMPERATURA} (T_e = 26.2^\circ\text{C})$$

$$T_i = 39.5^\circ\text{C} = -13.3^\circ\text{C}$$

$$A = 1 \text{ m}^2$$

$$U = \text{CONDUCTANCIA} = 0.30$$

$$Q_c = (-13.3^\circ\text{C}) (1 \text{ m}^2) (0.30) = -3.99 \text{ W}$$

$$A \text{ LOSA} = 12.00 \times 4.00 = 48.00 \text{ m}^2$$

$$Q_r = \text{FLUJO DE RADIACION POR CALOR} \quad (W)$$

$$Q_r = G \cdot A \cdot f_g$$

DONDE:

$$G = \text{DENSIDAD DE LA ENERGIA RADIANTE INCIDENTE} \quad (W/m^2)$$

$$G = I \sqrt{3} \sin h \cos \theta$$

DONDE:

$$I = \text{RADIACION PARA EL CENIT} = 948 \text{ W/m}^2$$

$$h = \text{ALTURA SOLAR} = 46^{\circ}05'$$

$$\sin h = \cos L \cos \delta \cos T + \sin L \sin \delta$$

$$L = \text{LATITUD DE LUGAR} = 18^{\circ}53'$$

$$T = \text{ANGULO HORARIO} = -45^{\circ}$$

$$\delta = \text{DECLINACION SOLAR} = 11.58$$

$$23.45 \sin (360 ((284 + n) / 365))$$

$$n = \text{DIAS TRANSCURRIDOS DEL AÑO} = 111$$

$$\begin{aligned} \sin h &= (\cos 18^{\circ}53') (\cos 11.58) (\cos -45^{\circ}) + \\ &(\sin 18^{\circ}53') (\sin 11.58) = 0.7204 \\ &= 46^{\circ}05' \end{aligned}$$

$\theta = \text{ANGULO DE INCIDENCIA SI LA SUPERFICIE ES VERTICAL.}$

$$\cos \theta = \cos h \cos c$$

$$\sin z = \cos \delta \sin T / \cos h$$

$$h = \text{ALTURA SOLAR} = 46^{\circ}05'$$

$$\delta = \text{DECLINACION SOLAR} = 11.58$$

$$T = \text{ANGULO HORARIO DE LAS 15:00 HRS.} = -45^{\circ}$$

$$z = \text{ACIMUT}$$

$$\text{sen } z = (\cos 11.58) (\text{sen } -45^\circ) / (\cos 46^\circ 05') = 0.9987$$

$$z = 87^\circ 10'$$

$$\text{VENTANA S.E.} = z > 45^\circ \text{ P.M.}$$

NO HAY INCIDENCIA

$$\text{VENTANA S.O.} = z > 45^\circ \text{ P.M. ; } c = z - 45^\circ$$

$$c = 87^\circ 10' - 45^\circ = 42^\circ 10'$$

$$\cos = (\cos 46^\circ 05') (\cos 42^\circ 10')$$

$$= 0.5140$$

$$G = 948 \sqrt[3]{\text{sen } 46^\circ 05'} \cdot 0.5140$$

$$= 436.80 \text{ W/m}^2$$

$$A = \text{SUPERFICIE EXPUESTA} = 1 \text{ m}^2$$

$$fg = \text{FACTOR DE GANANCIA SOLAR} = 0.84$$

$$Q_r = (436.80 \text{ W/m}^2) (1 \text{ m}^2) (0.84)$$

$$= 366.91 \text{ W}$$

$$A \text{ VIDRIO} = 10\% \text{ DE } 48.00 \text{ m}^2 = 4.80 \text{ m}^2$$

$$Q_v = (-3.99 \text{ W}) (48.00 \text{ m}^2) + (366.91 \text{ W}) (4.80 \text{ m}^2)$$

$$= 1569.65 \text{ Wm}^2$$

PARA DETERMINAR EL NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE VOLUMETRICO:

$$N = Q_v / 0.33 \text{ vo } \Delta t$$

DONDE:

N = NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE.

Q_v = FLUJO DE CALOR POR VENTILACION = 1569.65 Wm²

v_o = VOLUMEN DE LA HABITACION = 177.6 m³

Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA = 13.3°C

$$N = (1569.65 \text{ Wm}^2) / (0.33) (177.6 \text{ m}^3) (13.3^\circ\text{C})$$

$$= 2.06$$

EL NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE POR HORA SERA:

$$V = (N v_o) / 3600$$

DONDE:

V = VENTILACION

N = NUMERO DE CAMBIOS DE AIRE = 2.06

v_o = VOLUMEN DE LA HABITACION = 177.6 m³

$$V = (2.06) (177.6 \text{ m}^3) / 3600$$

$$= 0.10 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

PARA CALCULAR EL FLUJO DE CALOR POR VENTILACION:

$$Q_v 2 = 1200 V \Delta t$$

DONDE:

$Q_v 2$ = FLUJO DE CALOR POR VENTILACION

1200 = CALOR ESPECIFICO VOLUMETRICO DEL AIRE (J/m³°C)

V = VENTILACION = 0.10 m³/seg.

Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL AIRE EXTERIOR Y EL INTERIOR = 13.3°C

$$Q_v 2 = (1200 \text{ J/m}^3\text{°C}) (0.10 \text{ m}^3/\text{seg.}) (13.3\text{°C}) \\ = 1622.09 \text{ J/seg.}$$

PARA DETERMINAR EL AREA DE LA VENTANA SE EMPLEO LA SIGUIENTE FORMULA:

$$A = Q_v / r v \text{ sen } \phi$$

DONDE:

A = AREA DE LA VENTANA (m²)

Q_v = VENTILACION = 0.10 m³/seg.

r = RELACION ENTRE LA ABERTURA DE ENTRADA Y LA DE SALIDA, CONFORME A LA TABLA -- DE RELACION ENTRE ABERTURAS INCLUIDA EN EL PROCEDIMIENTO. = 0.5971

v = VELOCIDAD DEL VIENTO = 2 m/seg.

φ = ANGULO DE INCIDENCIA DEL VIENTO CON RESPECTO AL PLANO DE LA VENTANA = 45°

$$A = (0.10 \text{ m}^3/\text{seg.}) / (0.5971) (2 \text{ m/seg.}) (\text{sen } 45^\circ)$$

$$A = 0.118 \text{ m}^2$$

TOMANDO EN CUENTA, QUE POR FACTORES DE HIGIENE, DEBE EXISTIR UNA CORTINA (CON DOS -
PANELES HECHOS DE FIBRAS ESTERILIZANTES), PARA PURIFICAR EL AIRE; EL AREA DE VENTI-
LACION SERA TRES VECES MAYOR A LA CALCULADA.

$$A = 0.355 \text{ m}^2$$

SISTEMAS SOLARES ACTIVOS.

PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR EXISTEN VARIOS CAMPOS, UNO DE ELLOS, EL QUE ACTUALMENTE SE DENOMINA APROVECHAMIENTO FOTOVOLTAICO (EFECTO FOTOELECTRICO) DONDE LA RADIACION SOLAR SE TRANSFORMA DIRECTAMENTE EN CORRIENTE ELECTRICA POR MEDIO - DE LAS CELDAS SOLARES; OTRO CAMPO ES AQUEL DONDE LA NATURALEZA APROVECHA LA LUZ SOLAR EN LAS PLANTAS CREANDOSE LA FOTOSINTESIS; OTRO ES AQUEL DONDE DETERMINADAS SUBS TANCIAS QUIMICAS AL RECIBIR LA LUZ SOLAR CAMBIA SU COMPOSICION, Y FINALMENTE EL A- PROVECHAMIENTO FOTOTERMICO DONDE LA RADIACION SOLAR SE TRANSFORMA EN CALOR.

DENTRO DEL CAMPO FOTOTERMICO CONTAMOS CON LOS SIGUIENTES DISPOSITIVOS:

* COLECTORES SOLARES.

EL APROVECHAMIENTO FOTOTERMICO DE LA ENERGIA SOLAR SE LOGRA POR MEDIO DE ESTE DISPO SITIVO EL CUAL ABSORBE LA RADIACION SOLAR Y LA TRANSFORMA EN CALOR, QUE SE UTILIZA PARA CALENTAR UN FLUIDO.

EXISTEN EN EL AREA DE ENERGIA SOLAR DOS FORMAS DE LOGRAR ESTO: UNA DE ELLAS, POR ME DIO DE LOS COLECTORES DE PLACA PLANA O COLECTOR PLANO Y LA OTRA POR MEDIO DE LOS CO LECTORES CONCENTRADORES; LAS CUALES SON LAS GRANDES RAMAS EN QUE SE DIVIDEN LOS CO- LECTORES SOLARES.

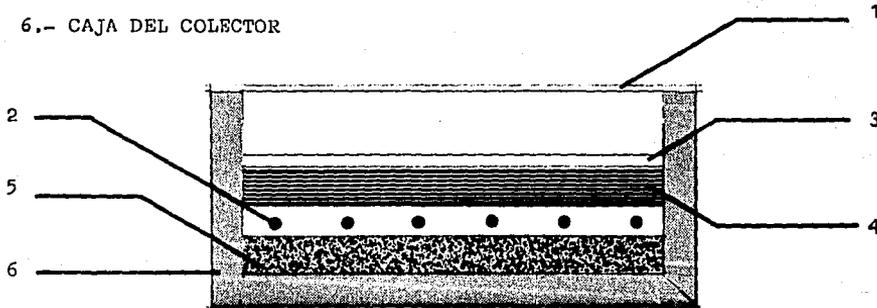
EN EL CASO MUY PARTICULAR DEL PROYECTO NOS ENFOCAREMOS UNICAMENTE AL ESTUDIO DE LOS PRIMEROS.

* COLECTORES PLANOS.

