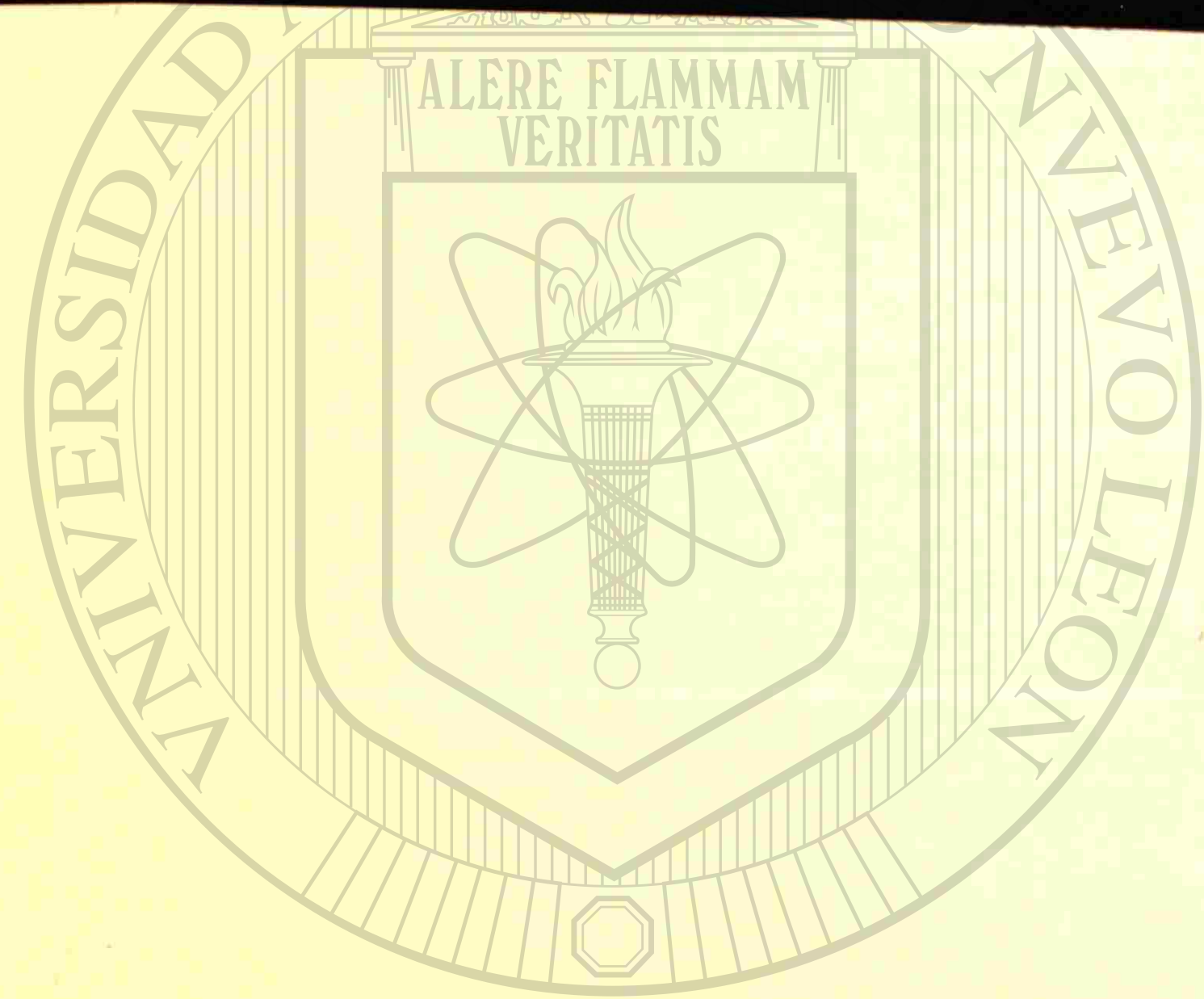


GÓMEZ

AFFQUITECTURA SOLAR
MATERIALES PROCEDIMIENTOS

TH7413

G6



1020111153

U A N L

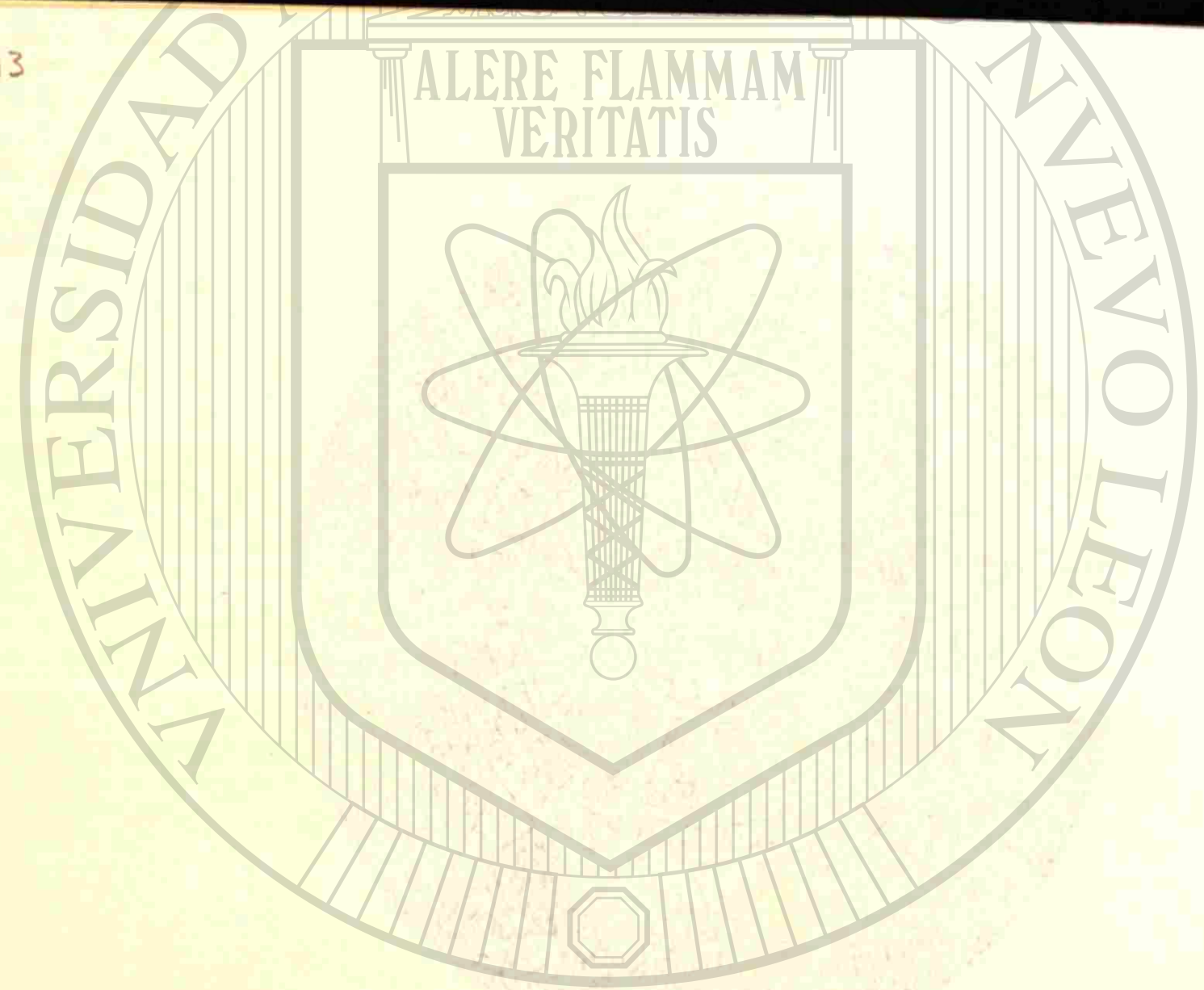
EN AGRADECIMIENTO AL APOYO RECIBIDO POR LA CAPILLA ALFONSINA.
HACEMOS ENTREGA DE LOS LIBRETOS REALIZADOS.

RESPECTUOSAMENTE
MARTHA GOMEZ IZQUIERDO.
MIGUEL IBARRA PALOMARES.
LILIA MUÑOZ HERNANDEZ.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TH7413
96

0131-66820



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.
FACULTAD DE ARQUITECTURA.

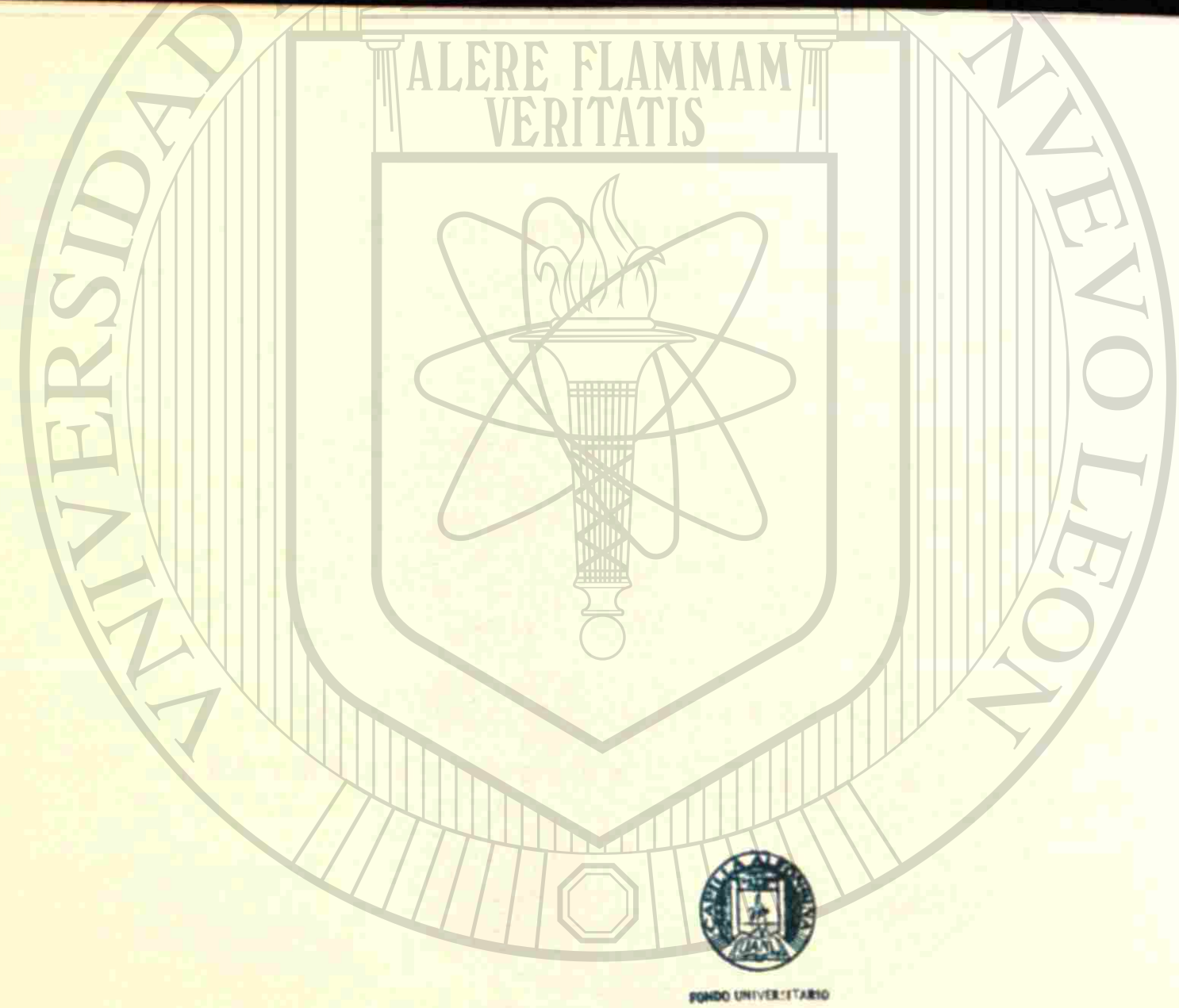
72

ARQUITECTURA SOLAR
MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS.

SERVICIO SOCIAL NOVENO SEMESTRE

MARTHA GOMEZ IZQUIERDO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



37884

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

A G R A D E C I M I E N T O S .

A DIOS, POR HABERME DADO LA FUERZA DE LLEGAR A DONDE ESTOY Y CONTINUAR SUPERÁNDOME.

CON TODO EMPENO Y CARINO A MIS PADRES, POR HABERME INCULCADO EL GUSTO POR EL CONOCIMIENTO.

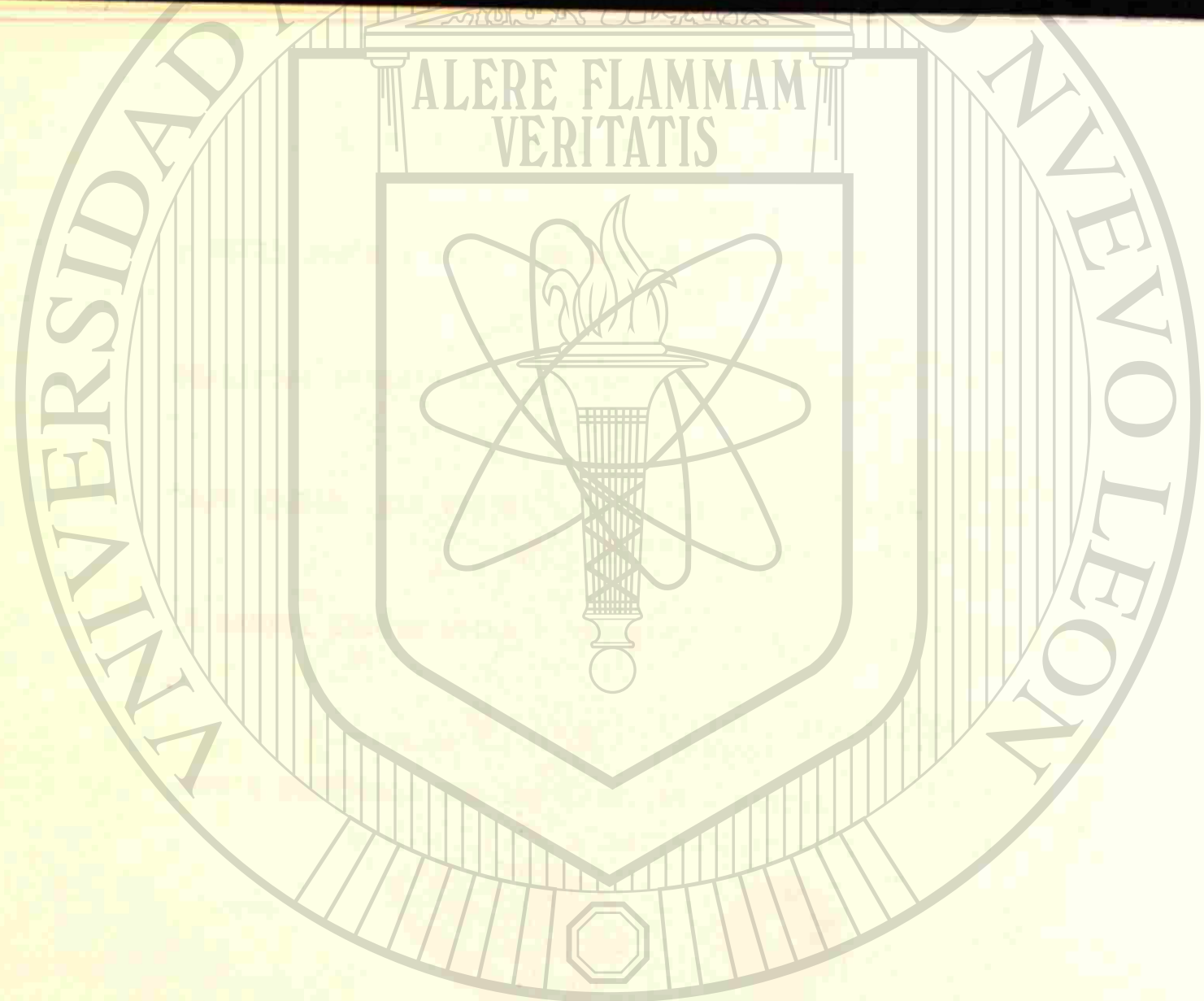
CON INFINITO RESPETO A MI FACULTAD Y ASESOR ARQ. MIGUEL PLAZA S. (DIRECTOR DE DISEÑO INDUSTRIAL).

CON APRECIO ESPECIAL A MI COMPANERO Y AMIGO MIGUEL IBARRA P.

A MAESTROS EN GENERAL POR SU APOYO.

A INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS QUE NOS ACOGIERON Y AYUDARON CON SU VALIOSA INFORMACIÓN.

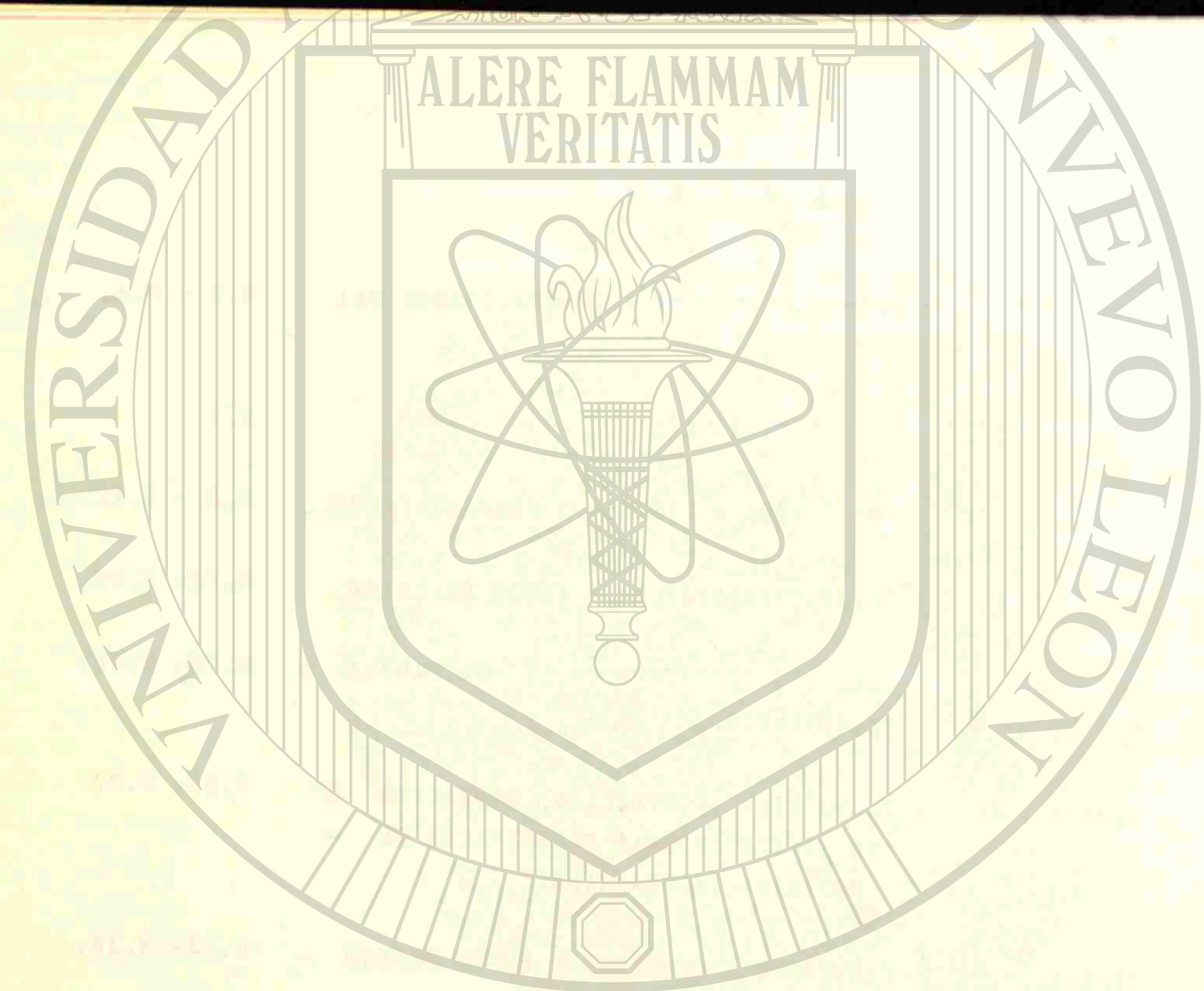
MARTHA GOMEZ IZQUIERDO.



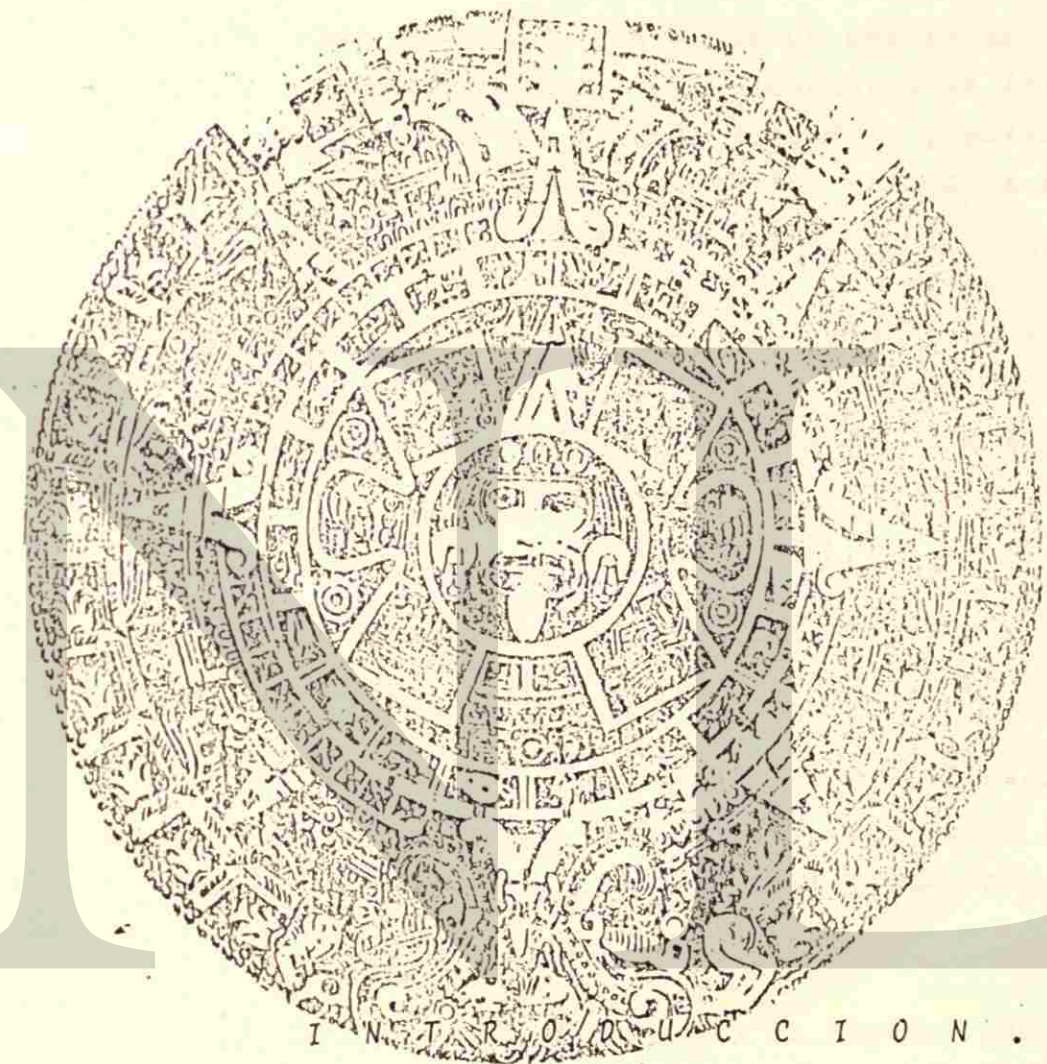
U A N

TEMARIO

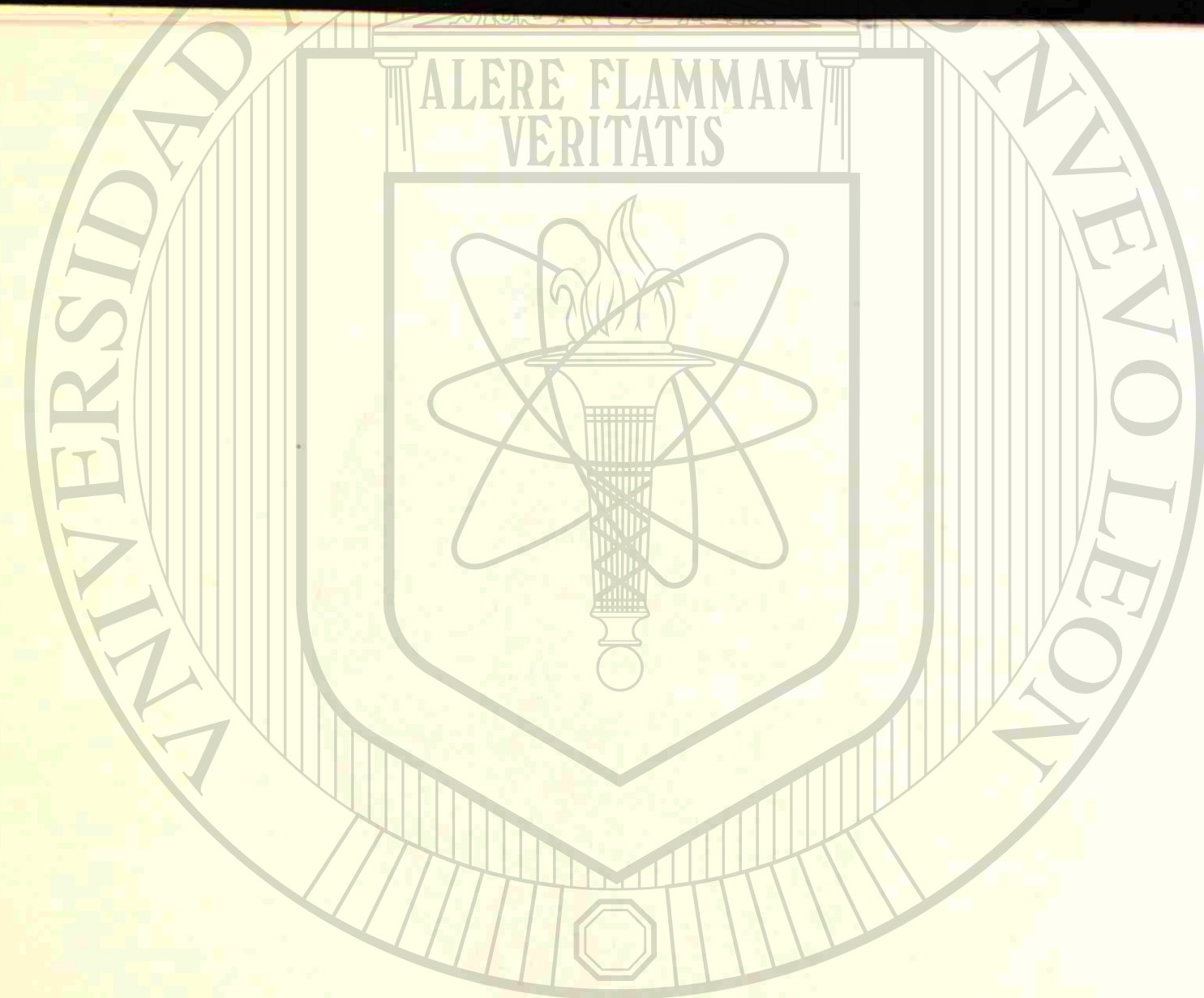
TEMA No. I	RESENA HISTORICA Y GENERALIDADES DEL TEMA.	H.1 - H.6.
TEMA No. II	ARQUITECTURA SOLAR	H.7
TEMA No. III	PRINCIPIOS Y FENOMENOS FUNDAMENTALES.	H.8 - H.12.
TEMA No. IV	CALOR, TEMPERATURA Y FLUJO DE CALOR.	H.13- H.18.
TEMA No. V	CONDUCTIVIDAD TERMICA, CONDUCTANCIA Y RESISTENCIA.	H.19- H.22.
TEMA No. VI	CONDUCCION, CONVECCION, RADIACION Y TRANSPORTE (FORMAS PRINCIPALES DE TRANSFERENCIA DE CALOR).	H.23- H.27
TEMA No. VII	ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO (ARQUITECTONICO SOLAR)	H.28- H.36.
TEMA No. VIII	LOS MATERIALES, SUS PROPIEDADES Y TABLAS.	H.37- H.42.