ES AQUEL DISPOSITIVO QUE CAPTA LA RADIACION SOLAR DIRECTA Y DIFUSA QUE PASA A TRAVES DE UNA CUBIERTA TRANSPARENTE E INCIDE EN UNA SUPERFICIE PLANA NEGRA Y LA TRANSFORMA EN CALOR, QUE SE UTILIZA NORMALMENTE PARA CALENTAR UN FLUIDO, COMO AGUA O AIRE.

COMPONENTES DEL COLECTOR PLANO.

- 1.- CUBIERTA TRANSPARENTE
- 2.- TUBOS
- 3.- PLACA Y ABSORBENTE
- 4.- RECUBRIMIENTO DE LA PLACA ABSORBENTE
- 5.- AISLANTE TERMICO
- 6.- CAJA DEL COLECTOR



LA ENERGIA SOLAR QUE PASA POR LA CUBIERTA TRANSPARENTE DEL COLECTOR PLANO INCIDE EN EL ABSORBEDOR, LO QUE PROVOCA SU CALENTAMIENTO, OBTENIENDOSE COMO CONSECUENCIA POR LA TEMPERATURA QUE ALCANZA, QUE EMPIECE A RADIAR ENERGIA EN EL RANGO DE LOS RAYOS - INFRARROJOS, DADO QUE LA CUBIERTA TRANSPARENTE NO PERMITE EL PASO DE ESTE TIPO DE - RADIACIONES, E IGUALMENTE EVITA QUE ESTE CALOR ESCAPE AL MEDIO AMBIENTE (EFECTO DE INVERNADERO), EL CALOR DEL ABSORBEDOR SE TRANSMITE POR CONDUCCION A LOS TUBOS DEL - COLECTOR Y DE ESTOS AL FLUIDO QUE CIRCULA DENTRO DE ELLOS, OBTENIENDO ASI EL CALENTAMIENTO DEL AGUA.

LA EFICIENCIA DEL COLECTOR PLANO SE REPRESENTA POR UNA RELACION DE LA RADIACION SOLAR INCIDENTE EN EL PLANO DEL COLECTOR Y DEL CALOR UTIL O CALOR GANADO POR EL FLUIDO QUE CIRCULA POR LOS TUBOS DEL MISMO.

LA RADIACION SOLAR NO APROVECHADA SON LAS PERDIDAS DEL CALOR DEL COLECTOR.

INSOLACION = CALOR UTIL + PERDIDAS DEL COLECTOR

EFICIENCIA COLECTOR = CALOR UTIL/INSOLACION

PERDIDAS DE CALOR = RADIACION + CONVECCION + CONDUCCION

+RADIACION : AL CALENTARSE EL ABSORBEDOR DEL COLECTOR, ESTE COMIENZA A PERDER CALOR POR MEDIO DE RADIACIONES INFRARROJAS LAS CUALES AUMENTAN CONFORME SE INCREMENTA LA TEMPERATURA. LA FORMA DE DISMINUIRLAS ES POR MEDIO DE UNA SUPERFICIE CON UNA EMISIVIDAD MENOR QUE SU ABSORTIVIDAD COMO ES EL CASO DE LAS SUPERFICIES SELECTIVAS QUE -

TIENEN VALOR DEL ORDEN DEL 0.90 Y 0.15 RESPECTIVAMENTE COMO EN EL CASO DEL CROMO NEGRO, A DIFERENCIA DE LAS SUPERFICIES NO SELECTIVAS O PINTURAS NORMALES (RECUBRIMIENTO DE LA PLACA) QUE TIENEN ABSORTIVIDADES DE 0.90 Y SU EMISIVIDAD ES IGUALMENTE DE 0.90.

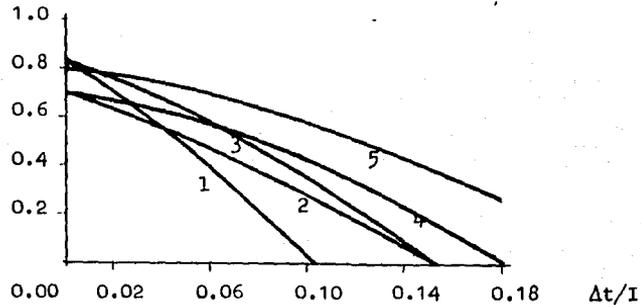
+CONVECCION : ESTE TIPO DE PERDIDAS DE CALOR SE PRESENTA AL CALENTARSE EL AIRE QUE ESTA ENTRE EL ABSORBEDOR Y LA CUBIERTA TRANSPARENTE. AL AUMENTAR LA TEMPERATURA DEL ABSORBEDOR EL AIRE SE CALIENTA Y COMIENZA A SUBIR POR CONVECCION NATURAL TRANSMITIENDOSE ESTE CALOR A LA CUBIERTA TRANSPARENTE LA CUAL ES ENFRIADA POR EL AIRE QUE CIRCUNDA AL COLECTOR.

NORMALMENTE LOS COLECTORES PLANOS TIENEN UNA CUBIERTA Y SE COLOCA UNA SEGUNDA A FIN DE DISMINUIR LAS PERDIDAS POR CONVECCION LOGRANDOSE EN CONSECUENCIA UNA MAYOR EFICIENCIA DEL COLECTOR.

+CONDUCCION : LAS PERDIDAS DE CALOR POR CONDUCCION SE MANIFIESTAN AL TRANSMITIRSE -- EL CALOR DEL ABSORBEDOR POR LAS PARTES POSTERIORES Y LATERALES DEL MISMO AL TRATAR DE SALIR DEL COLECTOR, LA MANERA DE DISMINUIRLAS ES PONIENDO UN AISLANTE TERMICO -- QUE SE OPONGA AL PASO DEL CALOR, LOS AISLANTES DE MAYOR USO SON: POLIURETANO, FIBRA DE VIDRIO Y EL POLIESTIRENO ENTRE OTROS.

TODO COLECTOR PLANO DEBE ESTAR SELLADO PARA EVITAR FILTRACIONES DE AIRE, HUMEDAD Y AGUA.

DE TAL FORMA SE PUEDE OBTENER UNA GRAN VARIEDAD DE COLECTORES PLANOS COMERCIALMENTE. LA SIGUIENTE GRAFICA ILUSTRAS SOBRE ESTE RESPECTO AL REPRESENTAR LAS CUEVAS TÍPICAS DE DIFERENTES COLECTORES PLANOS.



1. UN VIDRIO PINTADO DE NEGRO.
2. DOS VIDRIOS PINTADOS DE NEGRO.
3. UN VIDRIO CON SUPERFICIE SELECTIVA.
4. DOS VIDRIOS CON SUPERFICIE SELECTIVA.
5. UN VIDRIO CON SUPERFICIE SELECTIVA Y VACIO.

PARA LOGRAR EL CALENTAMIENTO DEL AGUA SE CUENTA CON UN SISTEMA CON VARIOS COMPONENTES EN LOS CUALES EL COLECTOR PLANO ES SOLO UNO DE LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN EL --

SISTEMA, EL CUAL CUENTA CON:

- COLECTOR PLANO.
- TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y ACCESORIOS.
- ESTRUCTURA DE SOPORTE PARA LOS COLECTORES PLANOS.
- BOMBAS.
- SISTEMA DE CONTROL.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE CALENTAMIENTO.

A CONTINUACION SE DESCRIBE BREVEMENTE LOS FACTORES QUE SE TOMAN EN CUENTA PARA CALCULAR EL AREA DEL COLECTOR DE UN SISTEMA DE CALENTAMIENTO (DIMENSIONAMIENTO).

1. SE REQUIERE CONOCER LA TEMPERATURA A QUE SE CALENTARA EL AGUA (T_{s1}).
2. EL VOLUMEN DEL AGUA (m^3).
3. LA TEMPERATURA AMBIENTE PROMEDIO DEL LUGAR DONDE ESTARA INSTALADO EL SISTEMA DE CALENTAMIENTO (T_{amb}).
4. CONOCER LA TEMPERATURA DE AGUA, O SEA, LA TEMPERATURA A QUE ENTRARA EL AGUA A LOS COLECTORES PLANOS (T_{ent}).
5. CONOCER LA INSOLACION DEL LUGAR (NORMALMENTE SE DISEÑA EN BASE A LA INSOLACION MENSUAL PROMEDIO MAS BAJA DEL LUGAR).
6. CONOCER LA GRAFICA O EFICIENCIA DEL COLECTOR QUE SE UTILIZARA. ESTA GRAFICA ES PROPORCIONADA POR EL FABRICANTE DE LOS COLECTORES.

CALCULO DE COLECTOR SOLAR PLANO.

TENIENDO DEFINIDO EL TIPO DE COLECTOR QUE SE VA A EMPLEAR, QUEDA POR DETERMINAR EL AREA DE CAPTACION DE ESTE, PARA ELLO SE UTILIZARAN LAS CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS QUE SE PRESENTAN EL 21 DE ENERO A LAS 6.00 A.M. POR SER EL MOMENTO DONDE SE OBSERVA LA TEMPERATURA MAS BAJA.

CONOCIENDO EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION SE PUEDE OBTENER LA TEMPERATURA INTERIOR DEL MATERIAL QUE CONDUCE EL FLUIDO, EN ESTE CASO TUBERIA DE COBRE - DE UNA PULGADA.