U A L



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



I N T R O D U C C I O N

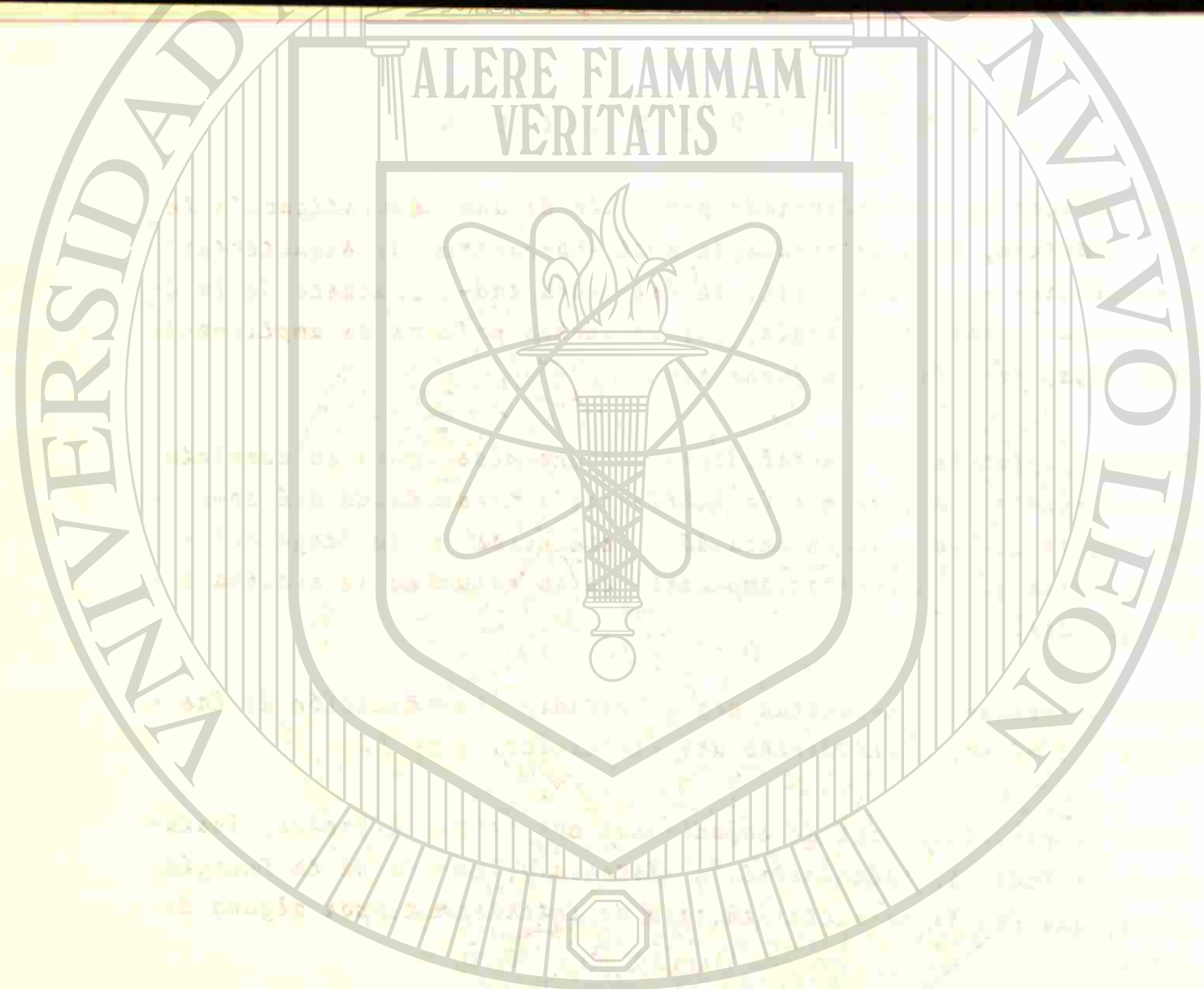
Este libreto ha sido elaborado por medio de una investigación teórico-práctica, para introducirte a tu -compañero de Arquitectura- y auxiliarlo a usted -maestro de esta Facultad-, acerca de la importancia de esta tecnología, que en muchos países es ampliamente utilizada, legislada y difundida.

Pretende enfocarse a generalidades y principios para su completo entendimiento y adjuntamos la bibliografía consultada así como - los lugares en los que se recaudó experiencias a lo largo del - mismo, para que, de desear ampliarse en su estudio se recurra a las fuentes.

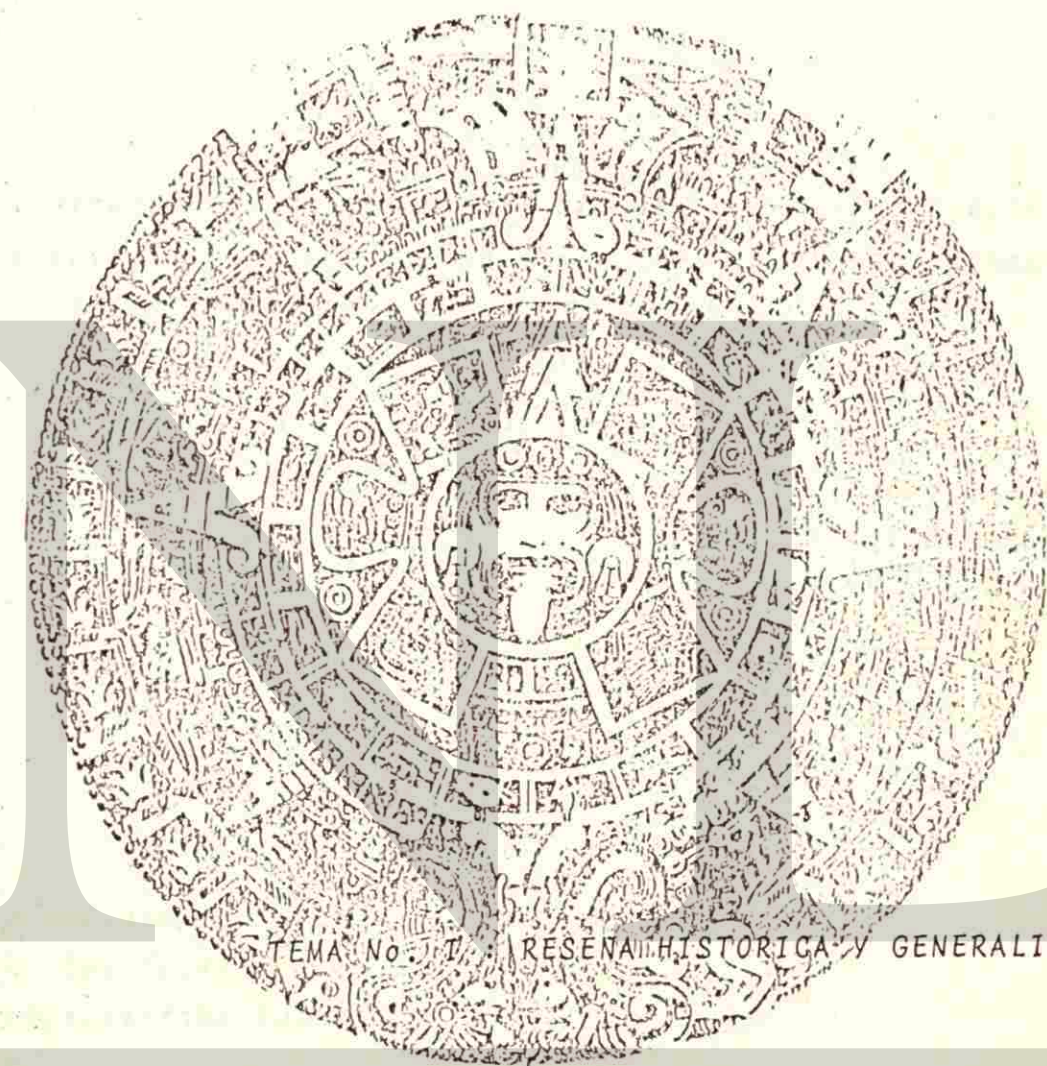
Desea despertar la inquietud por el estudio y aplicación de las ideas del mismo en el diseño arquitectónico.

Tiene la particularidad de encañenarse con otros libretos; Instalaciones Solares, Solarimetría e Historia y Teoría de la Energía Solar, que podrás consultar en caso de interesarte por alguno de ellos.

Espera que encuentres en él, como yo lo he hallado, ese incentivo a seguir superándote, el reto humano por el conocimiento y el entusiasmo de ser un auténtico estudiante.

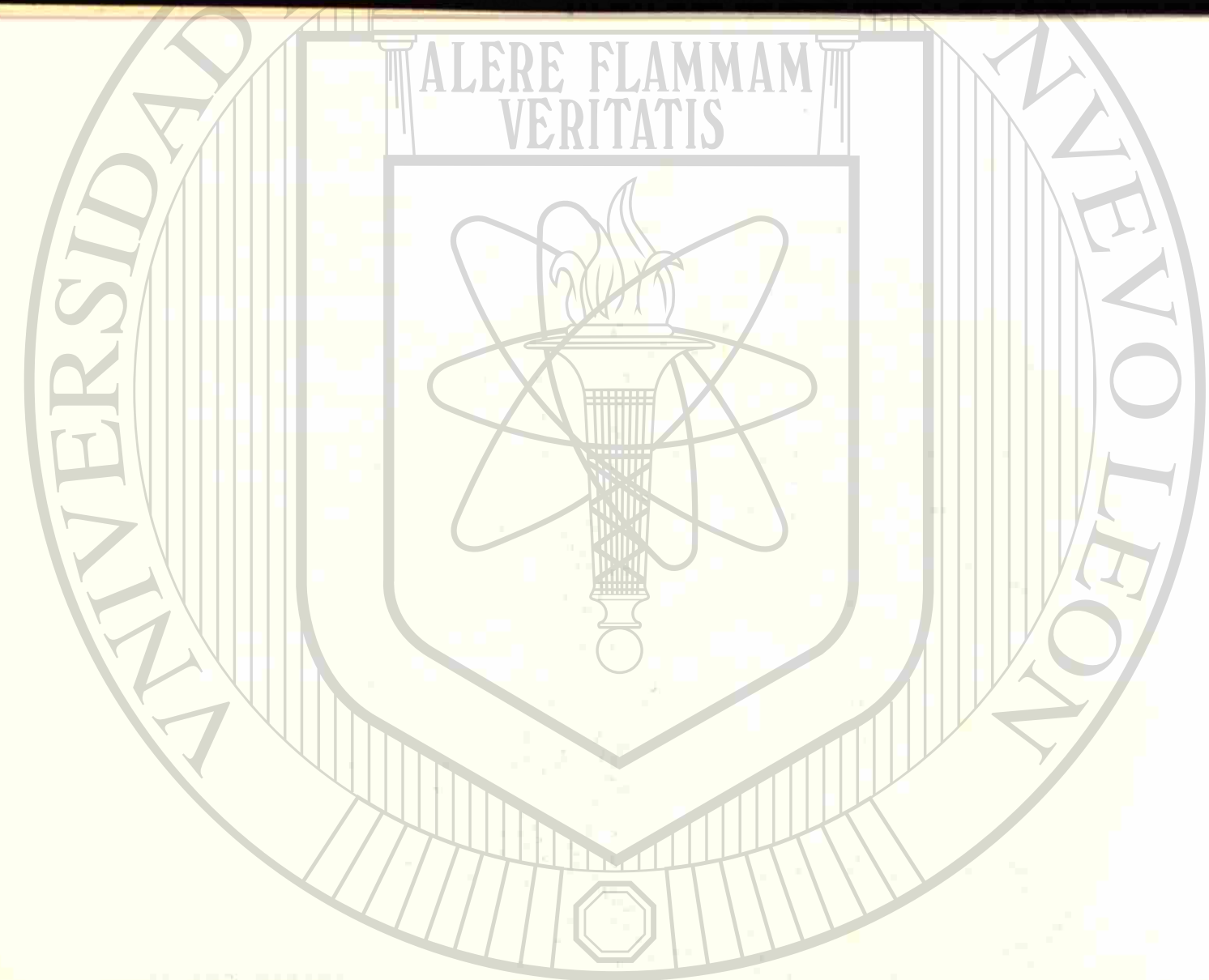


U A N L



TEMA No. 11. RESEÑA HISTÓRICA Y GENERALIDADES DEL TEMA.

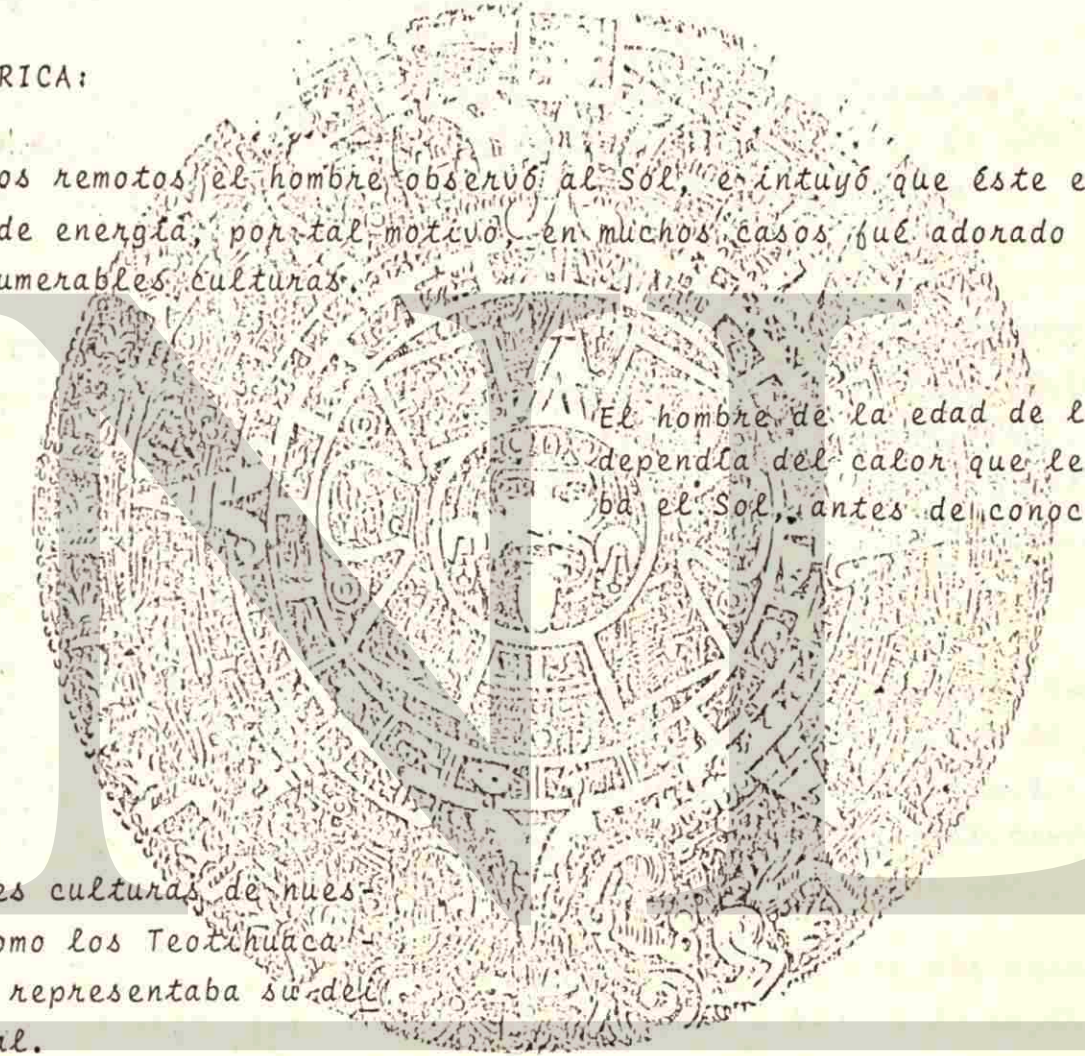
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



TEMA No. I : RESEÑA HISTORICA Y GENERALIDADES DEL TEMA.

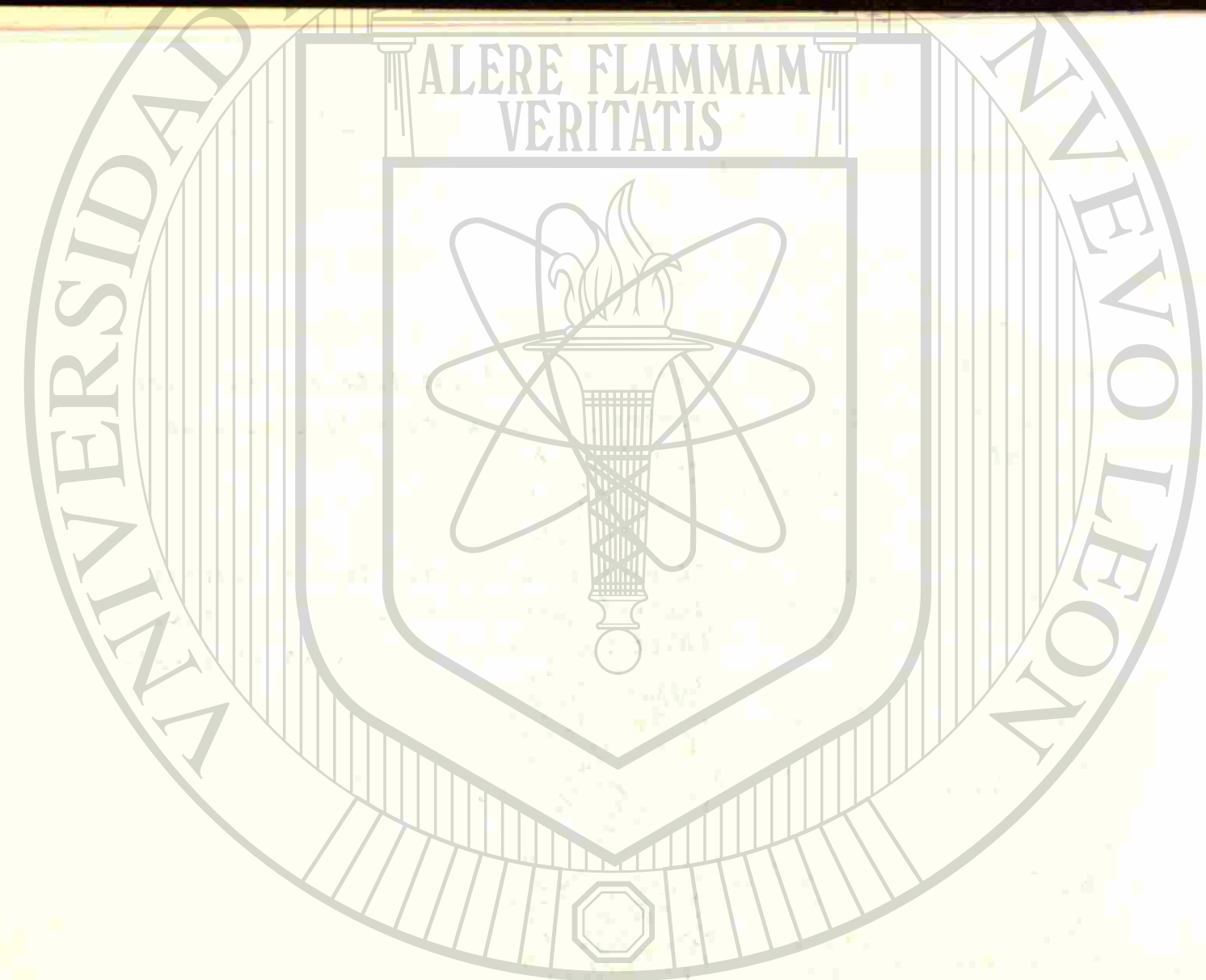
RESEÑA HISTORICA:

Desde tiempos remotos el hombre observó al Sol, e intuyó que éste era su principal fuente de energía, por tal motivo en muchos casos fue adorado como a un Dios por innumerables culturas.



El hombre de la edad de las cavernas dependía del calor que le proporcionaba el Sol, antes de conocer el fuego.

En diferentes culturas de nuestro País, como los Teotihuacanos, el Sol representaba su deidad principal.



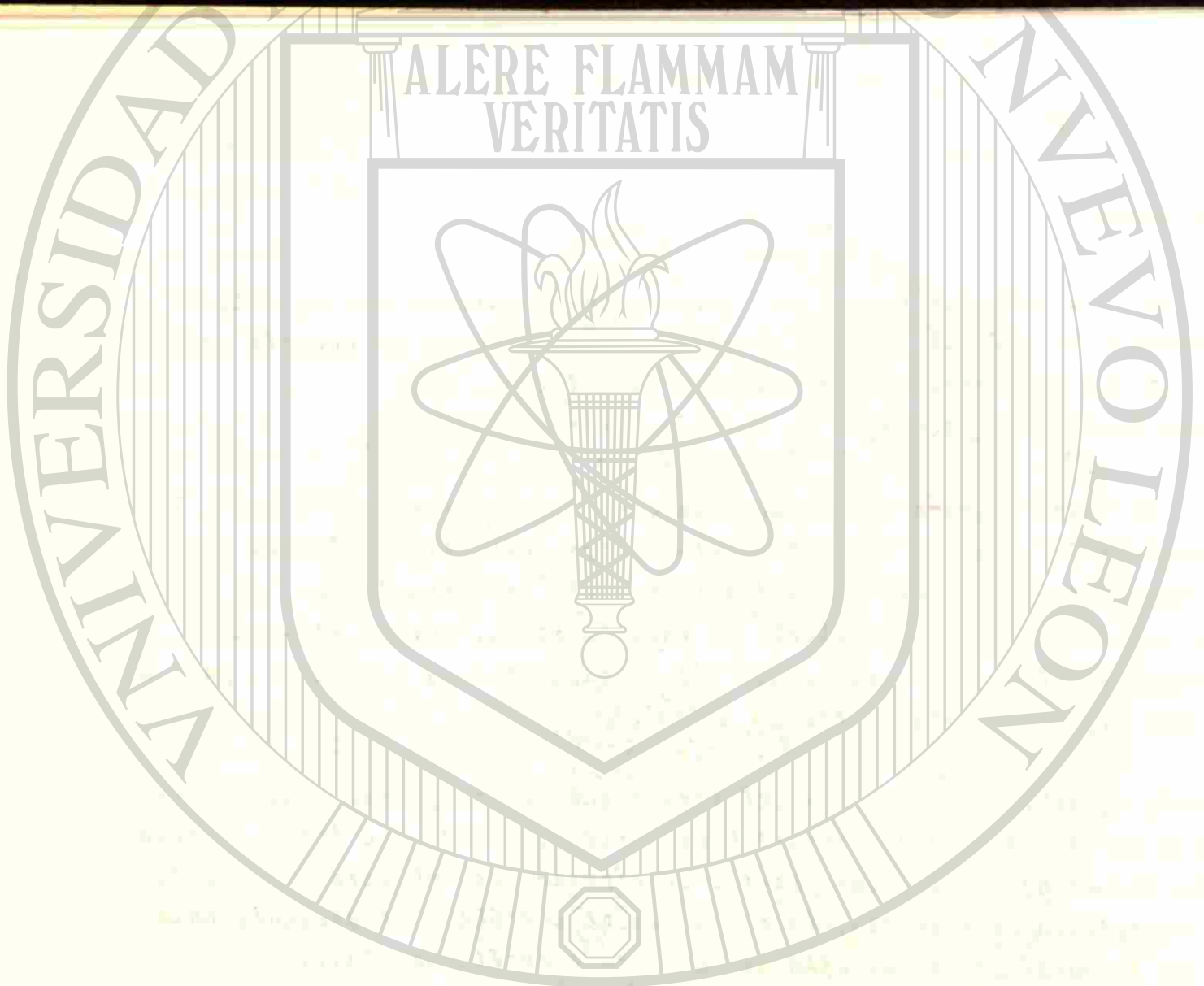
RESEÑA HISTORICA:

Mas tarde esa intuición del hombre se convirtió en inquietud por su estudio y experimentación, de ahí que grandes científicos, utilizarán la energía solar para producir nuevos avances tecnológicos y científicos. (Ver libretto Historia y Teoría de la Energía Solar)

Surgió así, la primera forma energética que conocería el hombre "El Sol". Pero en el siglo XVIII, con el descubrimiento de los energéticos fósiles y su relativo bajo costo de explotación y transformación en combustibles, el hombre olvidó sus proyectos para utilizar la energía solar, fuente natural de energía vital, y "El Sol", aquel que un día fuera adorado y apreciado, pasó a ser personaje de filósofos y poetas.

El desarrollo de la vida energética del hombre fue así exigiendo cada vez mas y sin medida la utilización de combustibles fósiles, y hoy, ese largo proceso de derroche ilimitado de recursos plantea un panorama ensombrecido, la actual crisis energética confrontada, la lucha por el petróleo, el desequilibrio económico de la humanidad en su agotamiento de reservas energéticas etc....

Es así como el hombre vuelve a sus principios, tal vez con más conciencia y razonamiento, "El Sol", fuente de energía y vida, vuelve a su lugar olvidado por la humanidad.