$$Q_c = C A \Delta t$$

DONDE:

$$Q_c = \text{FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONDUCCION} = 472.32 \text{ W.}$$

$$C = \text{CONDUCCION DEL MATERIAL} = k/b$$

$$\text{COBRE (k = 350.00 W/m}^\circ\text{C Y b = 0.001 m.)} = 350,000.00 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{C.}$$

$$A = \text{AREA EXPUESTA AL FLUJO DE CALOR} = \pi D L$$

$$\pi = 3.1416$$

$$D = \text{DIAMETRO} = 0.0254 \text{ m.}$$

$$L = \text{LONGITUD DE LA TUBERIA} = 320.00 \text{ m.}$$

$$A = (3.1416) (0.0254 \text{ m.}) (320.00 \text{ m.}) = 25.54 \text{ m}^2.$$

$$\Delta t = \text{DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE DOS PUNTOS DETERMINADOS}$$

$$t_e = 39.5^\circ\text{C}$$

$$t_i = ?$$

$$Q_c = C A (t_i - t_e)$$

$$Q_c = C A t_i - C A t_e$$

$$t_i = (Q_c + C A t_e) / C A$$

$$t_i = \frac{(472.32 \text{ W}) + ((350.000.00 \text{ W/m}^2\text{C}) (25.54 \text{ m}^2) (39.5^\circ\text{C}))}{(350.000.00 \text{ W/m}^2\text{C}) (25.54)}$$

$t_i = 39.5^\circ\text{C}$ POR EL TIPO DE MATERIAL QUE POSEE UNA GRAN CAPACIDAD - DE CONDUCTIVIDAD Y A SU ESPESOR, NO EXISTE DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EL PUNTO INTERNO Y EL EXTERNO DE ESTE.

YA QUE SE CONOCE EL FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONVECCION, SE PUEDE DETERMINAR LA TEMPERATURA A LA QUE SE DEBE ENCONTRAR EL FLUIDO (AGUA) QUE PASA POR LA TUBERIA DE COBRE.

$$Q_r = h_r A \Delta t$$

DONDE:

$$Q_r = \text{FLUJO DE ENERGIA CALORIFICA POR CONVECCION} = 472.32 \text{ W.}$$

$$h_r = \text{COEFICIENTE DE RADIACION} = 5.7 \mathcal{E}$$

$$\mathcal{E} = \text{EMITANCIA DEL COBRE} = 80\%$$

$$hr = 5.7 \times 0.80 = 4.56 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

$$A = 25.54 \text{ m}^2.$$

Δt = DIFERENCIA DE TEMPERATURA

$$te = 39.5\text{°C}$$

$$ti = ?$$

$$Qr = hr A (ti - te)$$

$$Qr = hrAti - hrAte$$

$$ti = (Qr + hrAte) / hrA$$

$$ti = \frac{(472.32 \text{ W}) + \left\{ (4.56 \text{ W/m}^2\text{°C}) (25.54 \text{ m}^2) (39.5\text{°C}) \right\}}{(4.56 \text{ W/m}^2\text{°C}) (25.54 \text{ m}^2)}$$

$$ti = 43.6\text{°C} + 10\% \text{ DE PERDIDAS}$$

$$Tsal = 47.9\text{°C}$$

SABIENDO LA LONGITUD DE LA TUBERIA QUE SE VA A OCUPAR SE DETERMINA EL VOLUMEN DEL -
AGUA.

$$vo = \pi r^2 L$$

DONDE:

$$\pi = 3.1416$$

$$r^2 = (0.0254 \text{ m}/2)^2 = 0.00016 \text{ m}^2$$

$$L = 320.00 \text{ m}.$$

$$\begin{aligned} v_o &= (3.1416) (0.00016 \text{ m}^2) (320.00 \text{ m}) \\ &= 0.16 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

TOMANDO EN CUENTA UN ALMACENAMIENTO DEL 100% :

$$v_o = 324.30 \text{ LITROS.}$$

CON LOS DATOS DE INSOLACION GLOBAL Y TEMPERATURA AMBIENTAL DEL LUGAR SE TIENE QUE:

$$I = 381.00 \text{ cal/cm}^2.$$

$$I = 3810.00 \text{ kcal/m}^2.$$

$$I = 443.10 \text{ watts/m}^2.$$

PARA CALCULAR EL CALOR NECESARIO (kcal).

$$Q_n = V C_p (T_{s1} - T_{e1})$$

DONDE:

$$Q_n = \text{CALOR NECESARIO} \quad (\text{kcal})$$

$$C_p = \text{CALOR ESPECIFICO DEL AGUA} = 1 \text{ kcal/kg.}^\circ\text{C}$$

$$V = \text{PESO VOLUMETRICO DEL AGUA} = 324.30 \text{ kg.}$$

$$T_{s1} = 14^\circ\text{C}$$

$$T_{e1} = 47.9^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} Q_n &= (324.30 \text{ kg.}) (1 \text{ kcal/kg.}^\circ\text{C}) (14^\circ\text{C} - 47.9^\circ\text{C}) \\ &= - 10,993.77 \text{ kcal.} \end{aligned}$$

PARA OBTENER LA EFICIENCIA TERMICA DE UN COLECTOR SE USA LA SIGUIENTE FORMULA:

$$At = \Delta t / I$$

DONDE:

At = EFICIENCIA TERMICA

$$\Delta t = \text{TEMPERATURA TOTAL} = (T_{sal} + T_{ent} - T_{amb}) / 2 = 24^{\circ}\text{C}$$