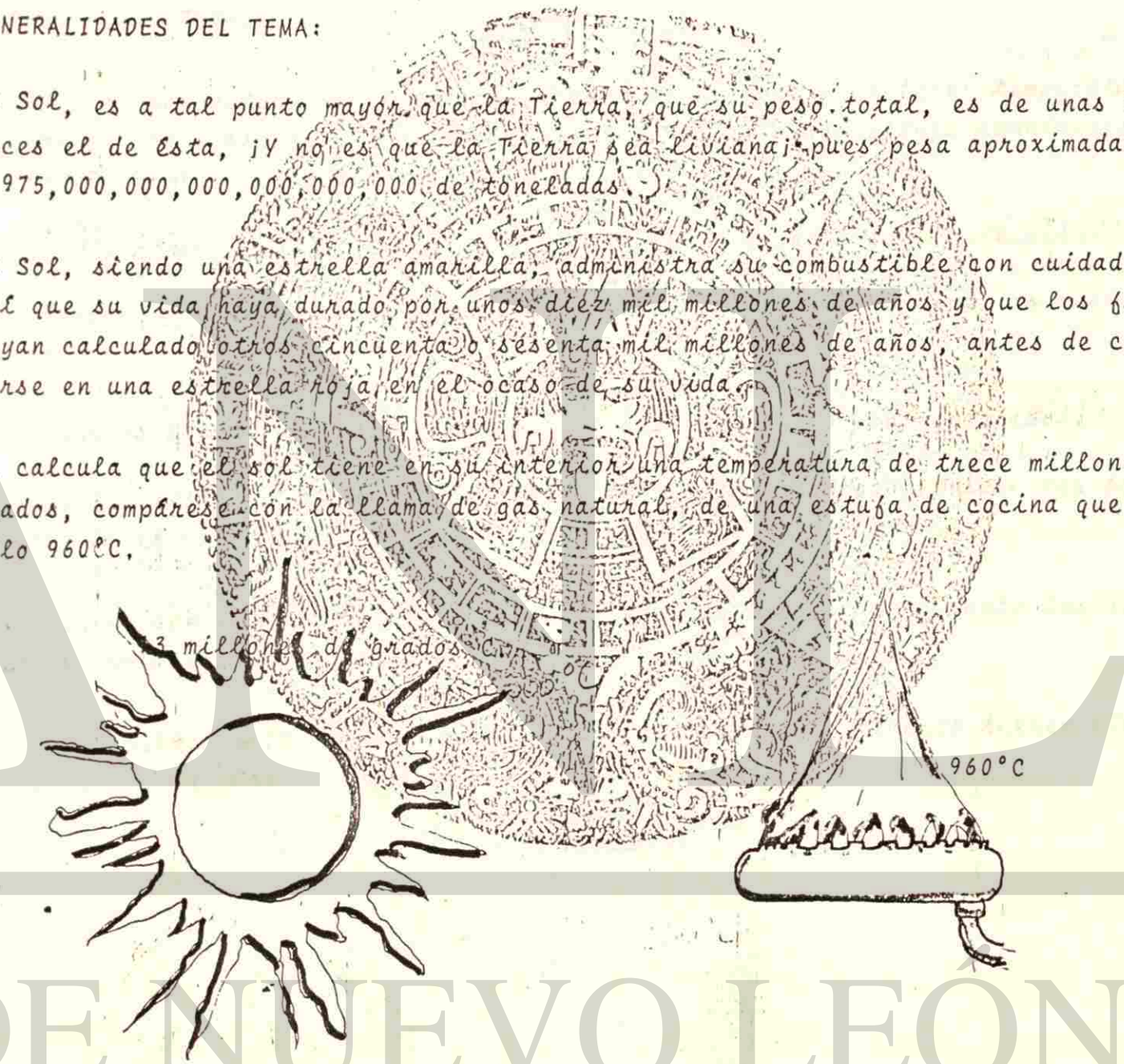


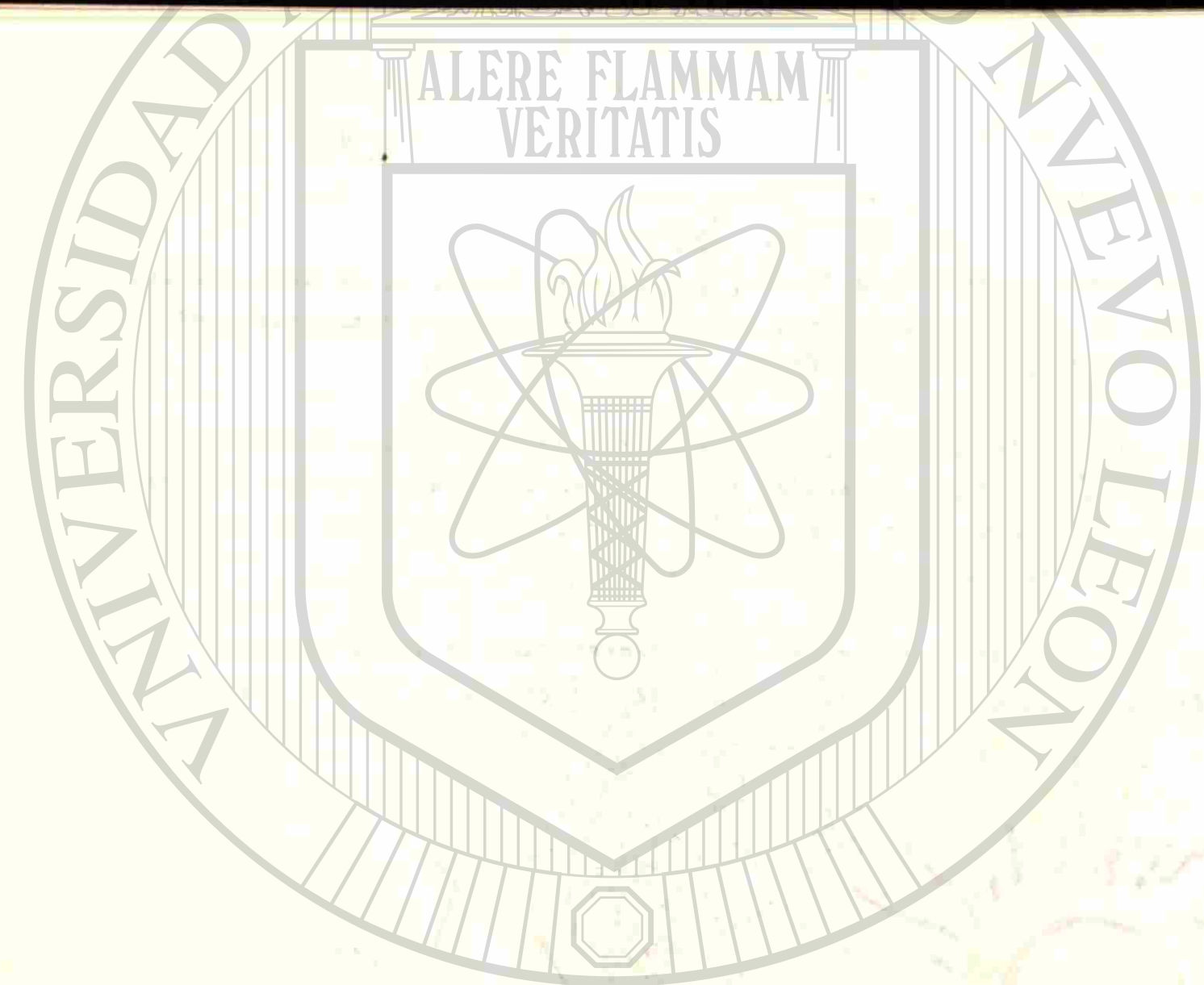
GENERALIDADES DEL TEMA:

El Sol, es a tal punto mayor que la Tierra, que su peso total, es de unas 330,000 veces el de ésta, ¡Y no es que la Tierra sea liviana! pues pesa aproximadamente - 5,975,000,000,000,000,000 de toneladas.

El Sol, siendo una estrella amarilla, administra su combustible con cuidado, de ahí que su vida haya durado por unos diez mil millones de años y que los físicos hayan calculado otros cincuenta o sesenta mil millones de años, antes de convertirse en una estrella roja en el ocaso de su vida.

Se calcula que el sol tiene en su interior una temperatura de trece millones de grados, compárese con la llama de gas natural, de una estufa de cocina que es de sólo 960°C.





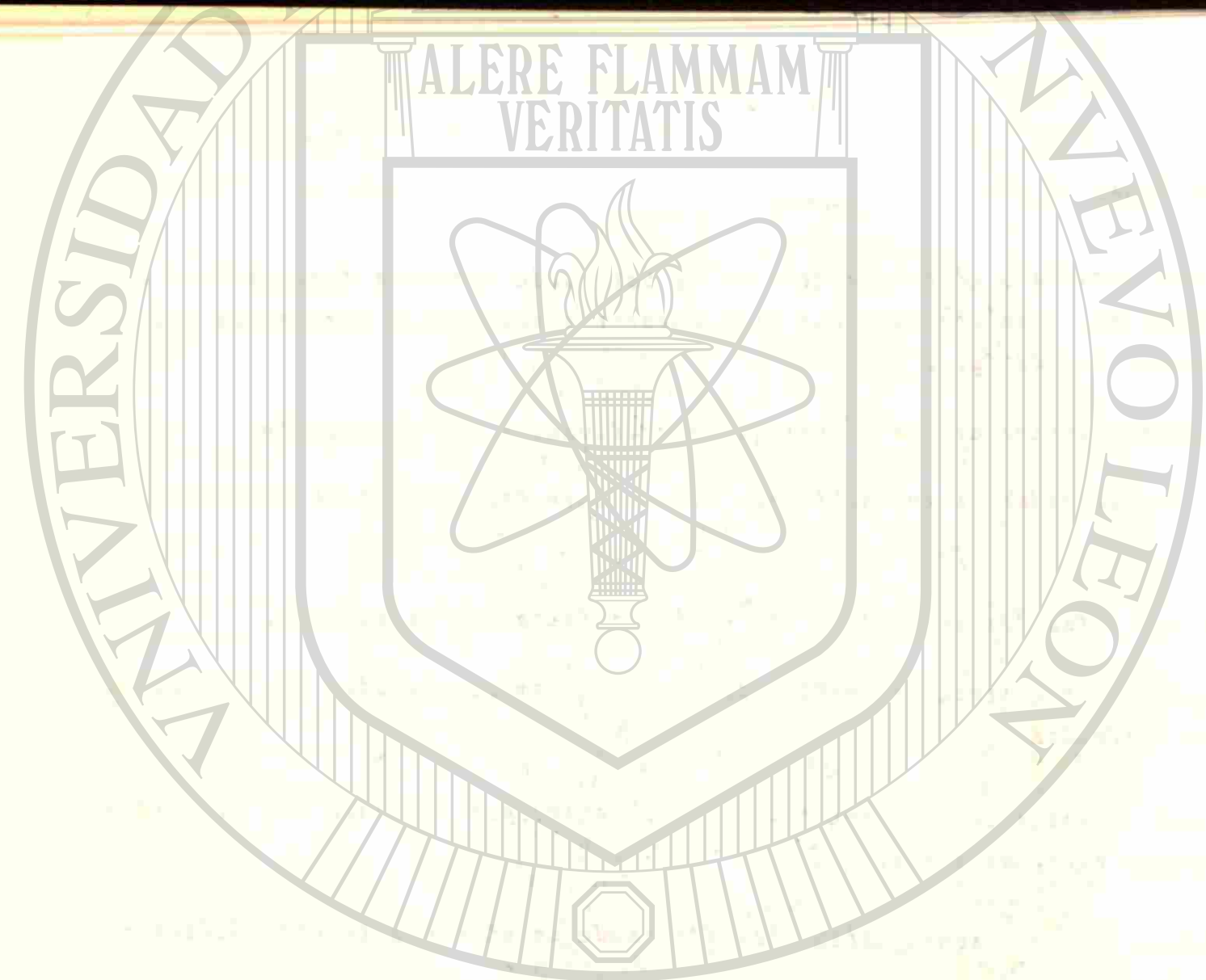
GENERALIDADES DEL TEMA:

Los científicos han estudiado el enigma de cómo el Sol puede mantener temperaturas tan extremadamente elevadas. Y se concluyó que esto obedece a reacciones semejantes a las explosiones de bombas de hidrógeno.

A continuación citamos varios de los hechos que han llevado a tal conclusión:

- A temperaturas tan elevadas es imposible que se realicen las ordinarias reacciones químicas.
- A temperaturas tan altas los electrones del núcleo atómico son esparcidos.
- No solamente existe una ausencia de moléculas sino que tampoco existen los átomos para formar tales moléculas.
- Lo que existe son varios núcleos atómicos al descubierto, por lo tanto las reacciones no son químicas sino nucleares.

No todos los núcleos atómicos son iguales, los átomos de un elemento tienen núcleos diferentes a los de otro.

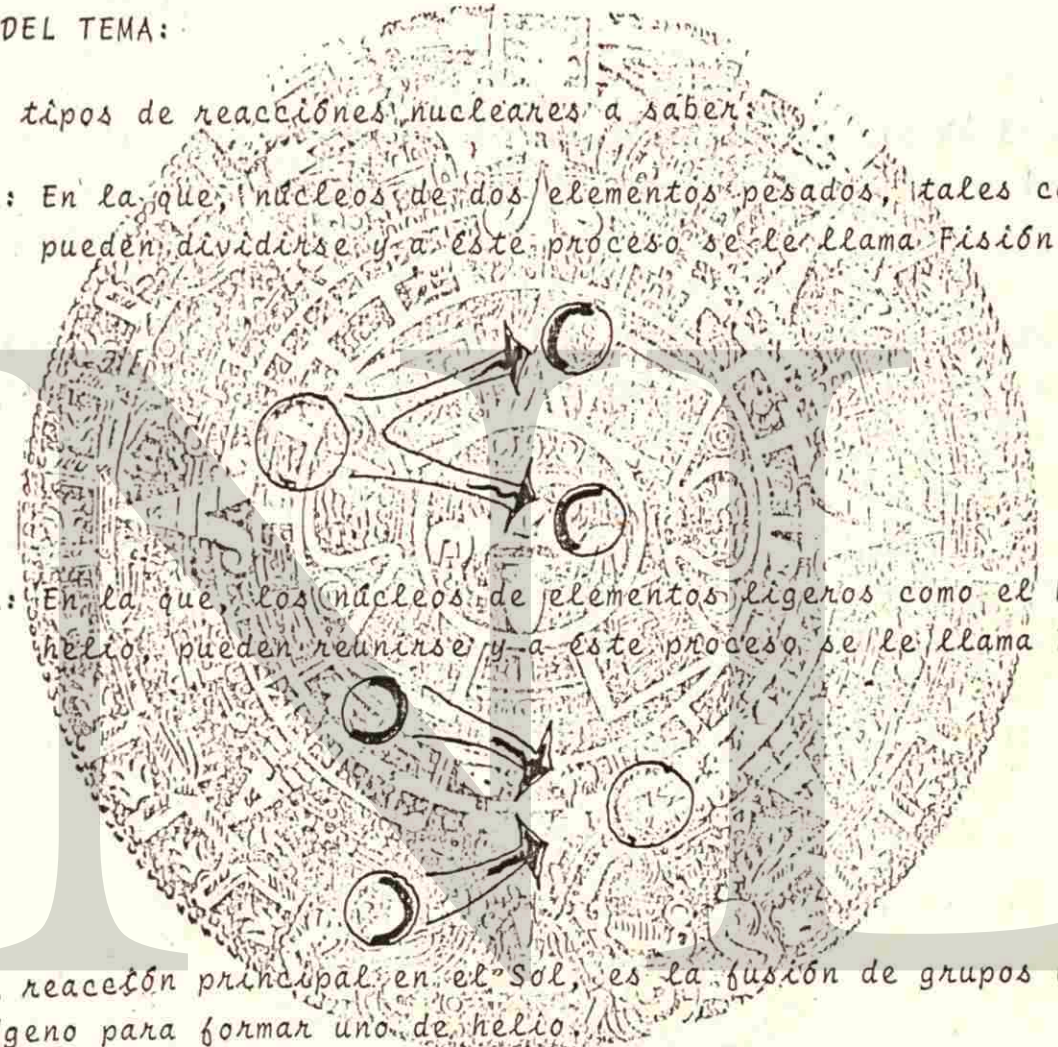


GENERALIDADES DEL TEMA:

Se conocen dos tipos de reacciones nucleares a saber:

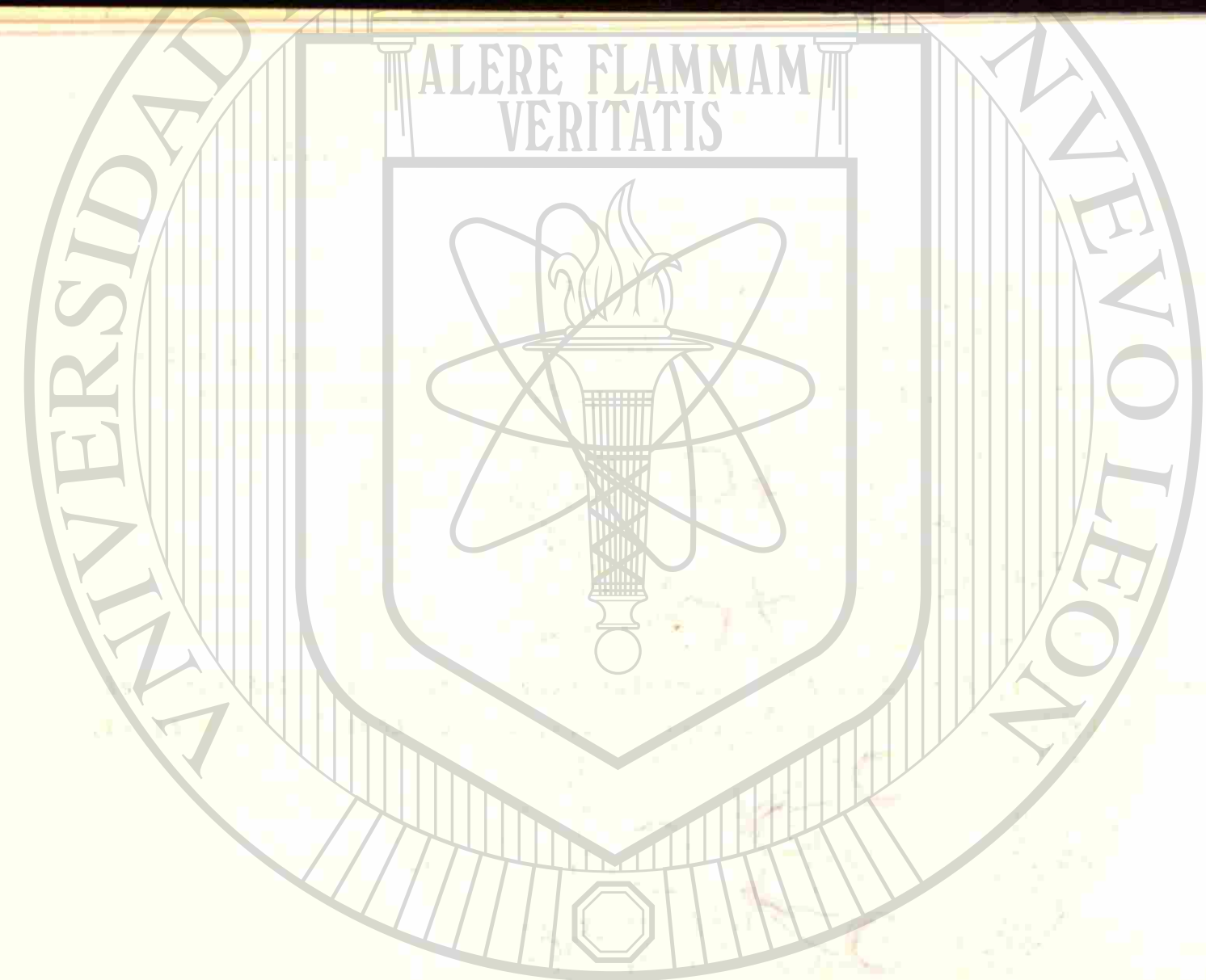
Fisión Nuclear: En la que, núcleos de dos elementos pesados, tales como el uranio - pueden dividirse y a este proceso se le llama Fisión Nuclear.

Fusión Nuclear: En la que, los núcleos de elementos ligeros como el hidrógeno y el helio, pueden reunirse y a este proceso se le llama Fusión Nuclear.



Se cree que la reacción principal en el Sol, es la fusión de grupos de cuatro núcleos de hidrógeno para formar uno de helio.



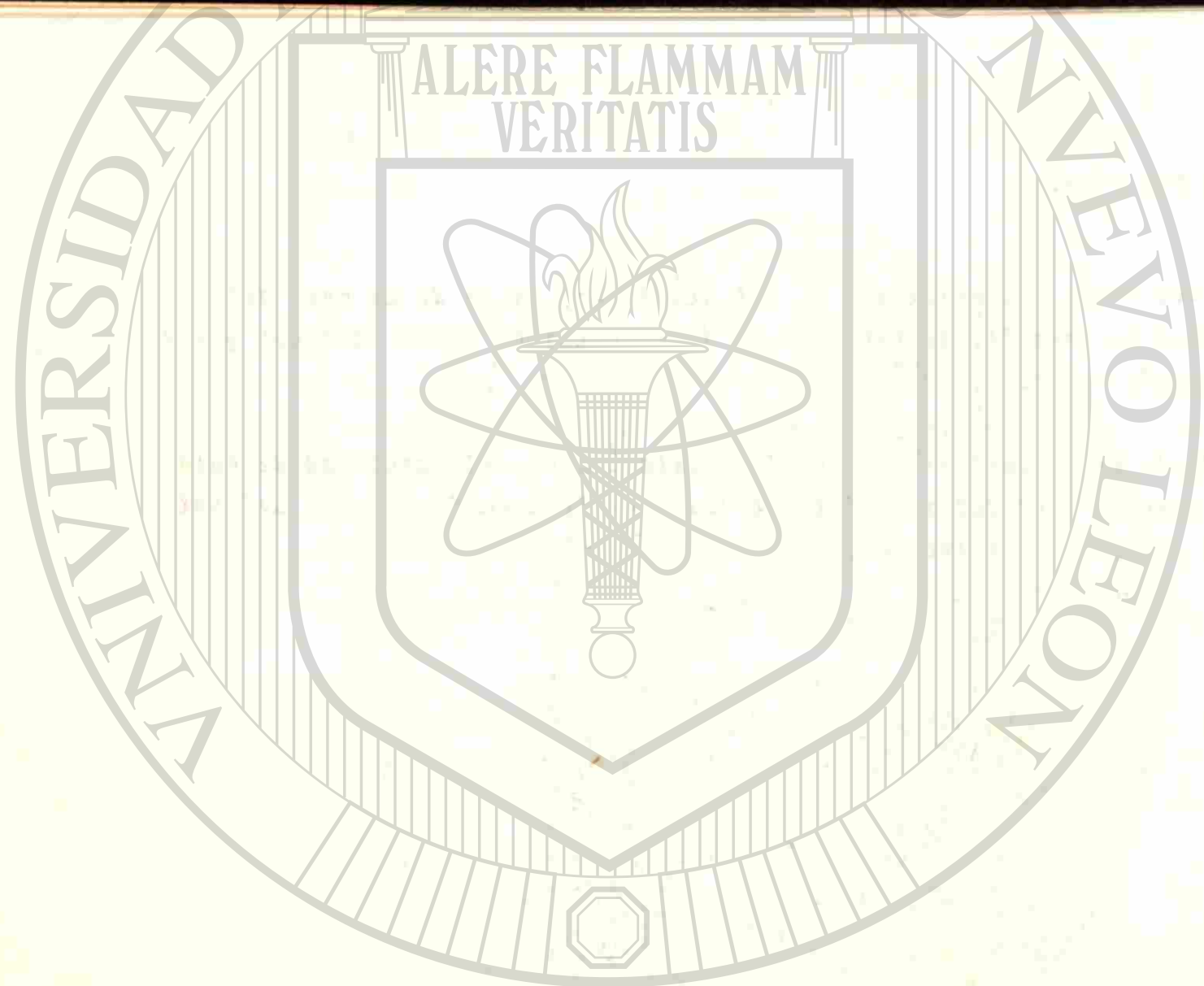


GENERALIDADES DEL TEMA:

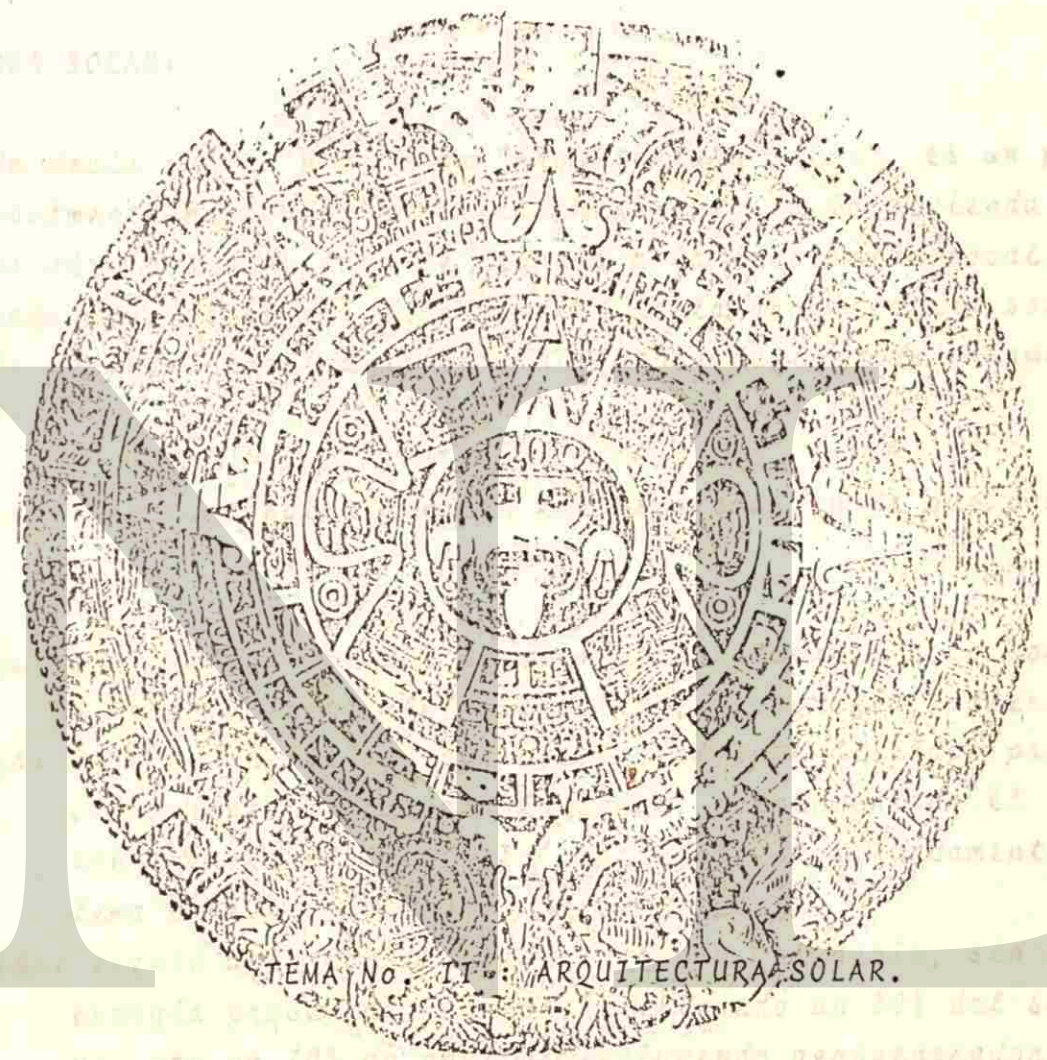
Como la masa del helio, es menor que la del hidrógeno, parte de la masa debe haberse convertido en energía, de tal energía desprendida en forma de calor y luz resulta la energía solar.

Cuando la materia es convertida en energía, basta una pequeña cantidad de masa para liberar grandes cantidades de esta, lo cual explica la larga vida del Sol y su tremenda producción de energía.

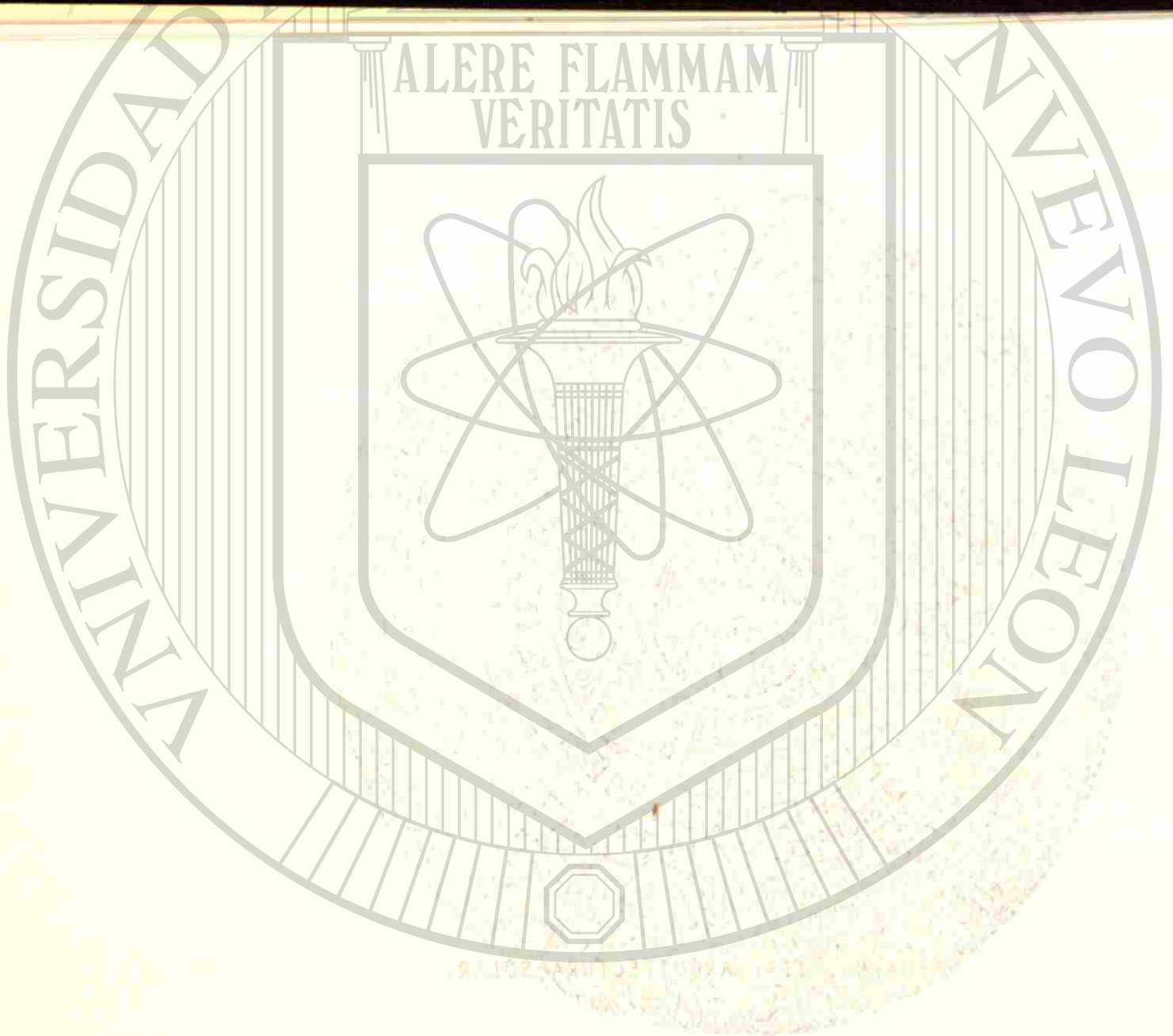




JUAN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



LA ARQUITECTURA SOLAR:

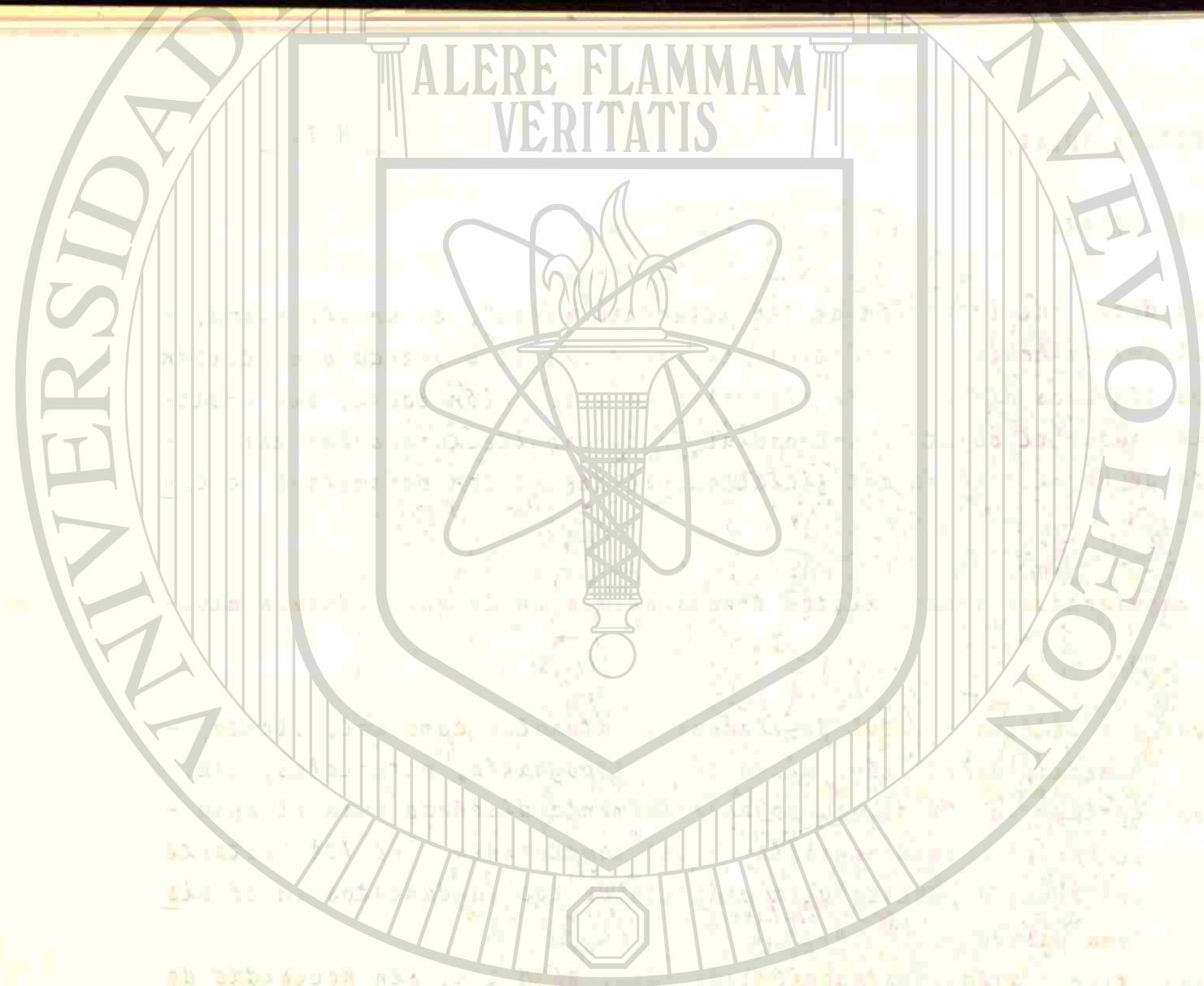
Quizá se pueda decir que la noción de "Arquitectura solar", es un pleonasma, - no existe globalmente hablando, prácticas referentes a la vivienda que olviden los parámetros térmicos directamente ligados a la insolación local, sin embargo, cabe subrayar que el objetivo primordial de la arquitectura solar es: - "La creación de un microclima artificial que se desine con parámetros de Comfort térmico"-

Dentro de la arquitectura solar existen tres sistemas en la que podremos dividirla:

Sistema pasivo: que utiliza el 100% de elementos naturales como sol, viento, - humedad, vegetación, microclima, topografía, materiales, etc.

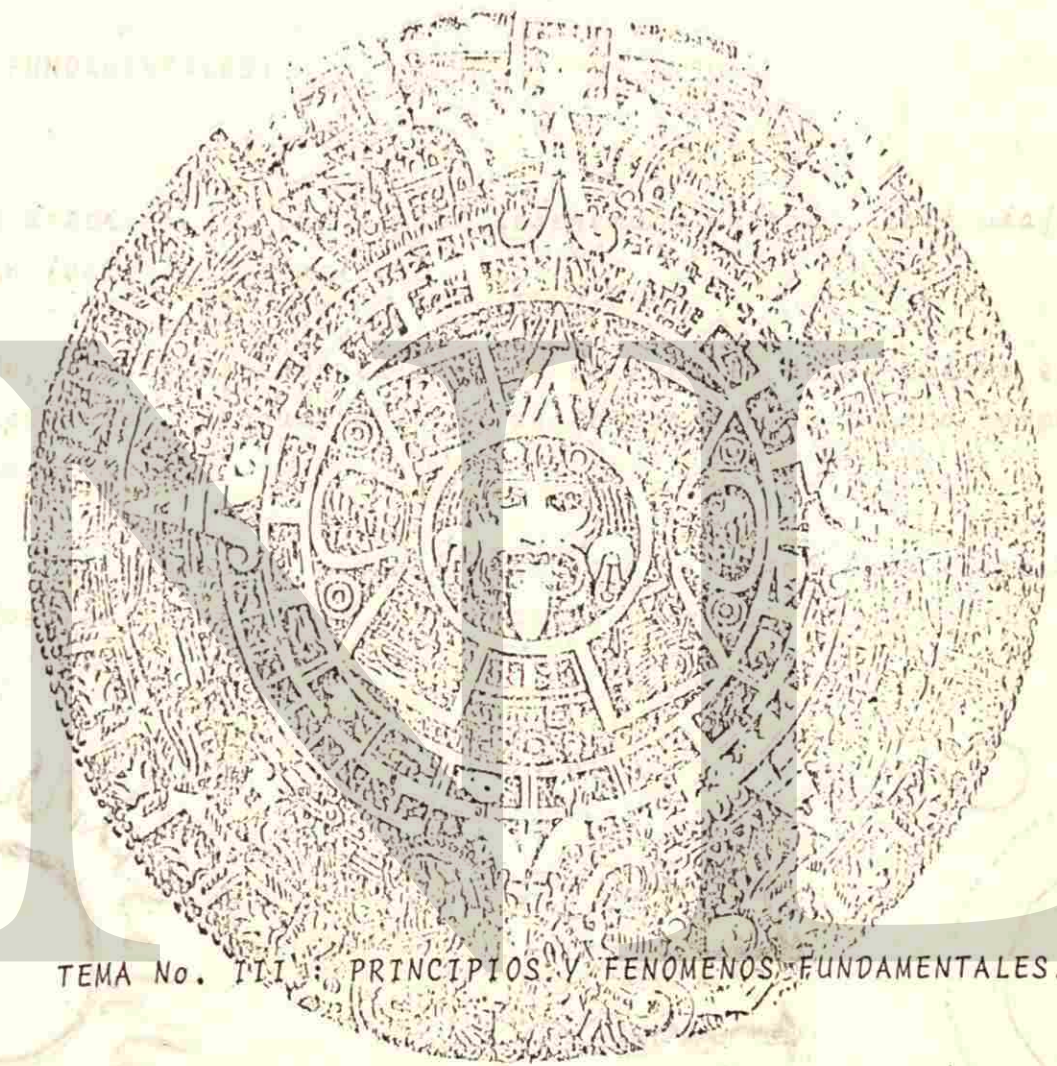
Sistema activo: Incluye un 30% de equipo especialmente diseñado para el aprovechamiento de la energía solar, complementado el 70% restante con energía pública y la práctica de los fundamentos en el sistema pasivo.

Sistema híbrido: tiende a la construcción autónoma, es decir, sin necesidad de energía procesada pública, utilizando un 30% del sistema pasivo, con un 70% de equipos incluyendo aerogeneradores, biodigestores, calefacción solar etc.

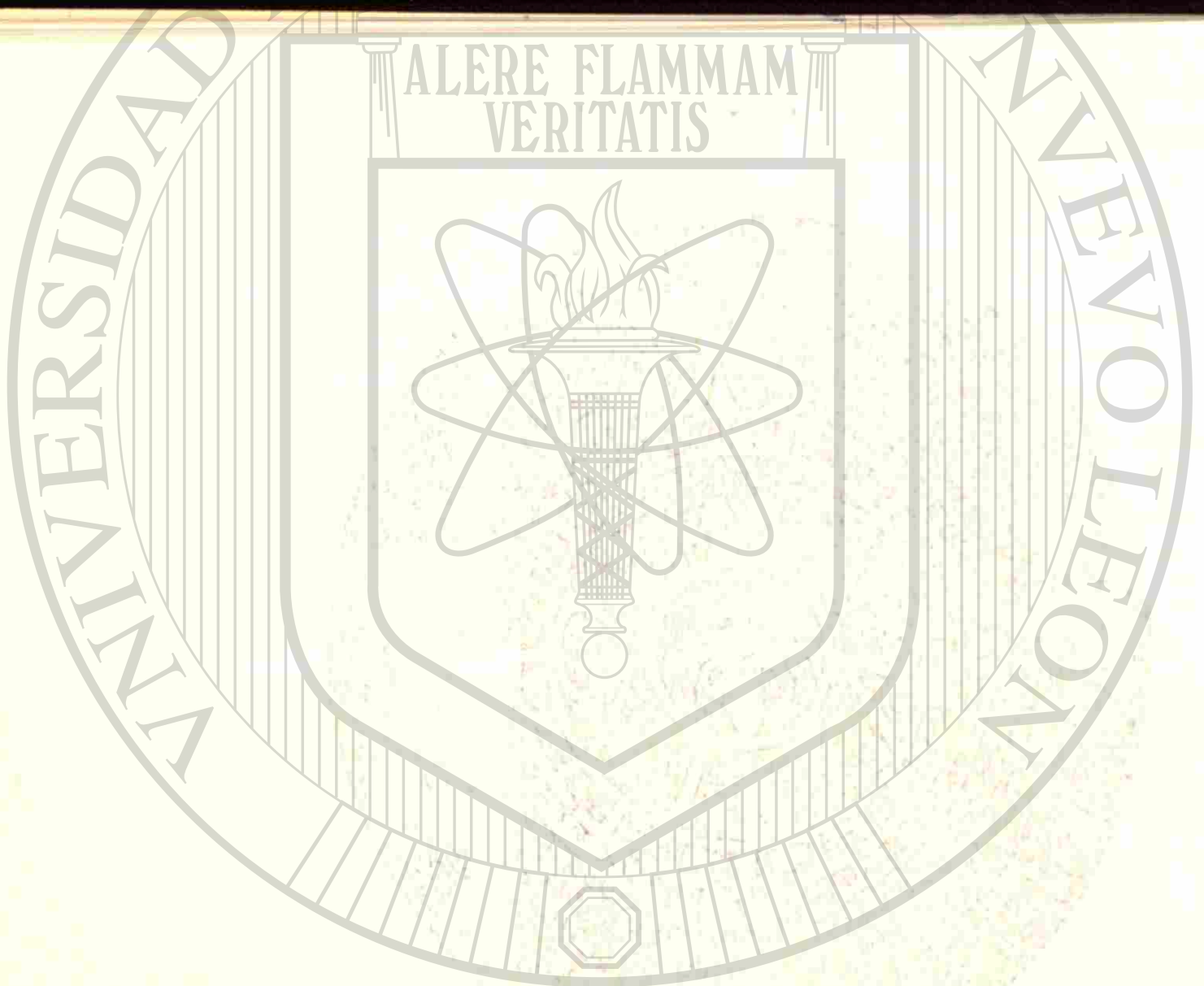


UJA

TEMA No. III: PRINCIPIOS Y FENÓMENOS FUNDAMENTALES.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

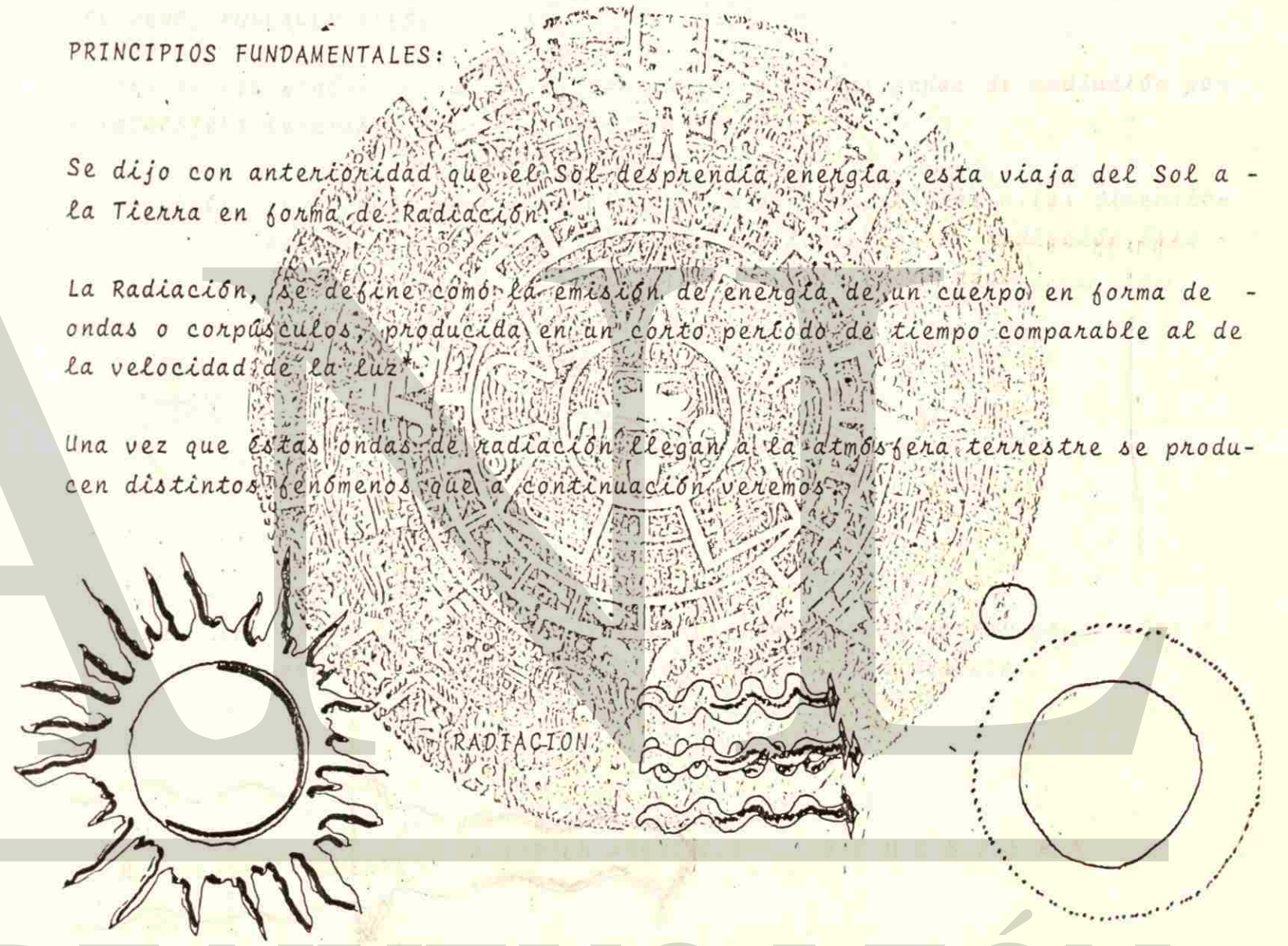


PRINCIPIOS FUNDAMENTALES:

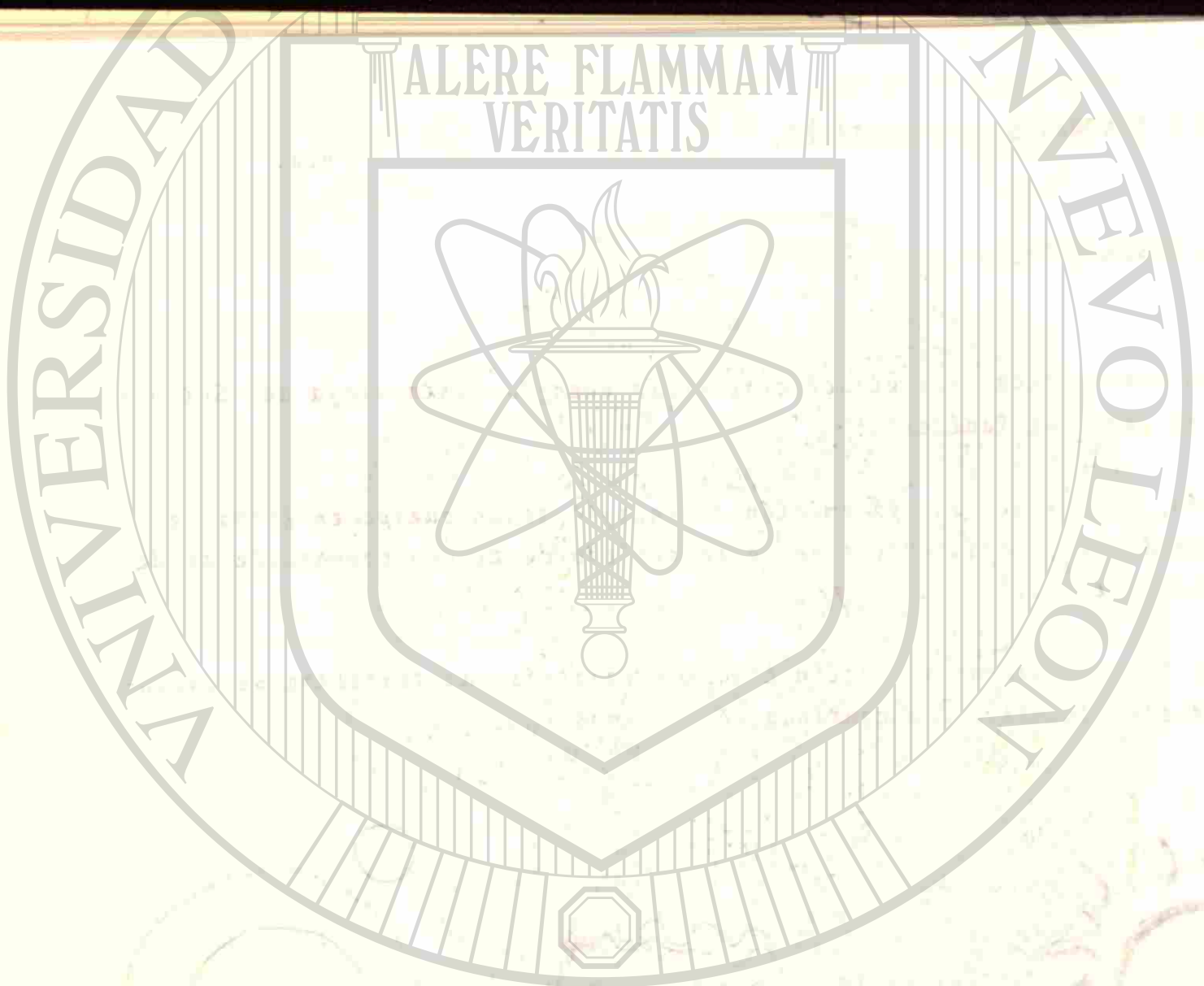
Se dijo con anterioridad que el Sol desprendía energía, esta viaja del Sol a la Tierra en forma de Radiación.

La Radiación, se define como la emisión de energía de un cuerpo en forma de ondas o corpúsculos, producida en un corto periodo de tiempo comparable al de la velocidad de la luz.

Una vez que estas ondas de radiación llegan a la atmósfera terrestre se producen distintos fenómenos que a continuación veremos.



* Velocidad de la Luz: Propagación en el vacío 300 000 Km, por segundo.