DONDE:

$$T_{sal} = 14^{\circ}\text{C}$$

$$T_{ent} = 47.9^{\circ}\text{C}$$

$$T_{amb} = 14^{\circ}\text{C}$$

$$I = 443.10 \text{ watts/m}^2.$$

$$\begin{aligned} At &= 24^{\circ}\text{C} / (443.10 \text{ watts/m}^2) \\ &= 0.054 \end{aligned}$$

EN LA GRAFICA DEL COLECTOR SE COTEJA PARA OBTENER LA EFICIENCIA TERMICA. SE COLOCA EL VALOR DE At (0.054) EN EL EJE DE LA "x" Y SE SUBE HASTA INTERCEPTAR LA GRAFICA - DEL COLECTOR PROPUESTO QUE EN ESTE CASO SERA CON UN VIDRIO Y SUPERFICIE SELECTIVA; SE CORRE HORIZONTALMENTE HASTA ENCONTRAR EL EJE DE LA "y", DONDE SE OBTIENE LA EFICIENCIA DEL COLECTOR EN UNIDAD DE PORCENTAJE. EN ESTE CASO EL VALOR ES DE 60%.

$$A_{col} = Q_n / (I N_c)$$

DONDE:

Acol = AREA DEL COLECTOR.

(m²)

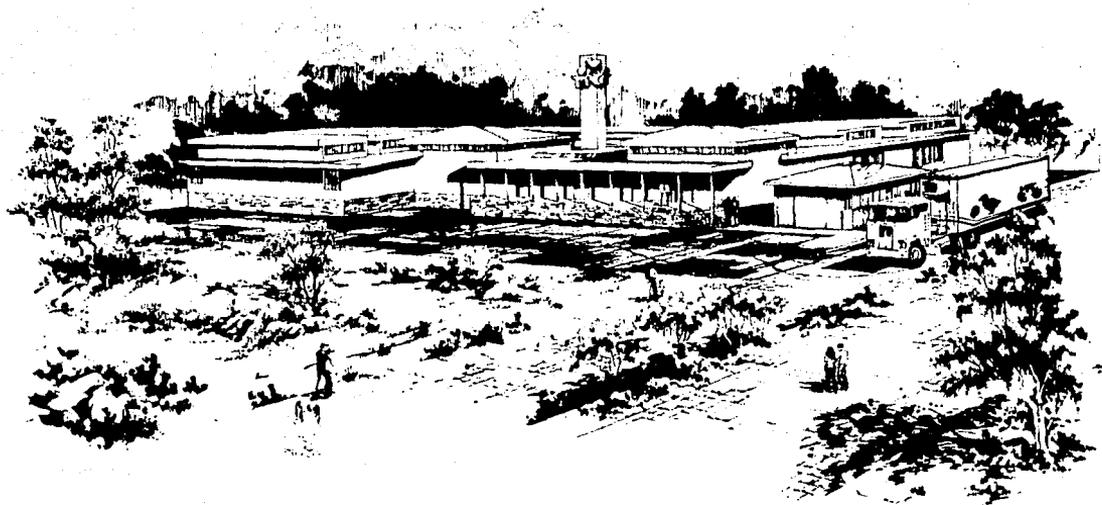
Qn = CALOR NECESARIO = 10,993.77 kcal.

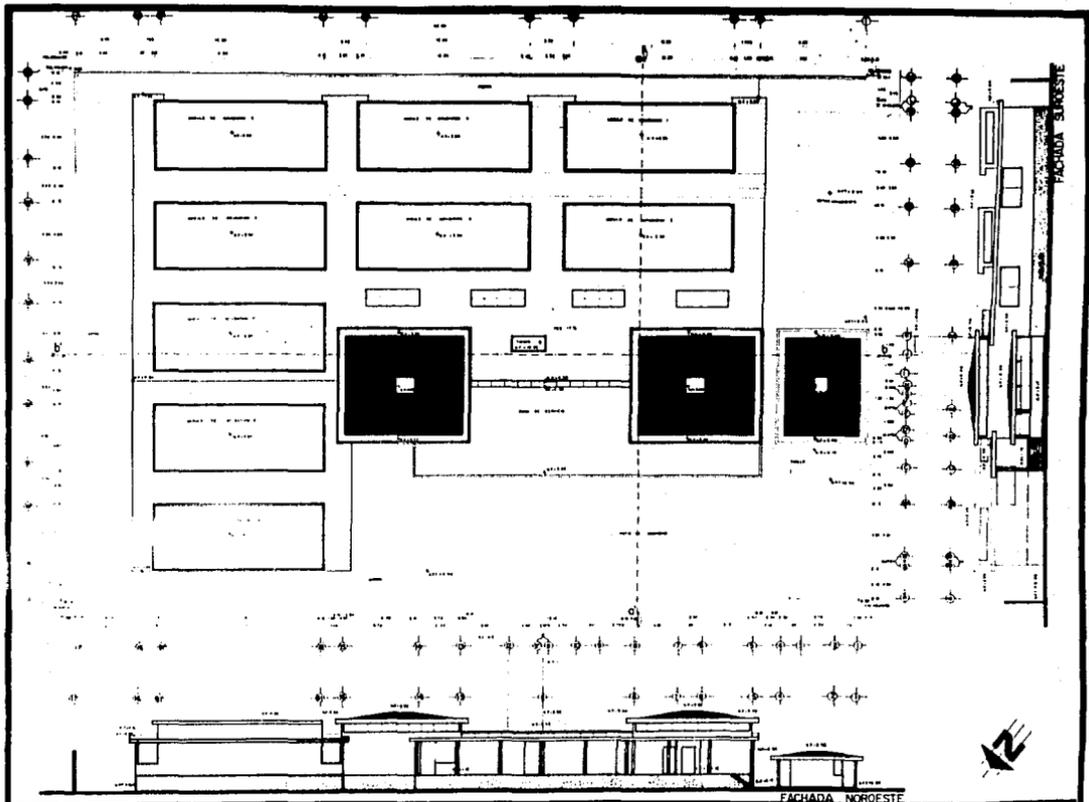
I = INSOLACION GLOBAL = 3,810.00 kcal/m².