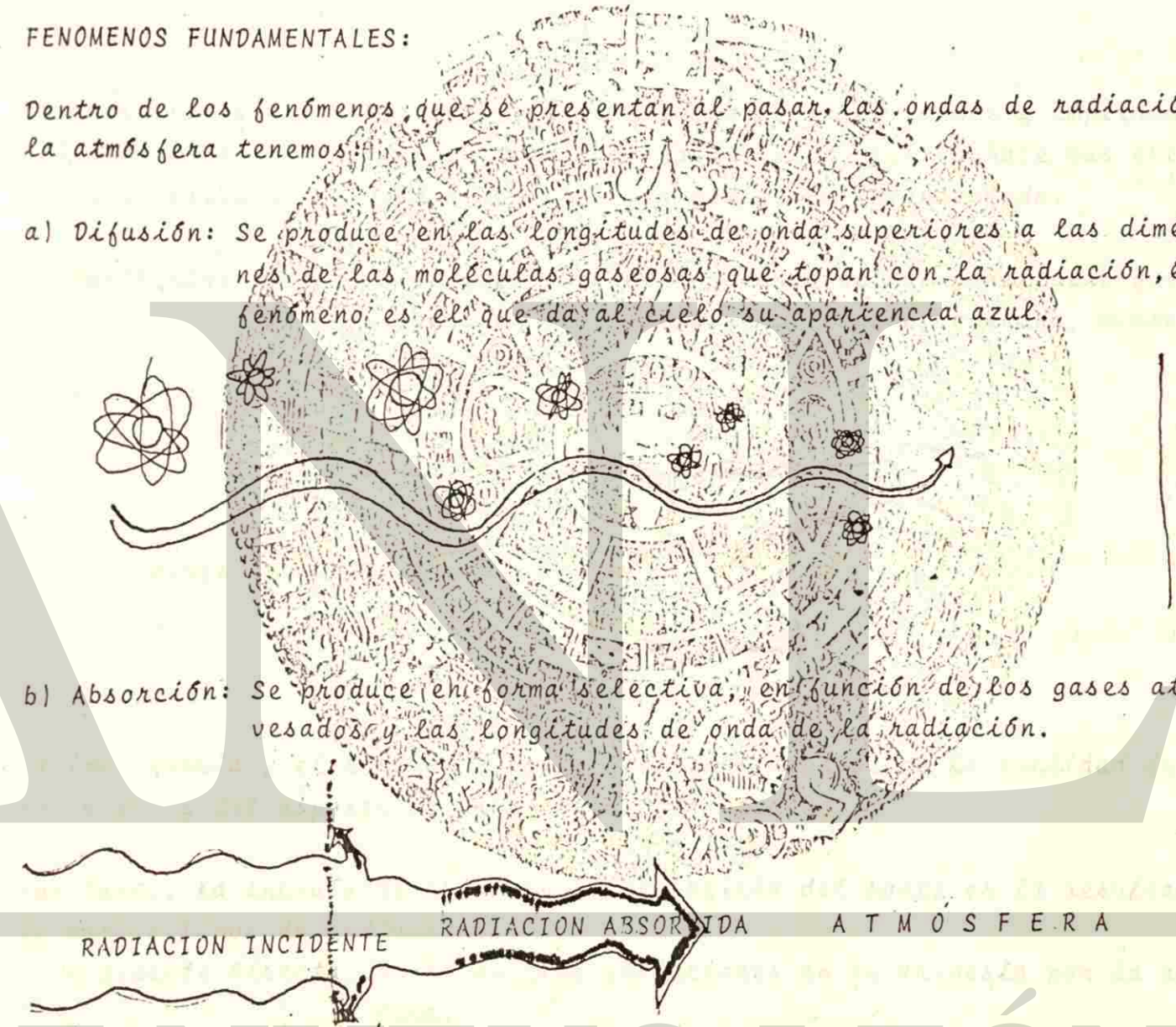


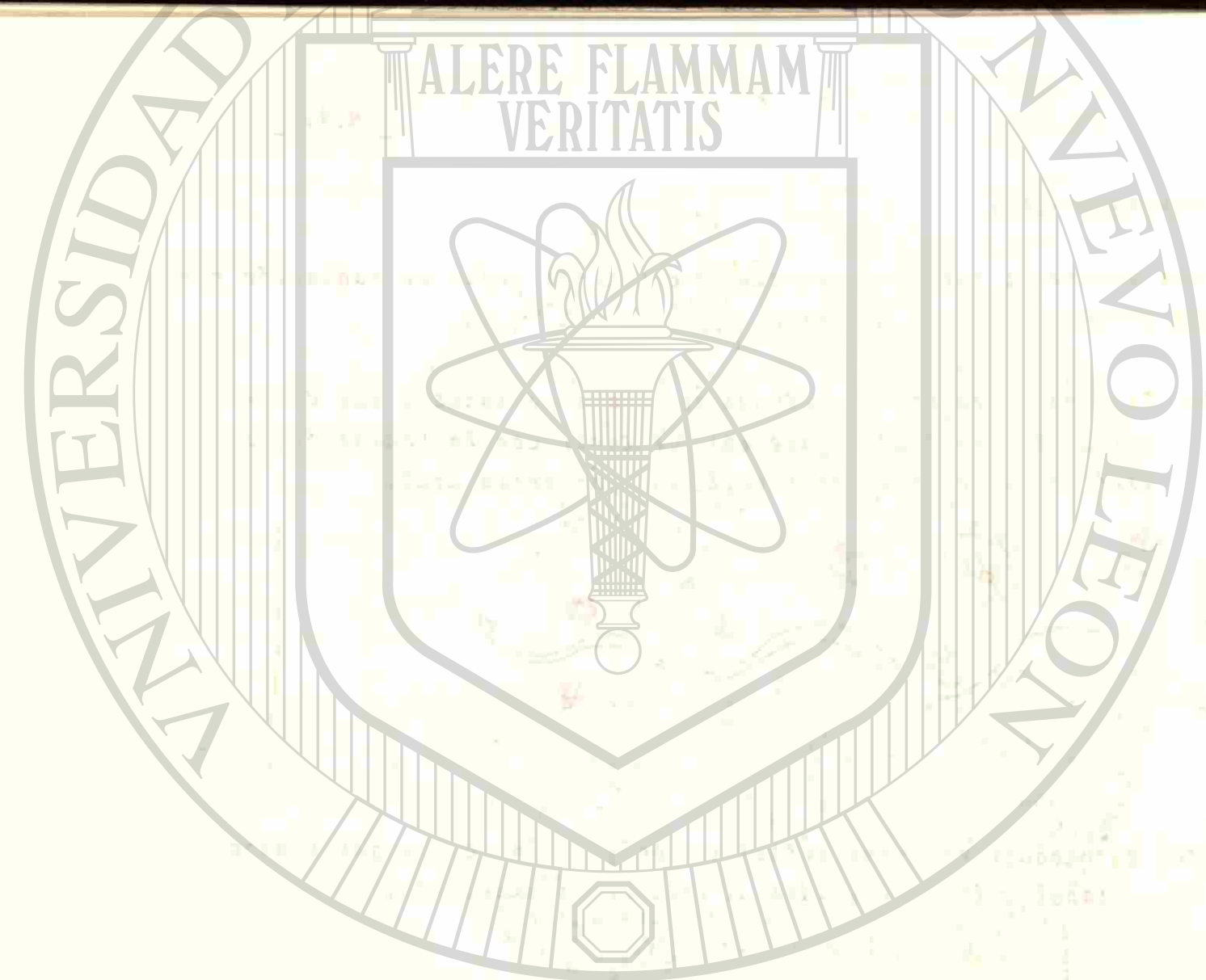
FENOMENOS FUNDAMENTALES:

Dentro de los fenómenos que se presentan al pasar las ondas de radiación por la atmósfera tenemos:

a) *Difusión:* Se produce en las longitudes de onda superiores a las dimensiones de las moléculas gaseosas que topan con la radiación, este fenómeno es el que da al cielo su apariencia azul.

b) *Absorción:* Se produce en forma selectiva, en función de los gases atravesados y las longitudes de onda de la radiación.

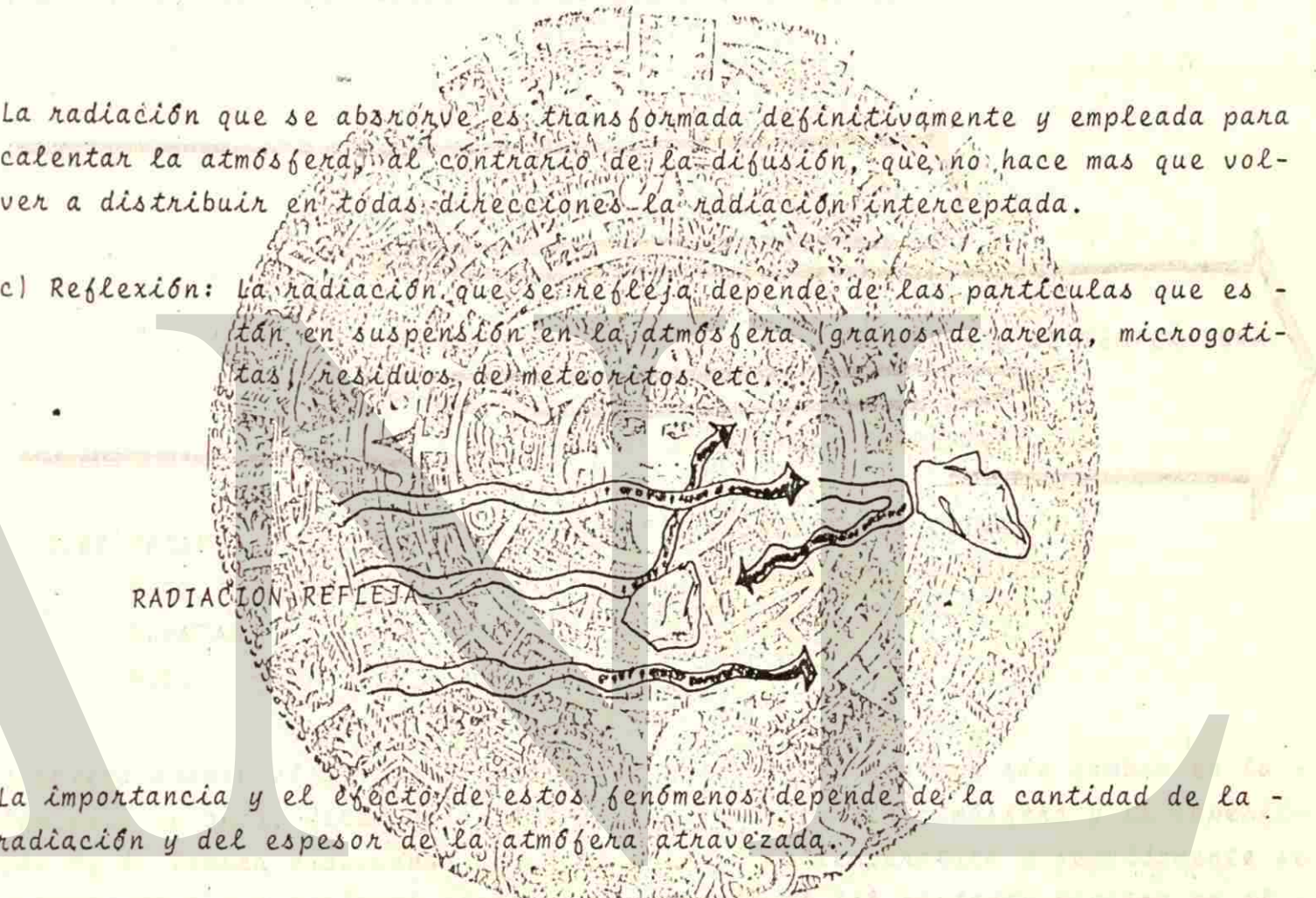




FENOMENOS FUNDAMENTALES:

La radiación que se absorbe es transformada definitivamente y empleada para calentar la atmósfera, al contrario de la difusión, que no hace mas que volver a distribuir en todas direcciones la radiación interceptada.

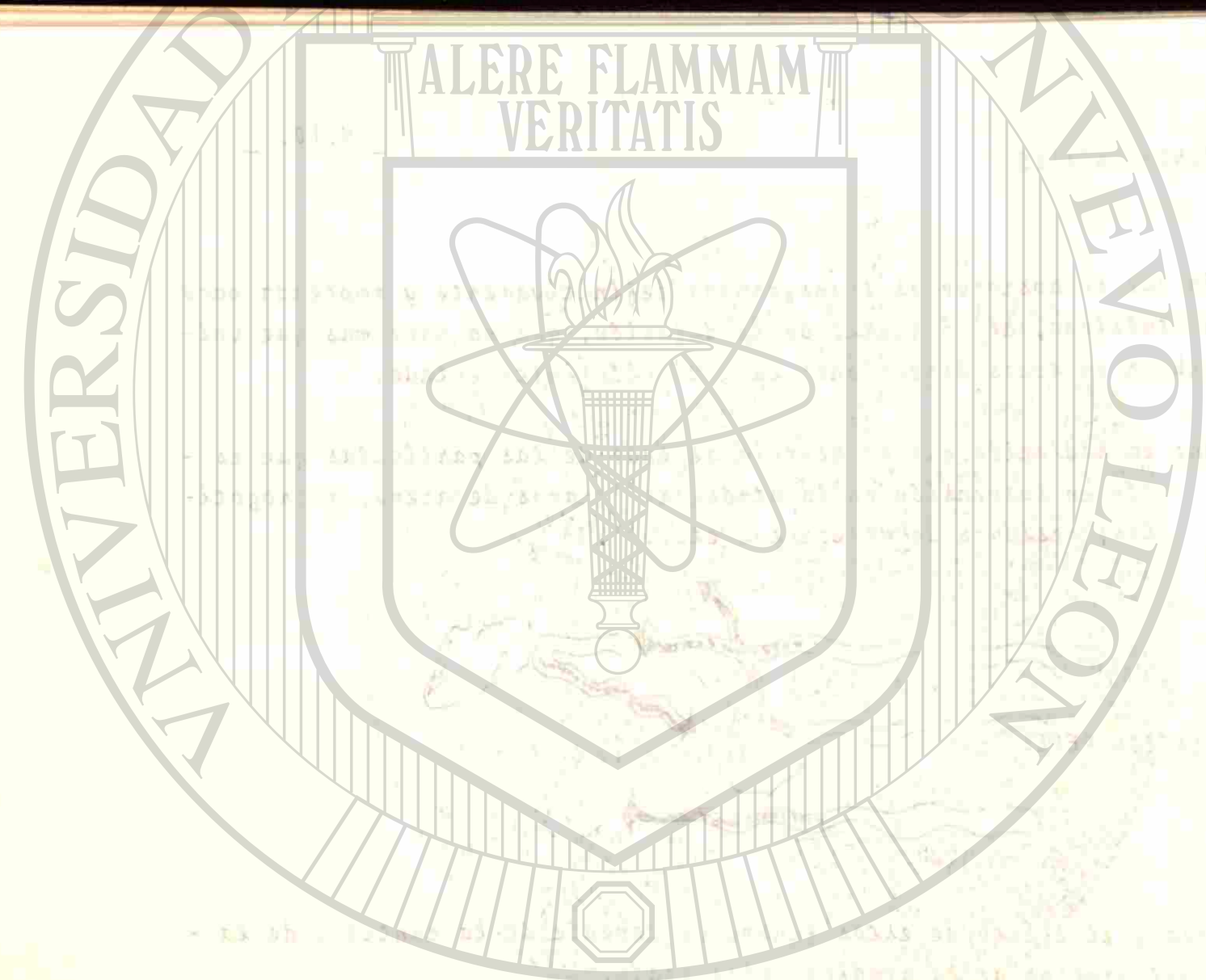
c) Reflexión: la radiación que se refleja depende de las partículas que están en suspensión en la atmósfera (granos de arena, microgotitas, residuos de meteoritos, etc.)



La importancia y el efecto de estos fenómenos depende de la cantidad de la radiación y del espesor de la atmósfera atravesada.

Por tanto, la energía recibida en la superficie del suelo es la resultante de varios tipos de radiaciones:

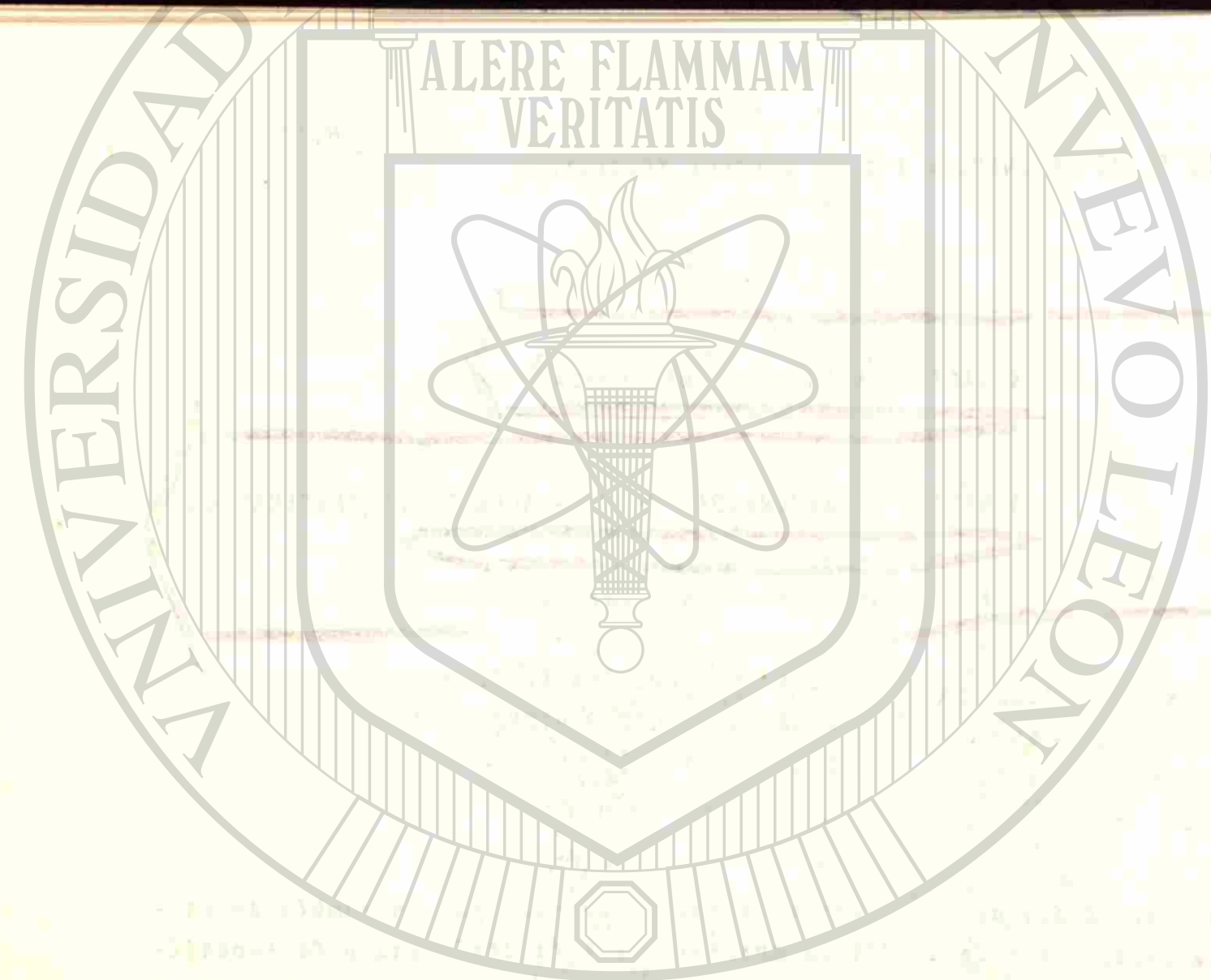
1. Radiación Directa; No ha sufrido variaciones en su travesía por la atmósfera.
2. Radiación Difusa y Refleja.
3. Radiación de las nubes.



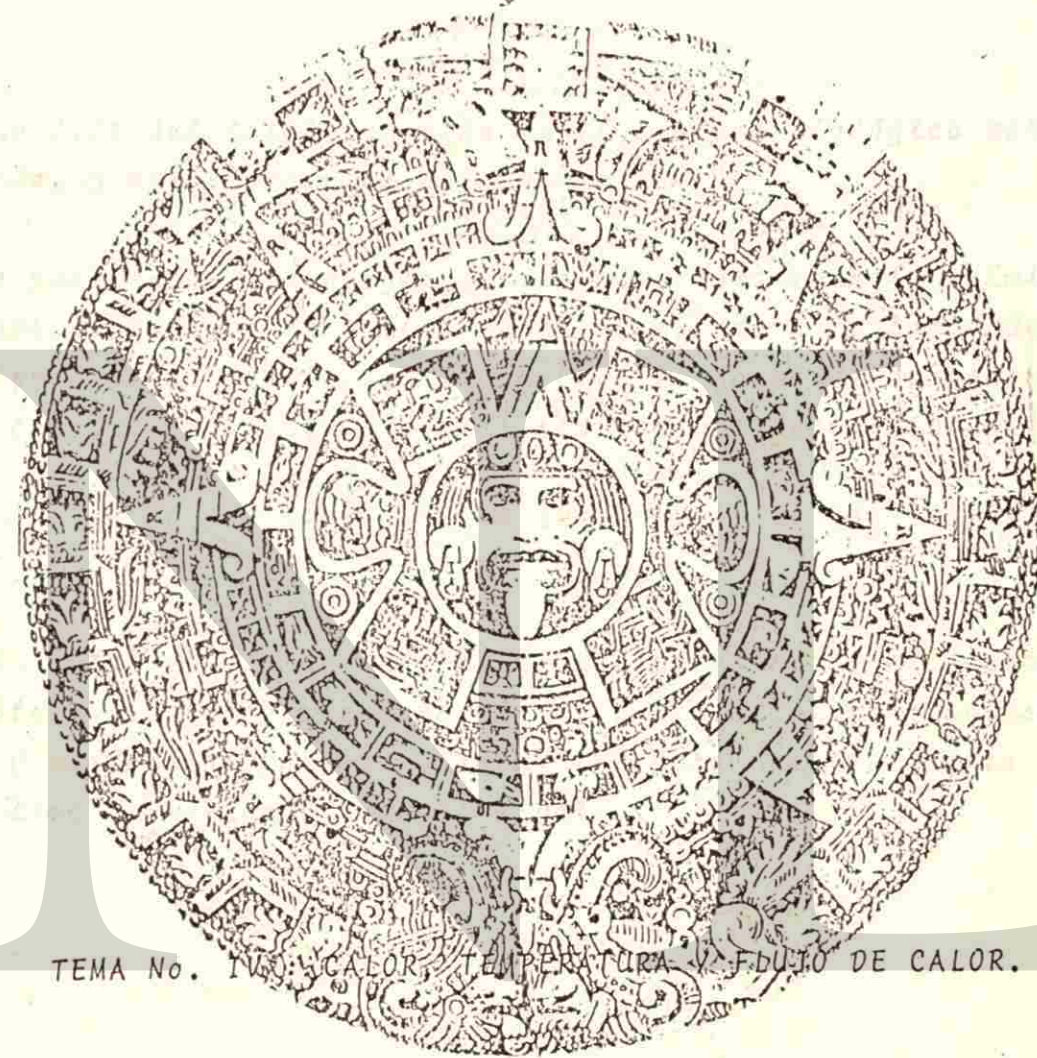
ESQUEMA DEL FLUJO DE ENERGIA POR EL SISTEMA TERRESTRE:



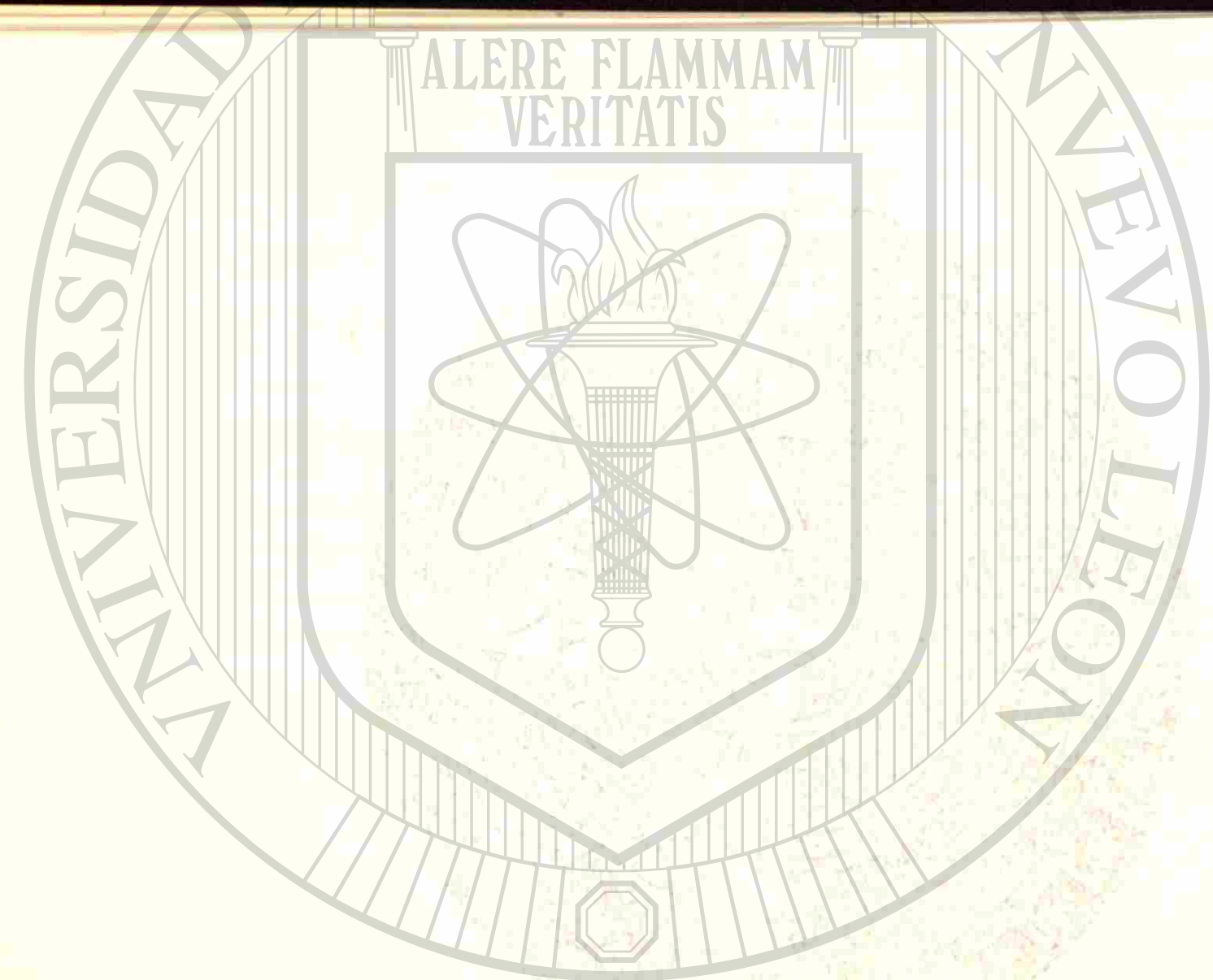
Aproximadamente el 30% de la radiación entrante se refleja sin cambio en la longitud de onda. Cerca de un 47% es absorbido por la atmósfera y la superficie de la Tierra provocando un incremento en la temperatura y seguidamente se irradia de nuevo hacia el espacio. Únicamente el 23% restante penetra en el sistema terrestre y pasa a ser la fuerza motriz de vientos, corrientes, olas, moldea nuestro clima y da lugar al ciclo hidrológico. En última instancia también será re-irradiado hacia el espacio.



JUAN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



ESQUEMA DE FLUJO DE ENERGIA POR EL SISTEMA TERRESTRE:

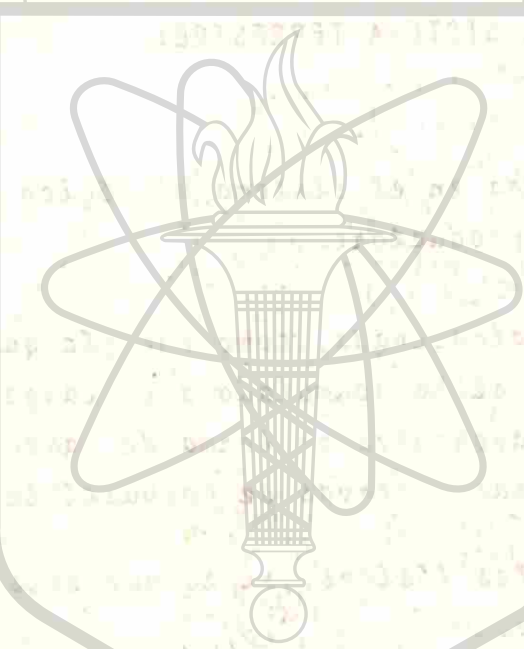
Solamente un 0.02 del total penetra en el sistema biológico por fotosíntesis en las plantas y otros organismos productores.

Una pequeña porción de la energía almacenada, como energía química, en plantas y tejidos de cuerpos animales, se ha acumulado a lo largo de millones de años bajo condiciones geológicas favorables en forma de carbones y aceites minerales, convirtiéndose en nuestras reservas de combustibles fósiles.

El ritmo de formación de combustibles fósiles, si es que existe, es mínimo en comparación con el ritmo de consumo.

Si deseamos evitar el agotamiento adicional de nuestras existencias de combustibles fósiles, deberíamos derivar el flujo de estas importantes cantidades de energía y dirigirlos para que trabajasen para nosotros antes que se disparen y sean también re-irradiadas al espacio.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CALOR Y TEMPERATURA:

Los conceptos de calor y temperatura deben ser entendidos perfectamente antes de estudiar los distintos sistemas de energía solar.

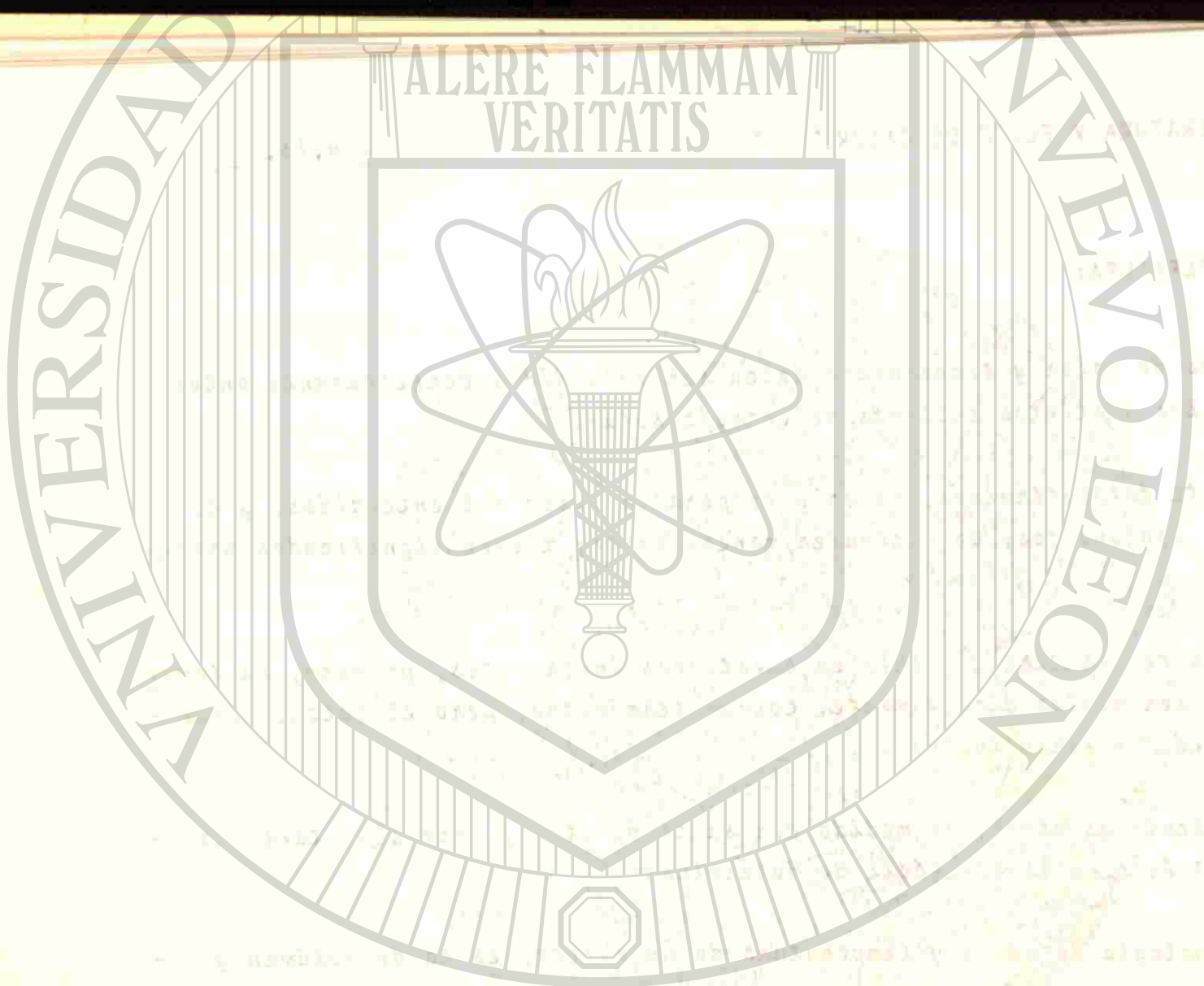
Frecuentemente estos términos, calor y temperatura, son mal entendidos, y lo que es peor, confundidos, de cualquier manera ambos tienen significados precisos.

El calor y la temperatura difieren en cuestiones importantes, primero, la temperatura puede ser medida directamente, con un termómetro, pero el calor, comúnmente es medido en forma indirecta.

¿Qué tan caliente es algo? es medido por su temperatura, pero ¿qué tanto calor contiene? Esto no es tan fácil de determinar.

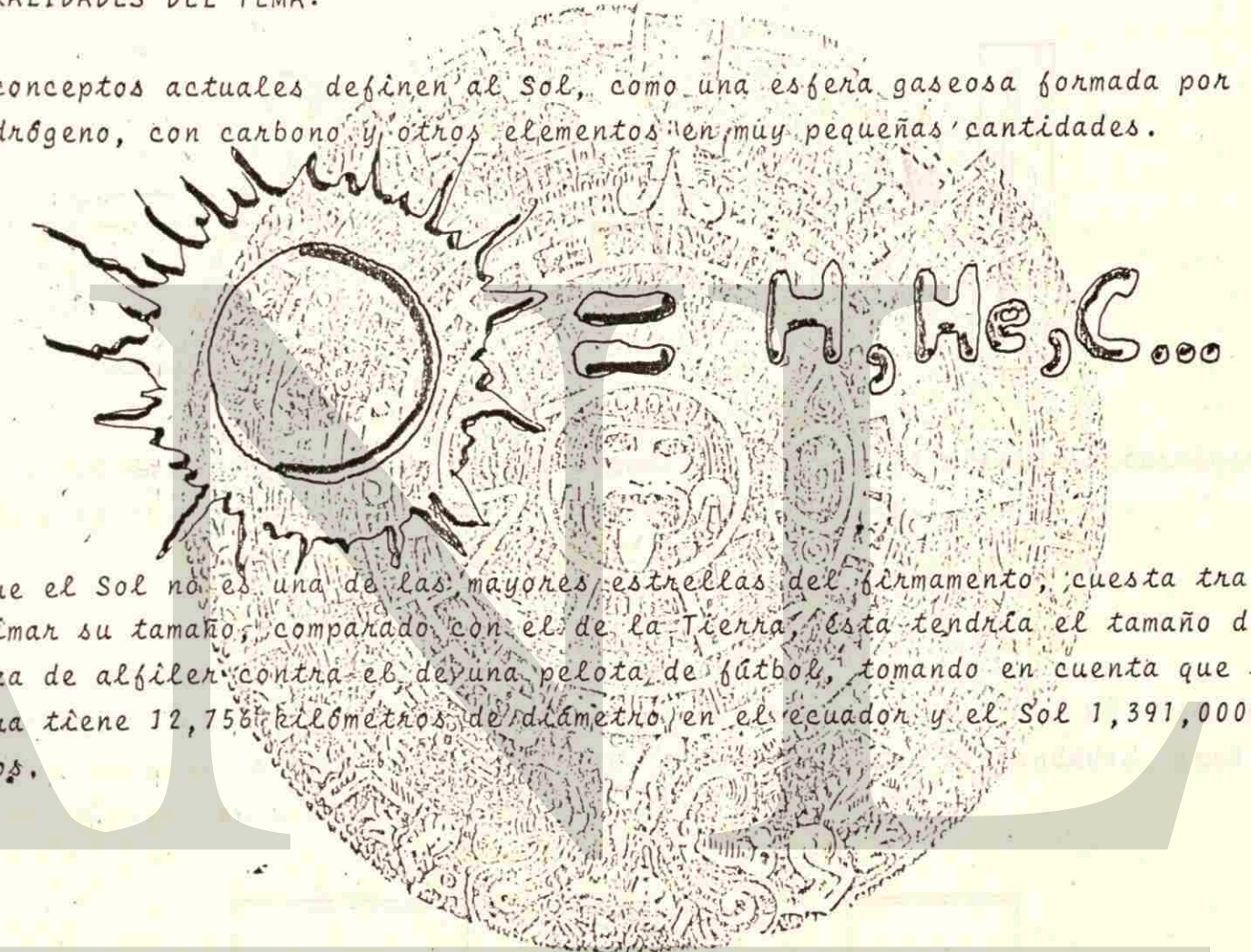
Una simple analogía de calor y temperatura de un objeto, es la de volumen y profundidad.

En una taza con agua, por ejemplo, la profundidad de la taza puede ser medida con una regla y utilizando esta medida, podremos determinar su volumen.

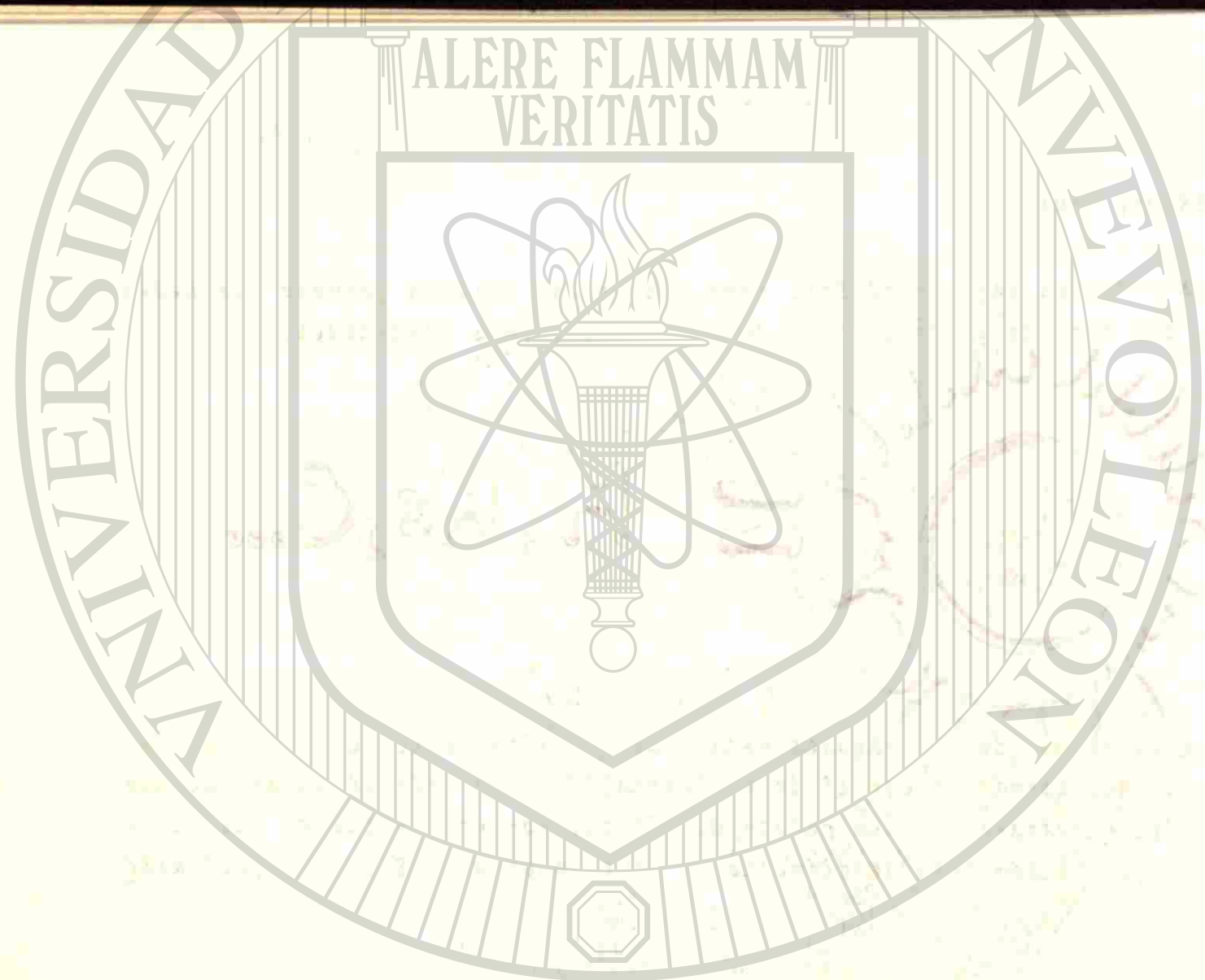


GENERALIDADES DEL TEMA:

Los conceptos actuales definen al Sol, como una esfera gaseosa formada por helio e hidrógeno, con carbono y otros elementos en muy pequeñas cantidades.



Aunque el Sol no es una de las mayores estrellas del firmamento, cuesta trabajo imaginar su tamaño, comparado con el de la Tierra, ésta tendría el tamaño de una cabeza de alfiler contra el de una pelota de fútbol, tomando en cuenta que la Tierra tiene 12,756 kilómetros de diámetro en el ecuador y el Sol 1,391,000 kilómetros.



CALOR Y TEMPERATURA:

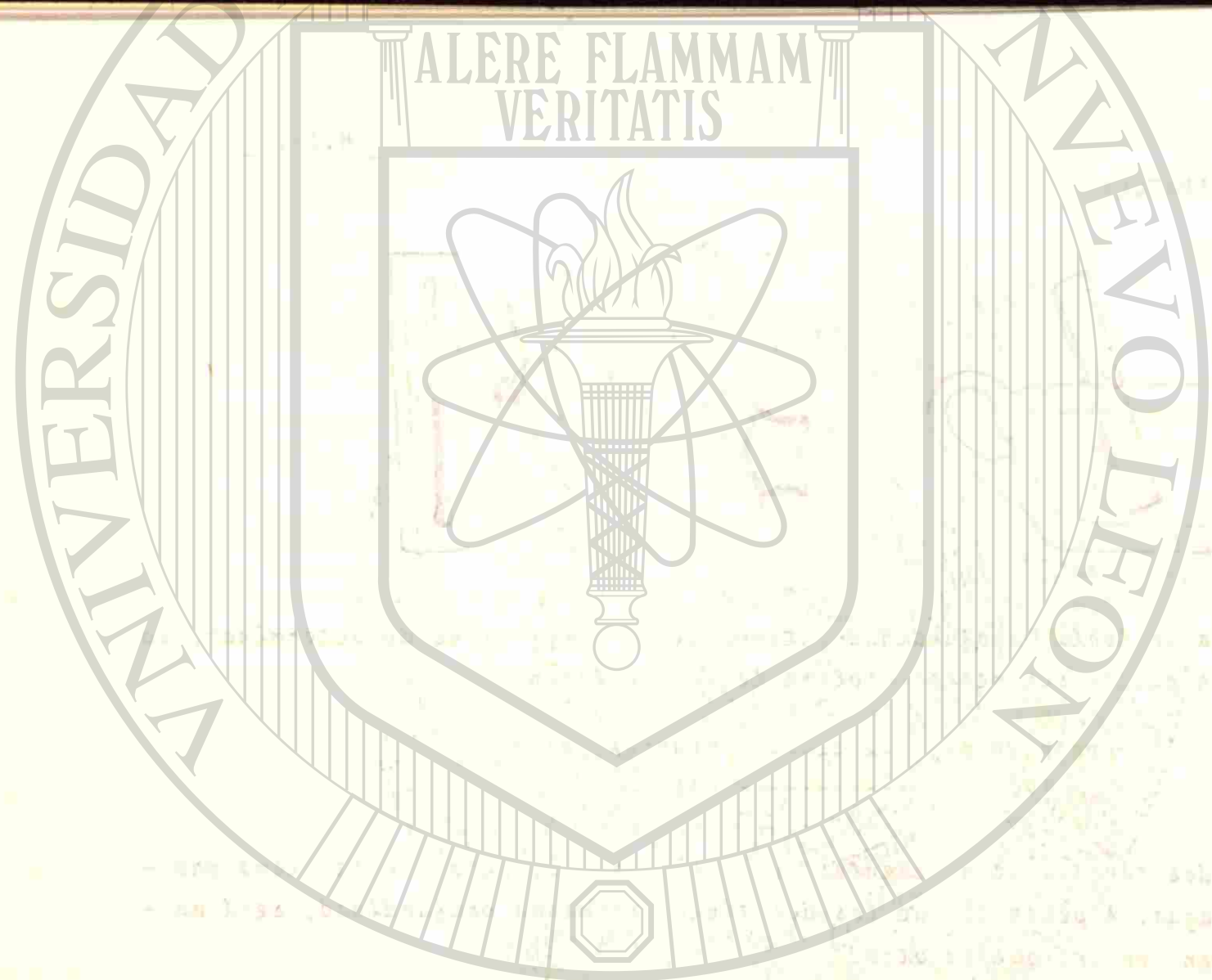


Acorde con la analogía, profundidad y temperatura son fáciles de determinar, volúmen y calor pueden ser medidos solamente indirectamente.

PROFUNDIDAD TEMPERATURA
VOLUMEN CALOR

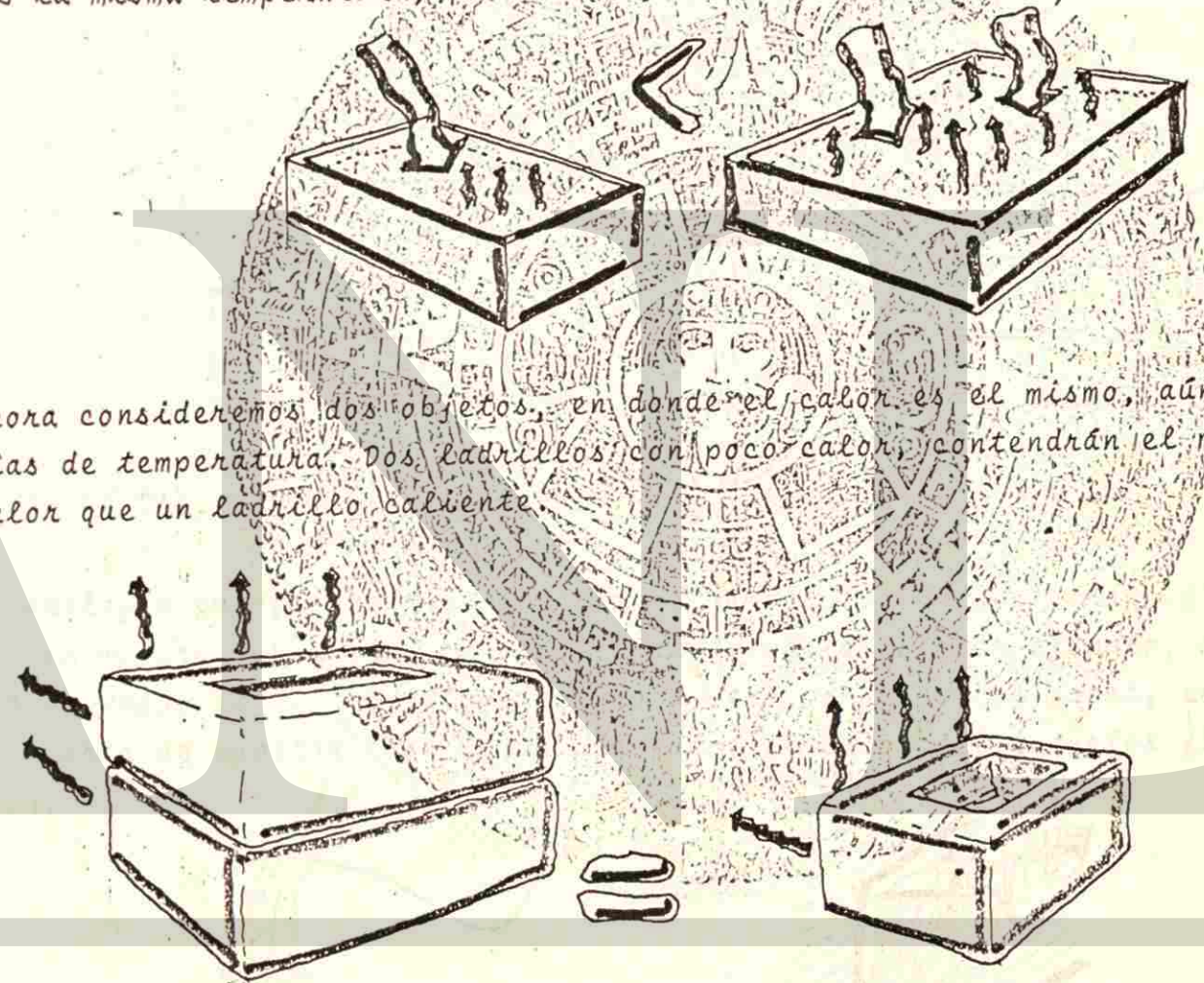
Pensemos en dos tanques de diferentes medidas, cada uno, pero con la misma profundidad de agua. A pesar de que los dos tienen la misma profundidad, será mayor el volúmen en uno que en otro.



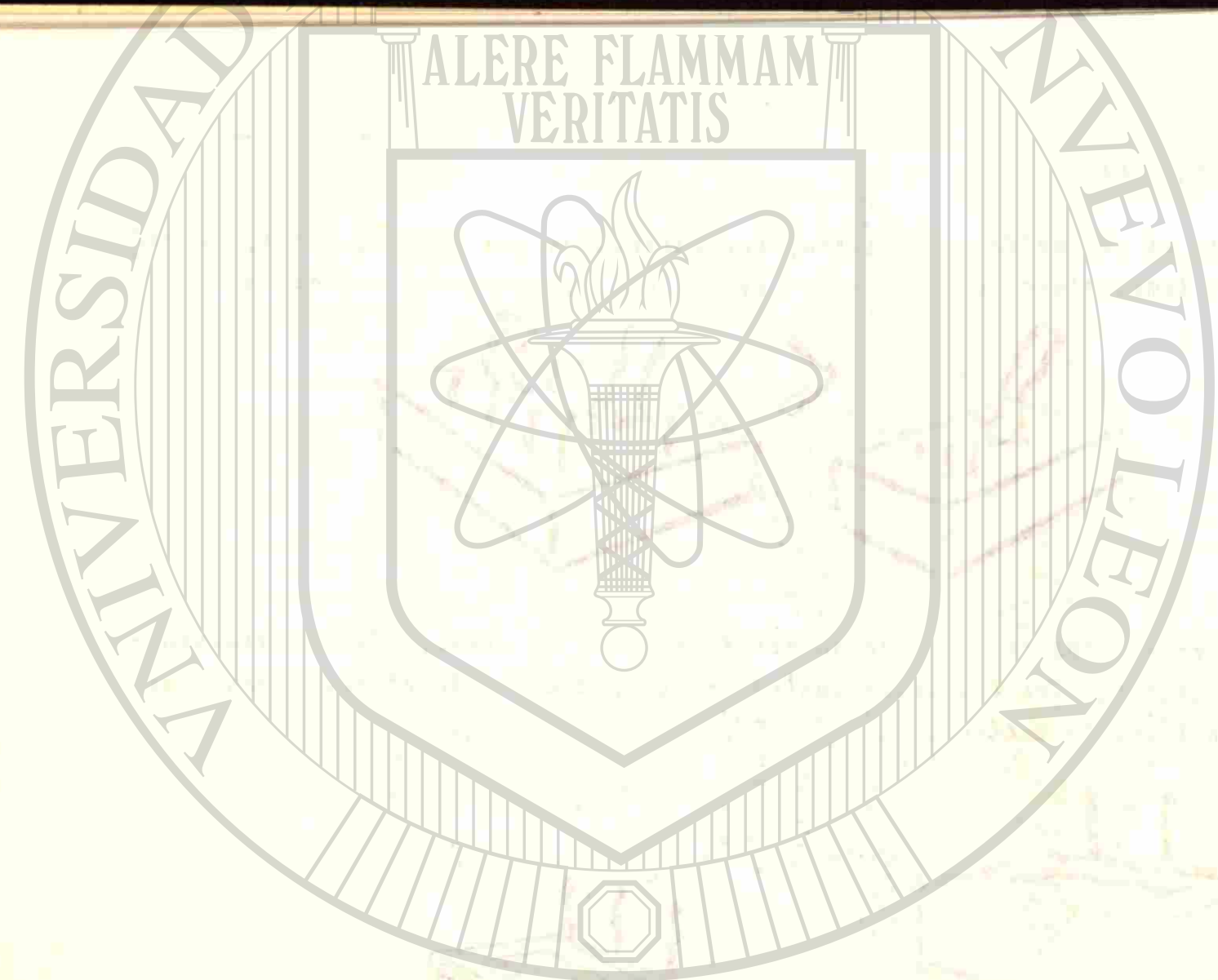


CALOR Y TEMPERATURA:

Similarmente, si dos moldes con tierra, son calentados por algunas horas, tendré mos la misma temperatura, pero el mayor de los moldes contendrá mas calor.

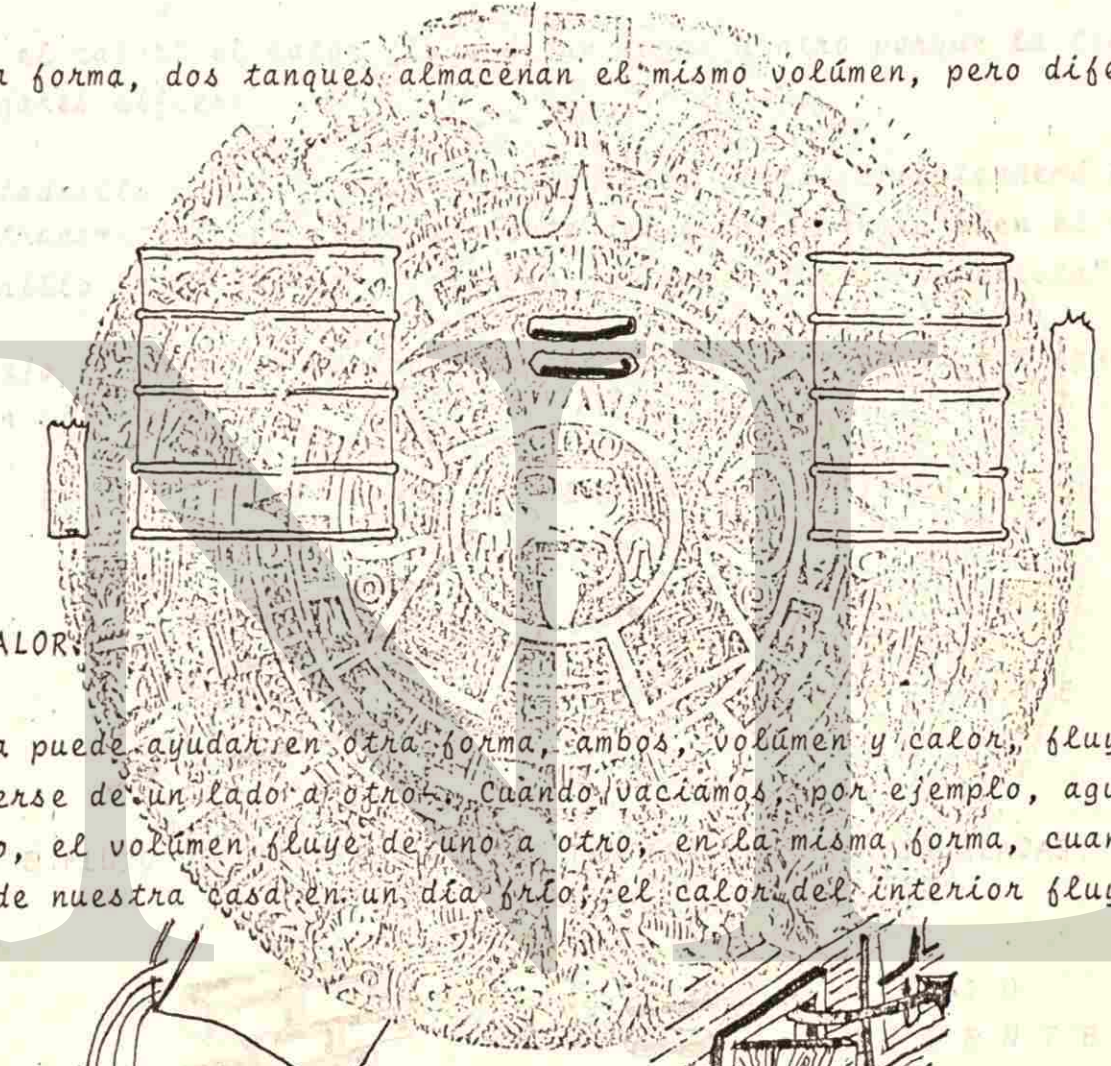


Ahora consideremos dos objetos, en donde el calor es el mismo, aún con diferen - cias de temperatura. Dos ladrillos con poco calor, contendrán el mismo monto de calor que un ladrillo caliente.