Nc = PORCENTAJE OBTENIDO = 0.60

$$\begin{aligned} \text{Acol} &= (10,993.77 \text{ kcal}) / ((3,810.00 \text{ kcal/m}^2) (0.60)) \\ &= 4.81 \end{aligned}$$

PROYECTO ARQUITECTONICO.





FACHADA NOROESTE

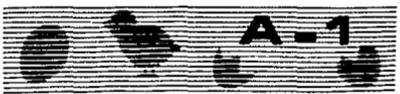
PLANTA INCUBADORA AVICOLA BIOCLIMATICA

MUNICIPIO DE TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

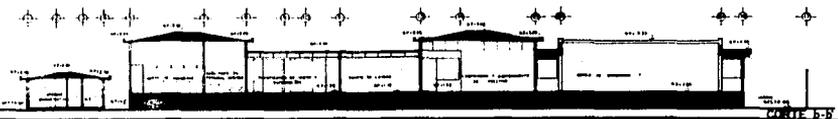
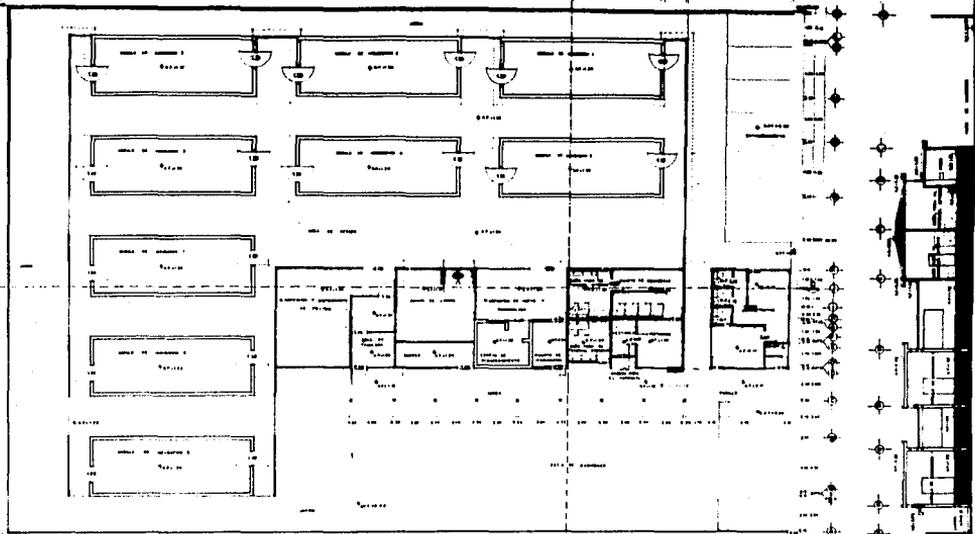
Mónica del Pilar Ramos Cedillo

PLANTA DE CONJUNTO Y FACHADAS

escala: 1/75 cotas: mts.



A-1



PLANTA INCUBADORA AVICOLA BIOCLIMATICA

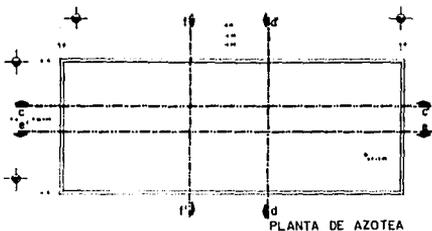
MUNICIPIO DE TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

Mónica del Pilar Ramos Cedillo

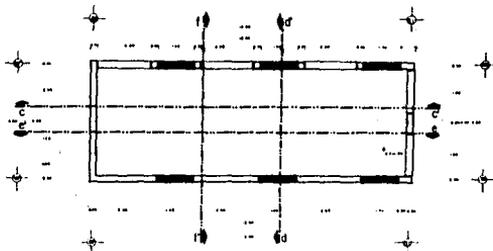
PLANTA ARQUITECTÓNICA Y CORTES

escala: 1/75 cortes: mts.