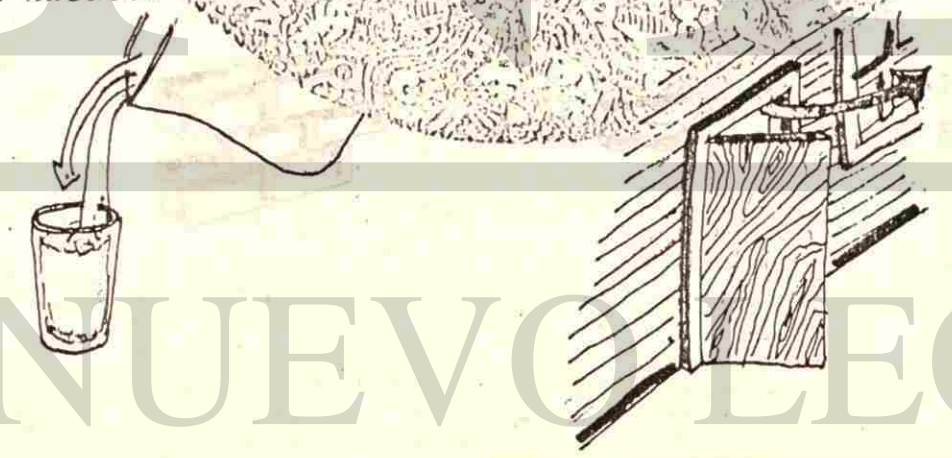
CALOR Y TEMPERATURA:

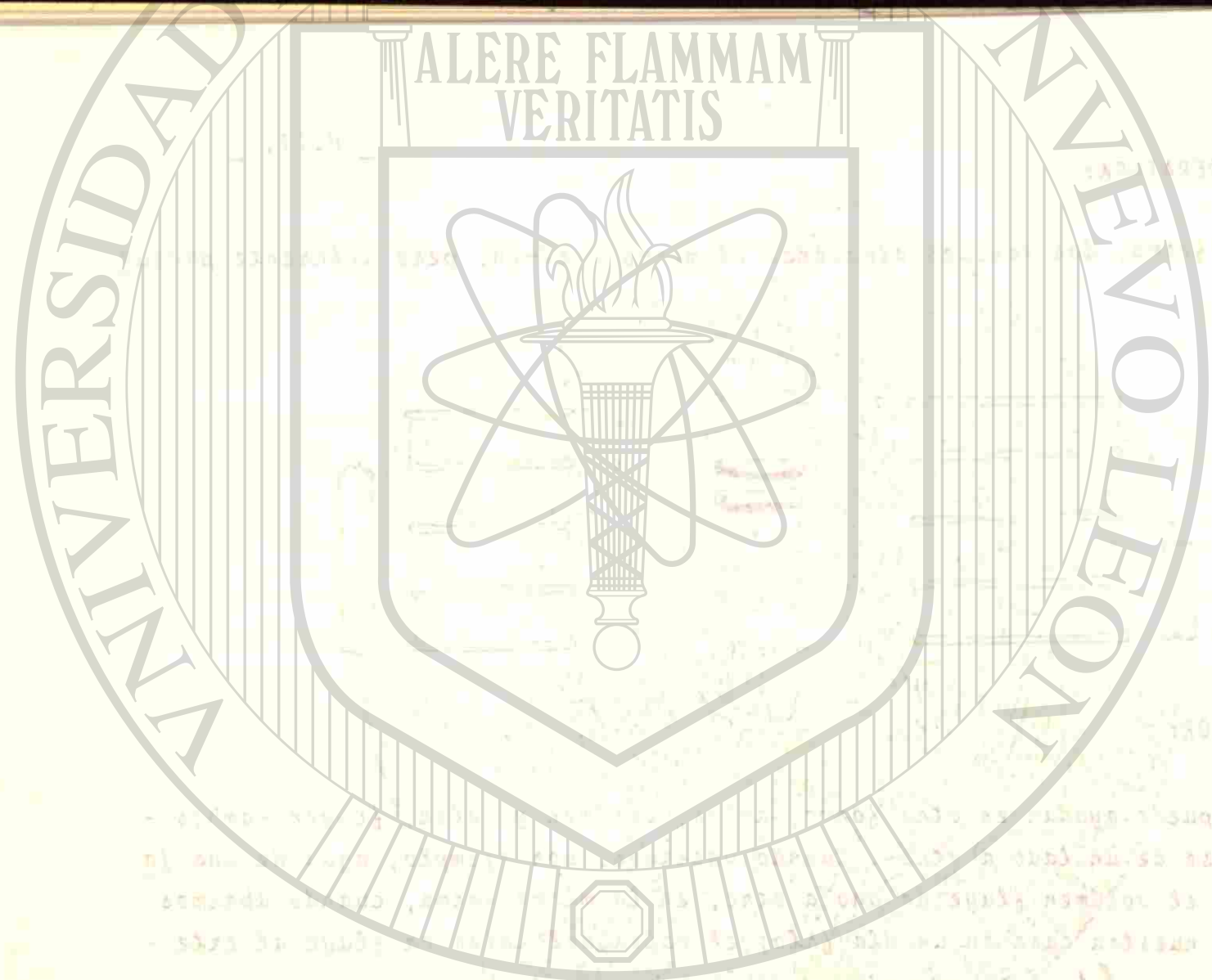
En la misma forma, dos tanques almacenan el mismo volumen, pero diferente profundidad.



FLUJO DE CALOR:

La analogía puede ayudar en otra forma, ambos, volumen y calor, fluyen -ambos- pueden moverse de un lado a otro. Cuando vaciamos, por ejemplo, agua de una jarra al vaso, el volumen fluye de uno a otro, en la misma forma, cuando abrimos la puerta de nuestra casa en un día frío, el calor del interior fluye al exterior.





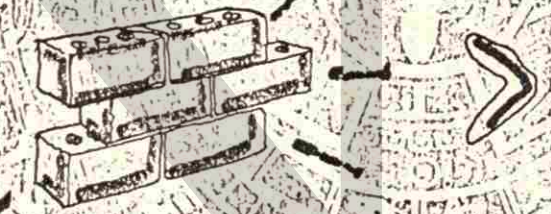
FLUJO DE CALOR:

¿Por qué fluye el calor? el calor fluye de un lugar a otro porque la temperatura de dos lugares difiere.

Imaginemos un ladrillo caliente en un cuarto frío, el ladrillo tenderá a perder calor y a transmitirlo al medio ambiente del cuarto, ahora bien el calor saldrá del ladrillo hasta que la diferencia de temperaturas "No exista".

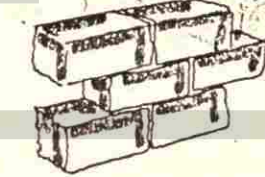
No existirá flujo de calor en el ladrillo cuando su temperatura sea igual a la existente en el cuarto.

EL CALOR FLUYE CUANDO LAS TEMPERATURAS DIFIEREN

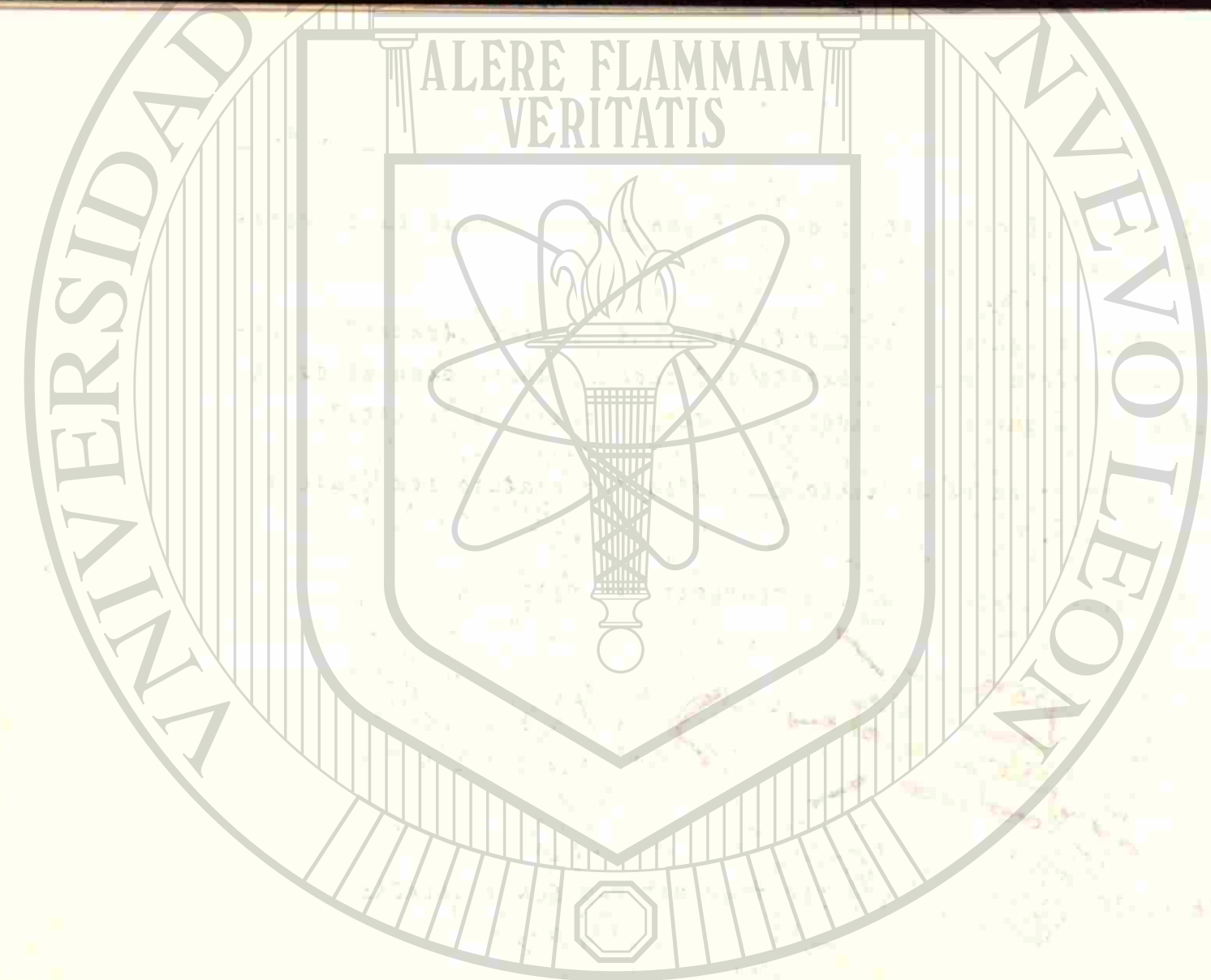


MEDIO AMBIENTE

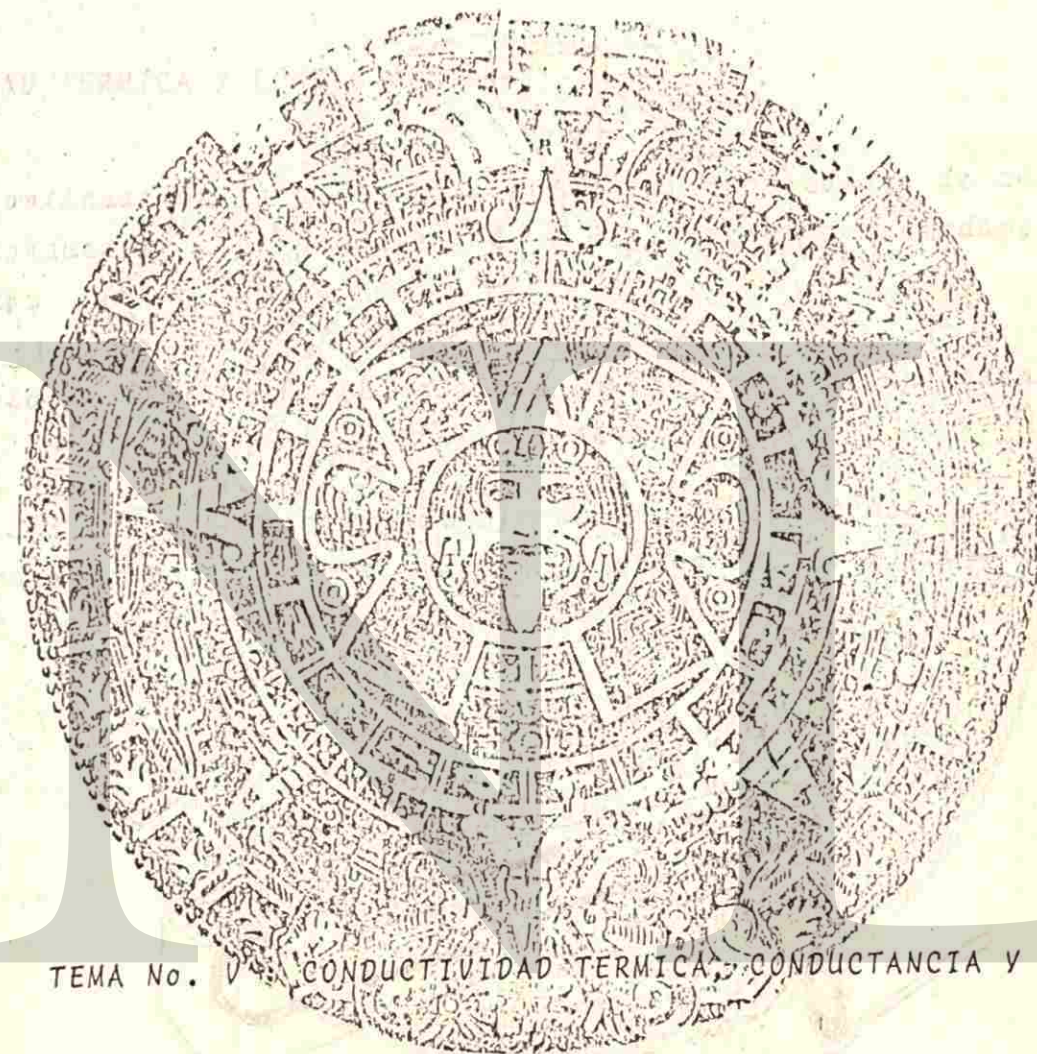
NO EXISTE FLUJO DE CALOR CUANDO LAS TEMPERATURAS SON IGUALADAS.



MEDIO AMBIENTE

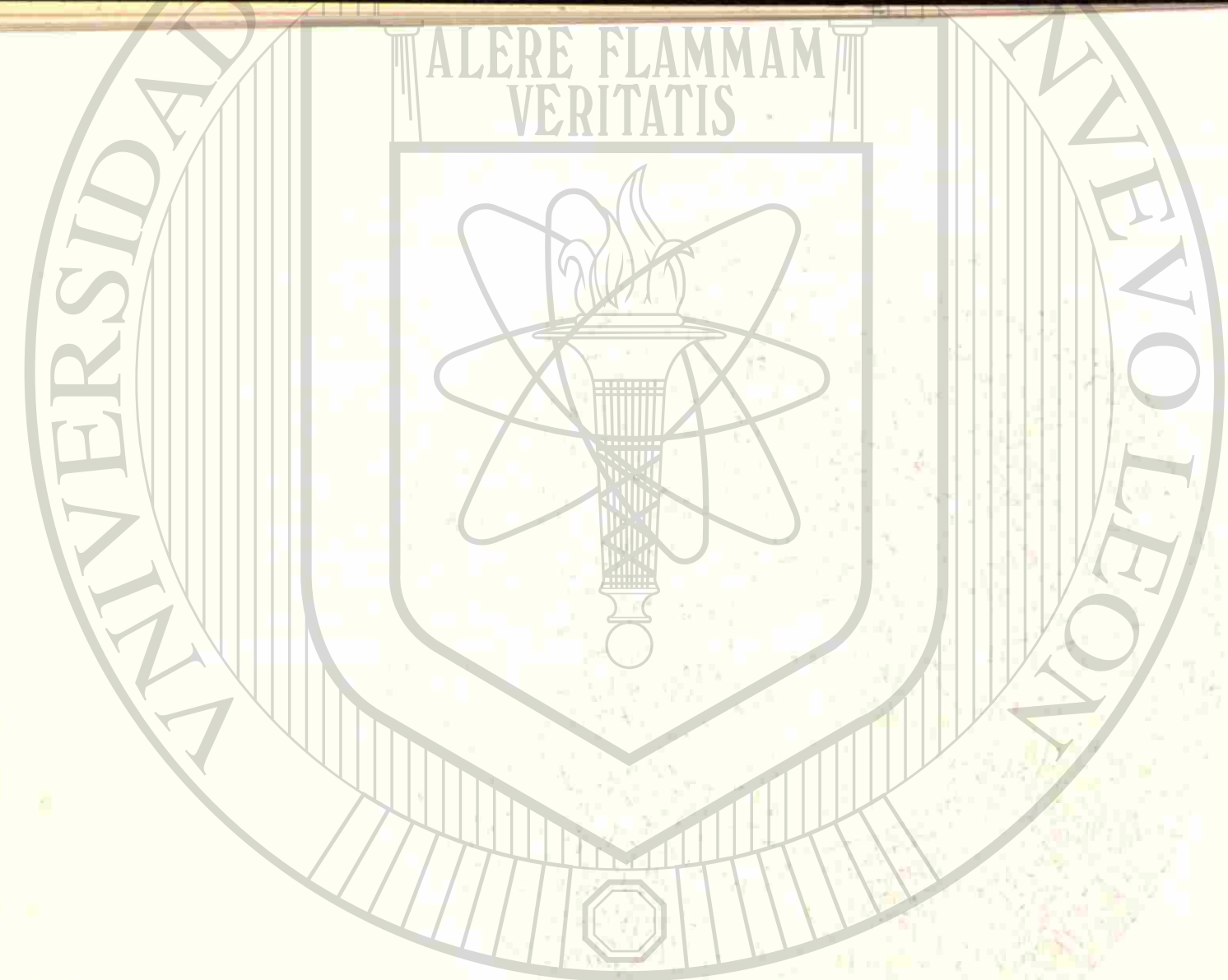


UJAL



TEMA No. V CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, CONDUCTANCIA Y RESISTENCIA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

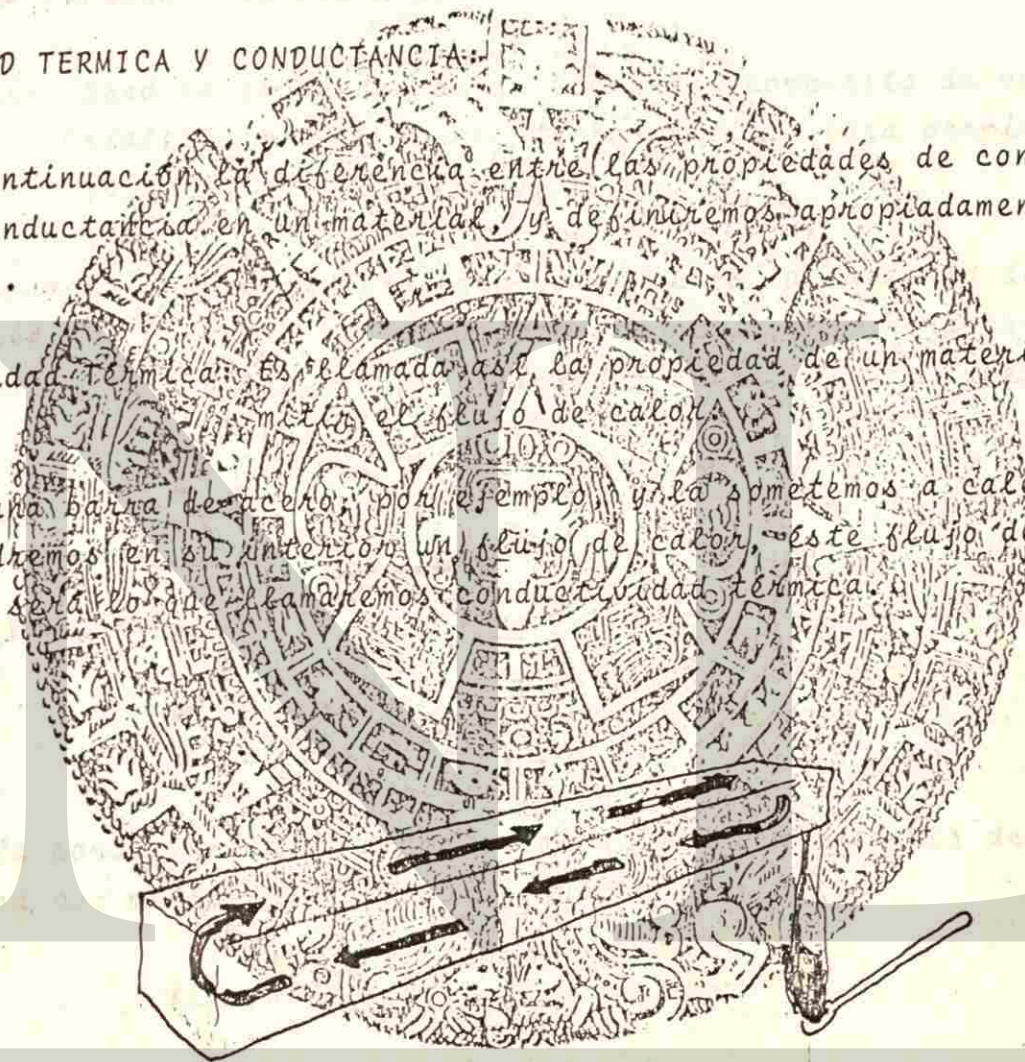


CONDUCTIVIDAD TERMICA Y CONDUCTANCIA:

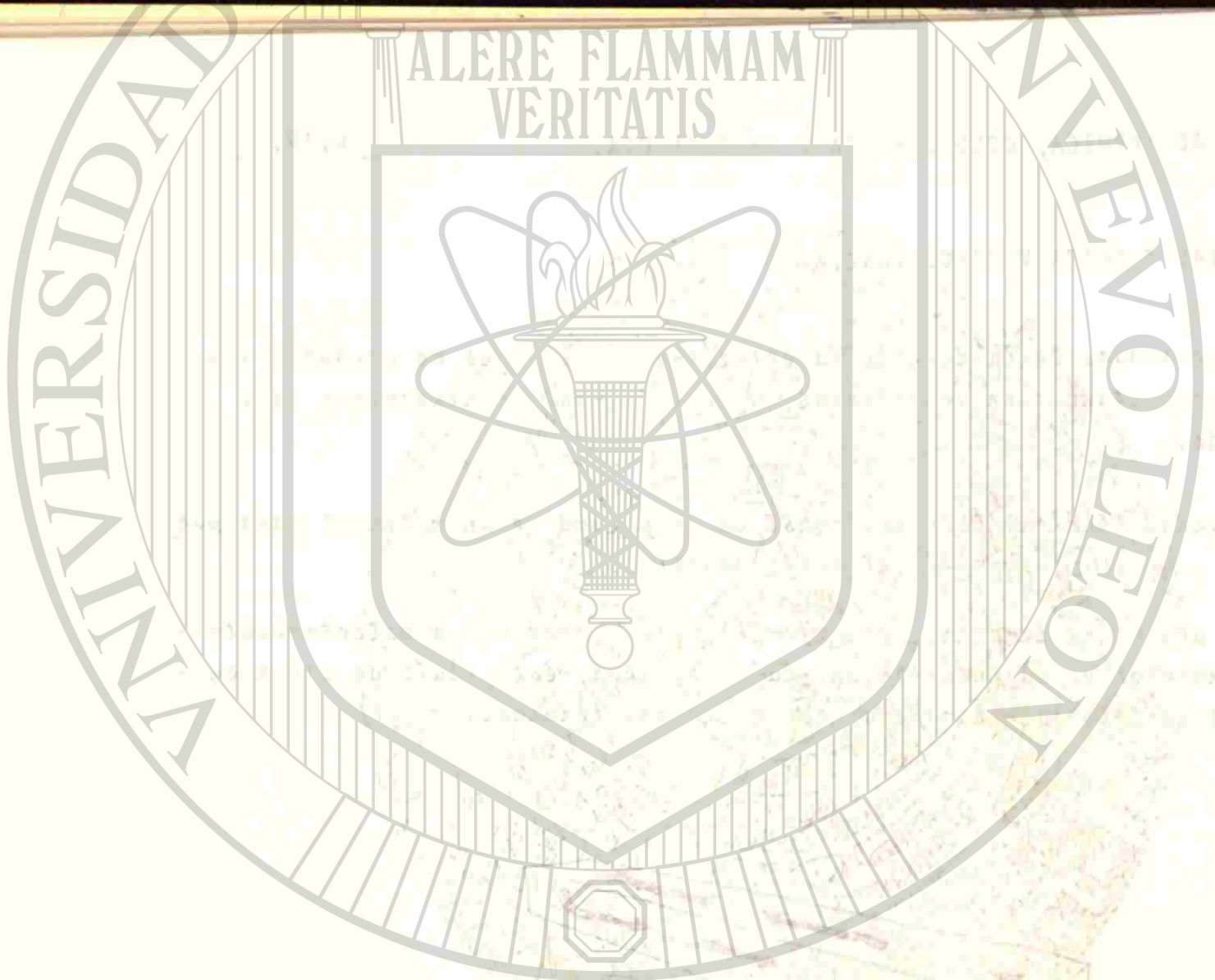
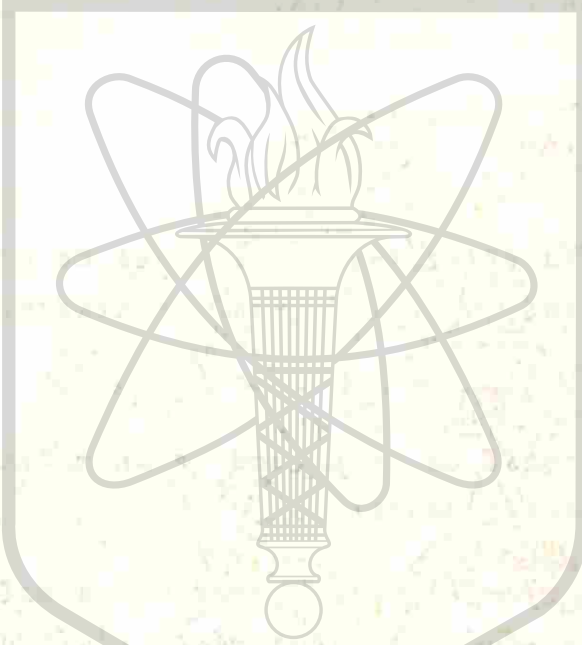
Veremos a continuación la diferencia entre las propiedades de conductividad térmica y conductancia en un material, y definiremos apropiadamente cada una de ellas.

- Conductividad térmica: Es llamada así la propiedad de un material para permitir el flujo de calor.