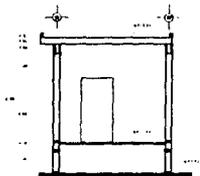
PLANTA DE AZOTEA



PLANTA ARQUITECTÓNICA

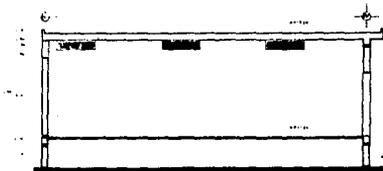
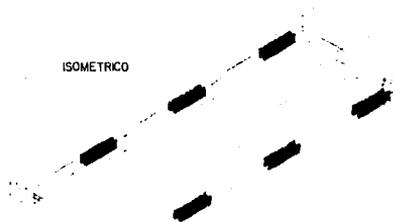


CORTE c-c

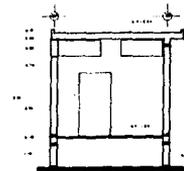


CORTE d-d

ISOMETRICO



CORTE e-e



CORTE f-f

12

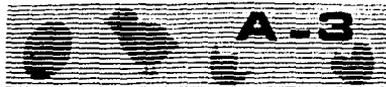
PLANTA INCUBADORA AVICOLA BIOCLIMATICA

MUNICIPIO DE TECAMACHALCO DE GUERRERO, PUEBLA.

Mónica del Pilar Ramos Cedillo

MODULO DE INCUBACION

escala: 1:37½ cotas: mts.



BIBLIOGRAFIA.

- 1) "ARQUITECTURA"
UN ENFOQUE ENERGETICO.
FERREIRO LEON HECTOR /
FUENTES FREIXANET VICTOR /
ET. AL.
- 2) "ARQUITECTURA BIOCLIMATICA"
JEAN LOUIS IZARD / ALAIND GUYAT.
EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A.
BARCELONA, 1980.
- 3) "ARQUITECTURA BIOCLIMATICA Y ENERGIA SOLAR"
VIENTO Y ARQUITECTURA.
GARCIA CHAVEZ JOSE ROBERTO /
FUENTES FREIXANET VICTOR.
U.A.M. AZCAPOTZALCO. DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES
PARA EL DISEÑO.
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE PARA EL DISEÑO.
MEXICO, D.F. 1987.

- 4) "AVICULTURA"
JULL MORLEY A.
UNION TIPOGRAFICA, EDITORIAL HISPANO AMERICANA.
SEGUNDA EDICION.
- 5) "DESARROLLO URBANO"
ESTADO DE PUEBLA.
VOLUMEN II Y ANEXO GRAFICO.
S.A.H.O.P.
- 6) "DESARROLLO URBANO"
PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE
LOS CENTROS DE POBLACION DEL ESTADO DE PUEBLA.
S.A.H.O.P.
- 7) "ENERGIA SOLAR Y EDIFICACION"
S. V. SZOKOLAY.
EDITORIAL BLUME.
- 8) "GUIA FACIL DE LA ENERGIA SOLAR PASIVA"
CALOR Y FRIO NATURAL.
BRUCE ANDERSON / MALCOLM WELLS.
EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A.

- 9) "LA ENERGIA SOLAR EN LA EDIFICACION"
CHAULIAGUET CHARLES.
EDITORES TECNICOS ASOCIADOS, S.A.
- 10) "LAS AVES Y SUS PRODUCTOS"
SANTOS ARAN.
BIBLIOTECA PECUARIA.
QUINTA EDICION.
- 11) "MANUAL DE PRODUCCION AVICOLA"
NORTH MACK O.
EDITORIAL EL MANUAL MODERNO, S.A. DE C.V.
- 12) "SOL Y ARQUITECTURA"
ARZOUMANIAN VAROUJAN / BARDOU PATRICK.
EDITORIAL GUSTAVO GILI, S.A.
BARCELONA, 1980.
- 13) "RECONVERSION SOLAR"
K. REIF DANIEL.
COLECCION ALTERNATIVAS.
EDICIONES GUSTAVO GILI, S.A.
MEXICO, 1983.

14) "RECOMENDACIONES Y NORMAS DE DISEÑO BIOCLIMATICO
DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL"

BIOCLIMA: SEMI-FRIO.

LOCALIDAD: ESTADO DE PUEBLA.

FUENTES FREIXANET VICTOR /

FIGUEROA CASTREJON ANIBAL.

REPORTE DE INVESTIGACION U.A.M. AZCAPOTZALCO.

CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO.

DEPARTAMENTO DEL MEDIO AMBIENTE.

MEXICO, D.F. 1989.

15) "UNION NACIONAL DE AVICULTORES"

MEDELLIN N° 325.

COL. ROMA, MEXICO D.F.

TEL: 574-6534 Y 564-9322.