Si tomamos una barra de acero, por ejemplo, y la sometemos a calentamiento directo tendremos en su interior un flujo de calor. Este flujo de calor en el material será lo que llamaremos conductividad térmica.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS



CONDUCTIVIDAD TERMICA Y CONDUCTANCIA:

- Conductancia: Será la propiedad de un elemento "compuesto de varios materiales" (pisos, muros, techos, etc...) para permitir el flujo de calor.

La conductancia de una placa de cierto material es la cantidad de calor que pasará a través de un metro cuadrado de dicha placa, por hora con una diferencia de temperatura de un grado centígrado, entre las dos superficies o caras.

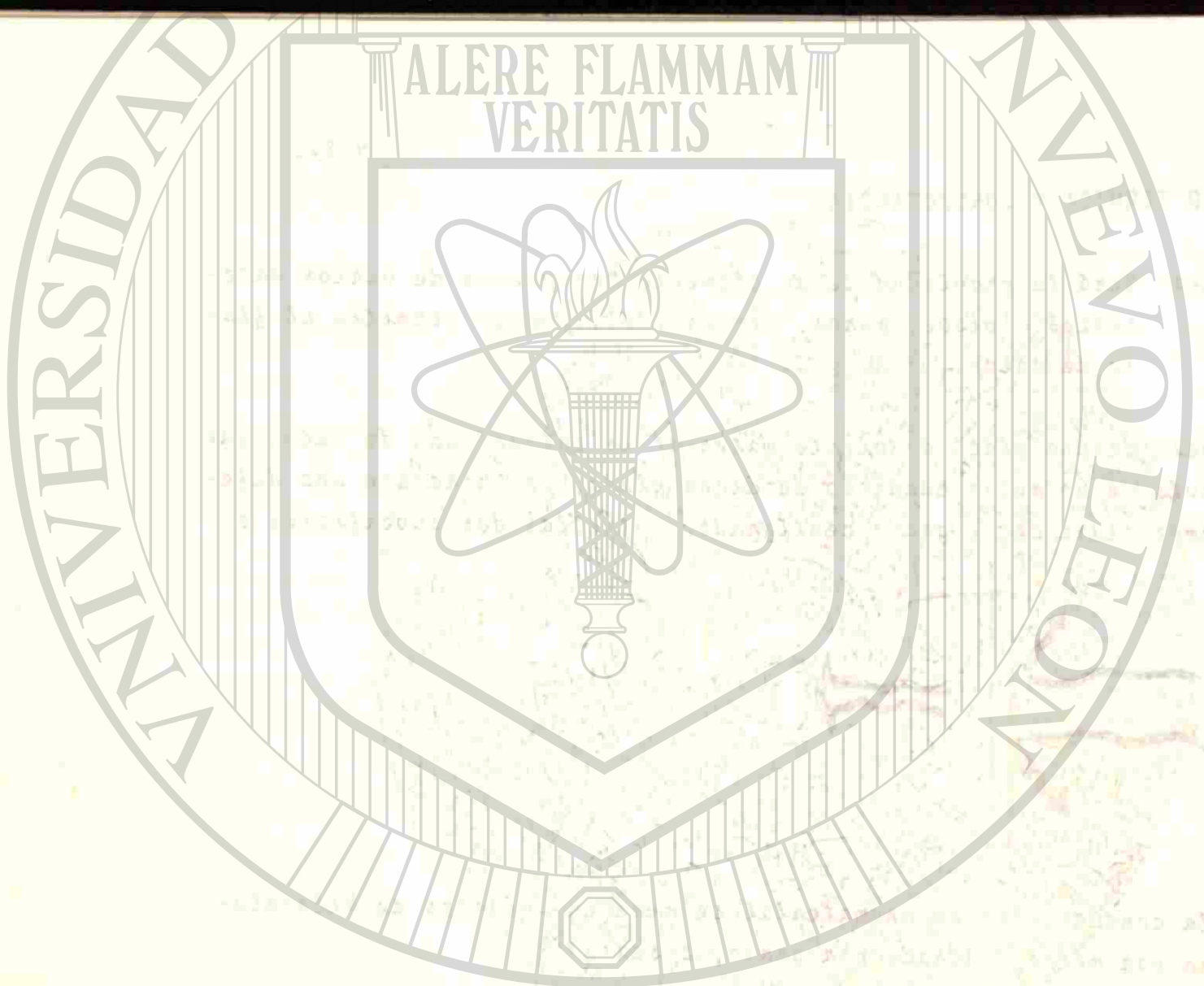


Por tanto, la conductancia de un material se mide en unidades de kilocalorías* por hora por metro cuadrado por grado, o sea:

$$\text{KCAL/HR.M}^2\text{.}^\circ\text{C}$$

Lo opuesto a la Conductancia es la Resistencia.

*Kilocaloría: Unidad de calor equivalente a mil calorías (Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14.5 °C a 15.5 °C. con presión atmosférica normal).



RESISTENCIA TERMICA:

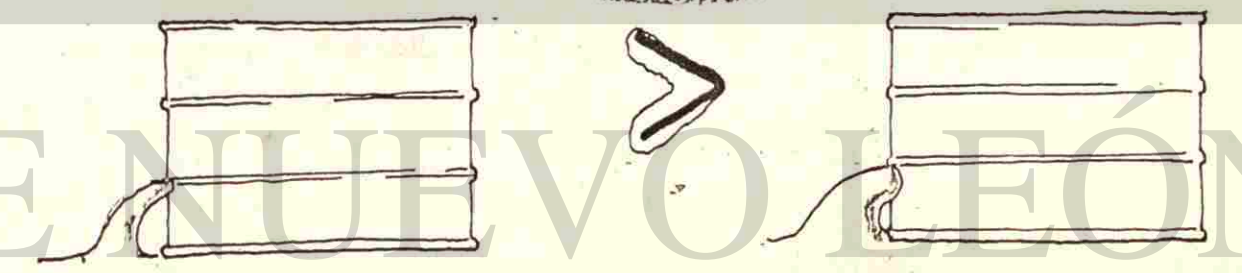
Las diferencias de temperatura son causadas por el flujo de calor, el calor fluye de un cuerpo caliente a uno frío, como ya se ha dicho anteriormente pero otros factores determinan la rapidez del flujo. Estos otros factores, actuando juntos causan la resistencia termica.

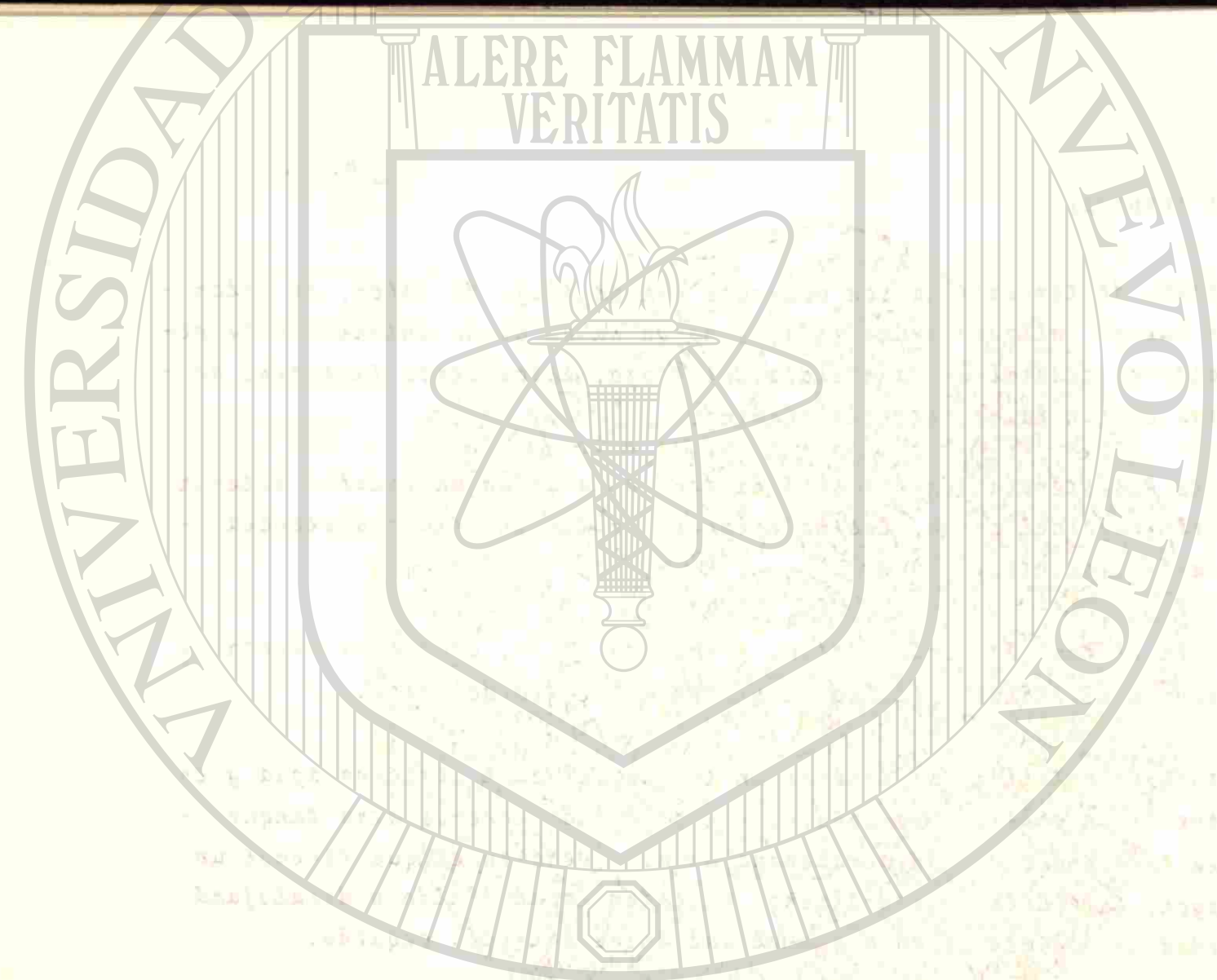
Por tanto, la resistencia termica sera la tendencia de un material a retener o retardar el flujo del calor. Los materiales que tienen alta resistencia se les llaman aislantes.

La resistencia es tambien comun a otras formas de flujo, como son: electricidad (resistencia electrica), fluido (resistencia de fluido), etc....

Ejemplificando lo anterior, si tenemos un tanque, el cual almacena agua y en el mismo tenemos un orificio pequeño, y por otro lado tenemos otro tanque que contiene la misma cantidad almacenada de agua, pero en el que tenemos un orificio mayor, este ultimo tendra menos resistencia al flujo y desalojara mayor cantidad de volumen de agua que el que tiene orificio pequeño.

RESISTENCIA DE UN FLUIDO EN ORIFICIOS DEL TANQUE.





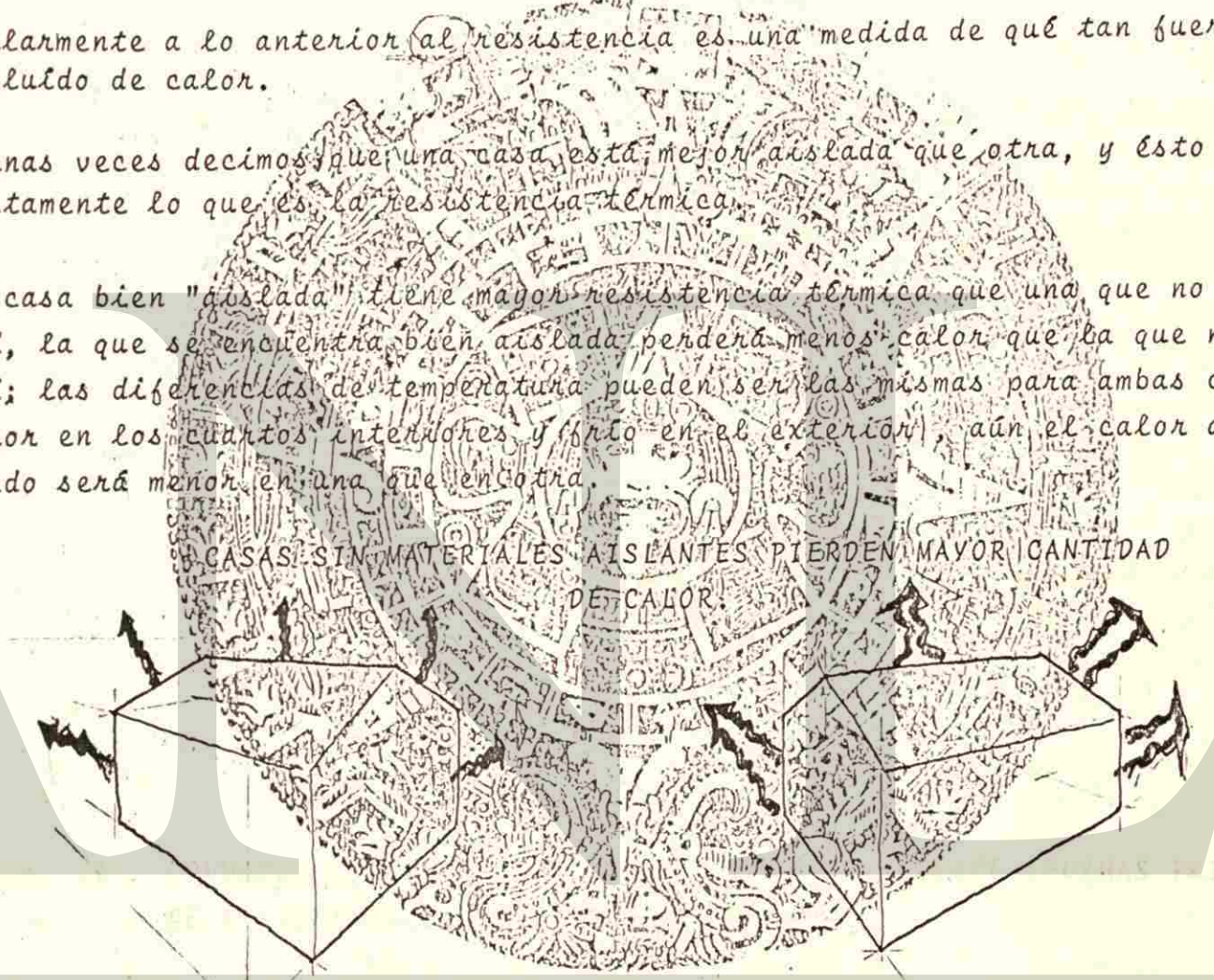
RESISTENCIA TERMICA:

Similarmente a lo anterior, la resistencia es una medida de qué tan fuerte es el flujo de calor.

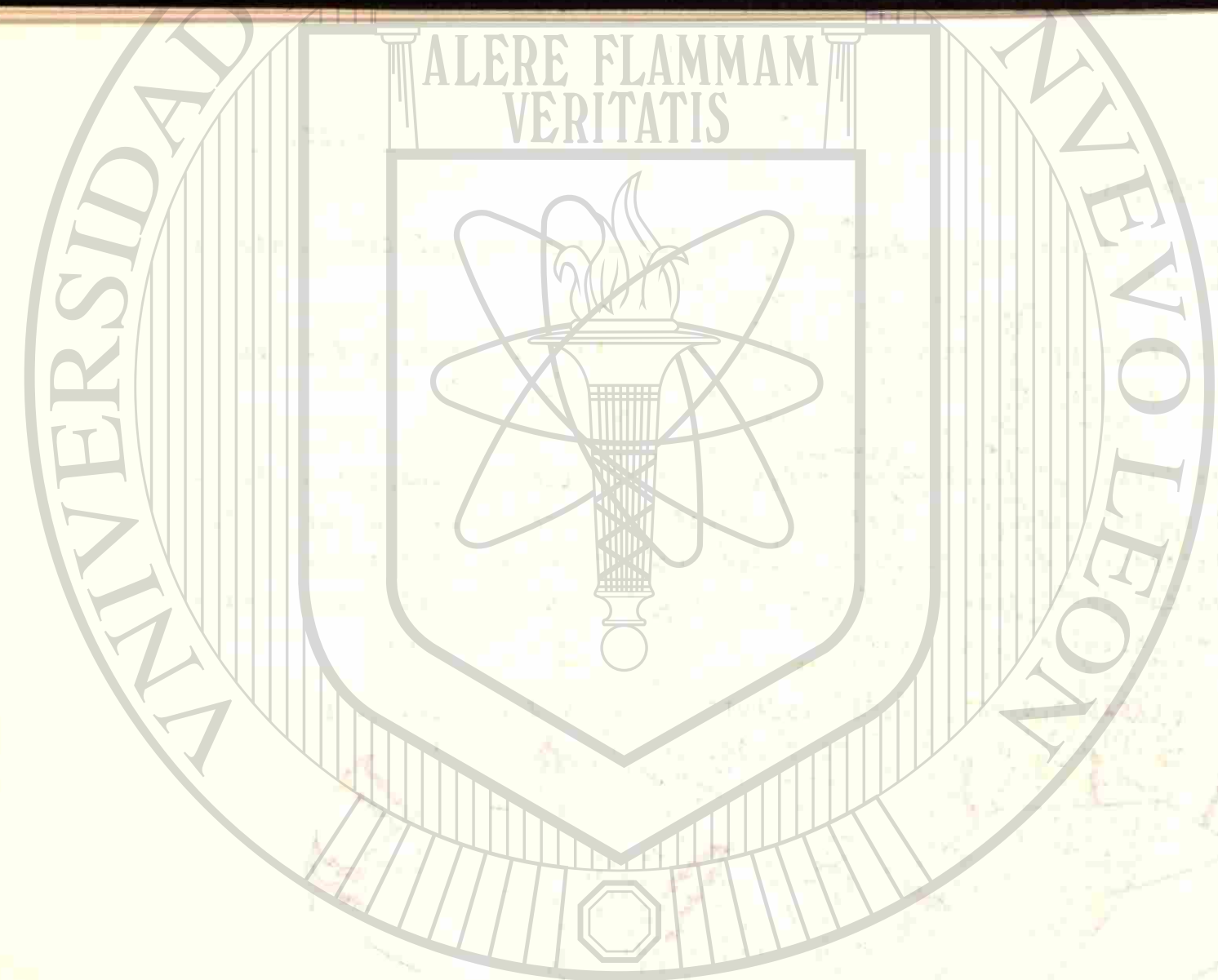
Algunas veces decimos que una casa está mejor aislada que otra, y esto es exactamente lo que es, la resistencia térmica.

Una casa bien "aislada" tiene mayor resistencia térmica que una que no lo está, la que se encuentra bien aislada perderá menos calor que la que no lo está; las diferencias de temperatura pueden ser las mismas para ambas casas (calor en los cuartos interiores y frío en el exterior), aún el calor acumulado será menor en una que en otra.

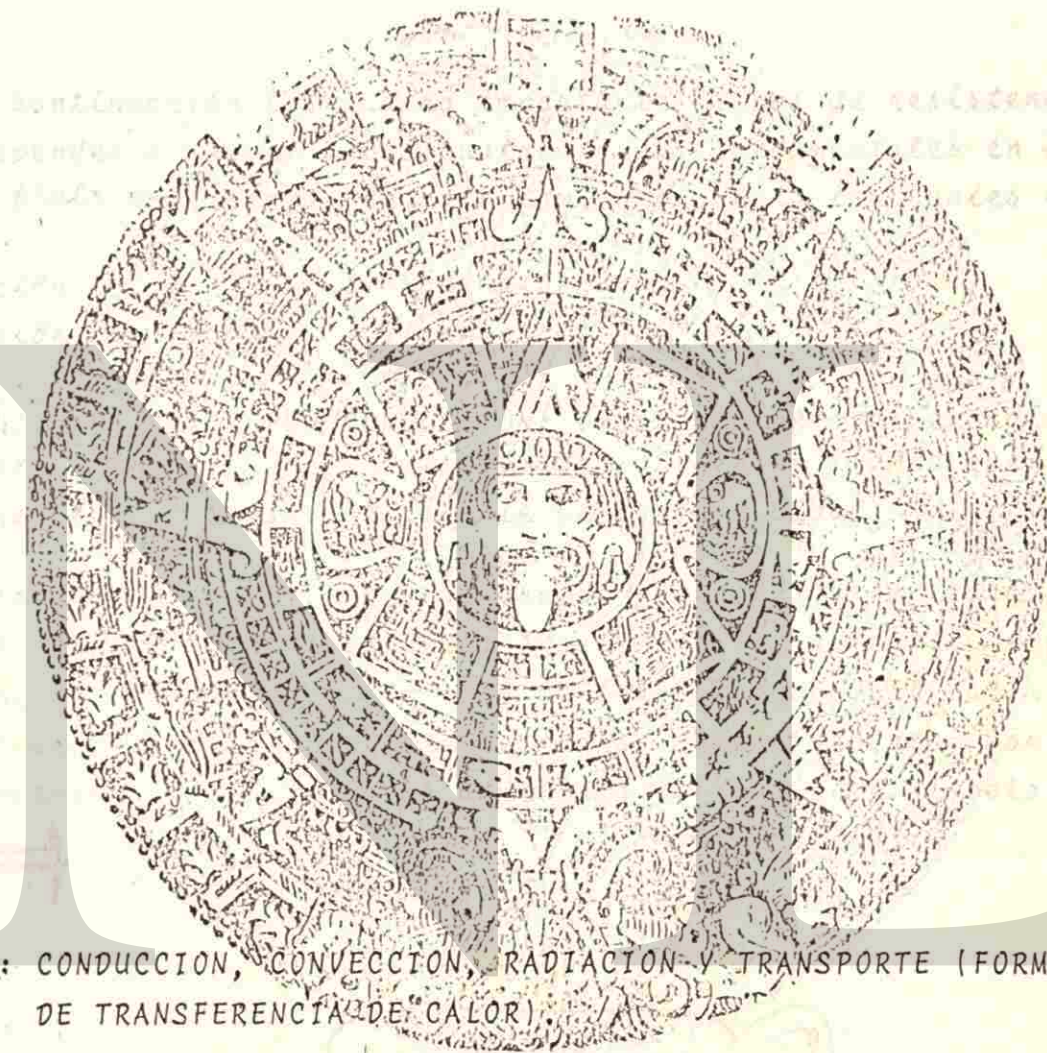
CASAS SIN MATERIALES AISLANTES PIERDEN MAYOR CANTIDAD DE CALOR.



CASA MEJOR AISLADA

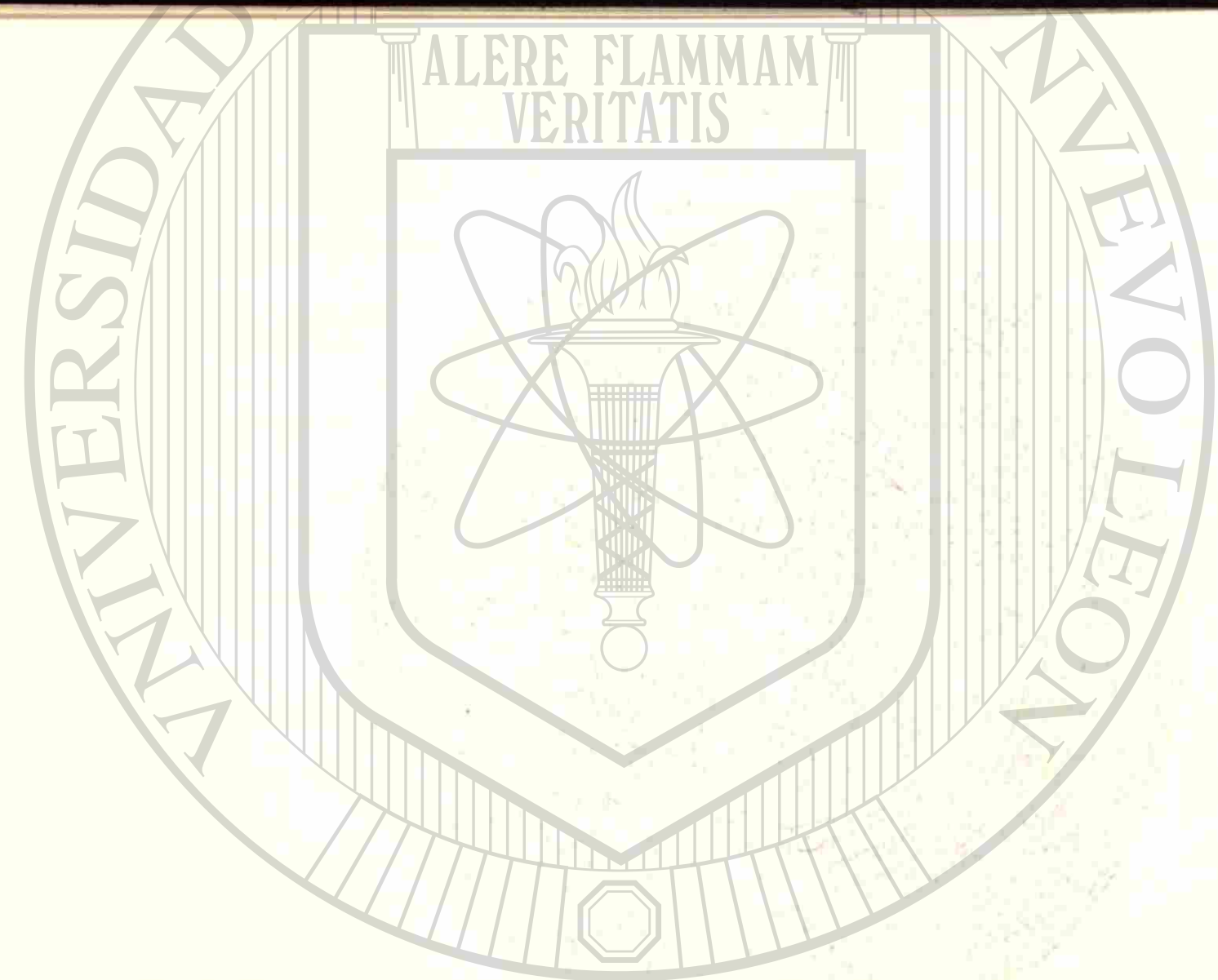


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



TEMA No. VI : CONDUCCION, CONVECCION, RADIACION Y TRANSPORTE (FORMAS PRINCIPALES DE TRANSFERENCIA DE CALOR)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



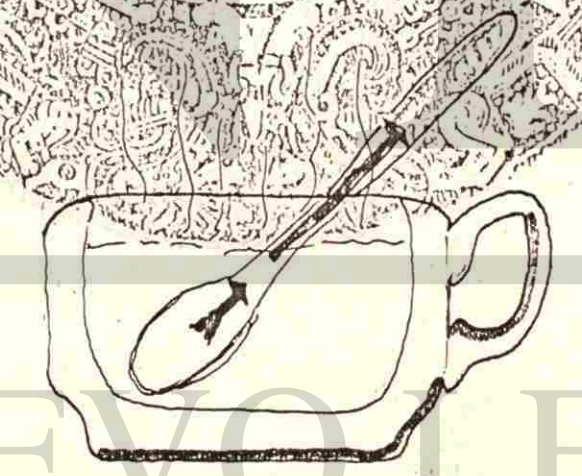
TEMA No. VI : CONDUCCION, CONVECCION, RADIACION Y TRANSPORTE. (FORMAS PRINCIPALES DE TRANSFERENCIA DE CALOR) .

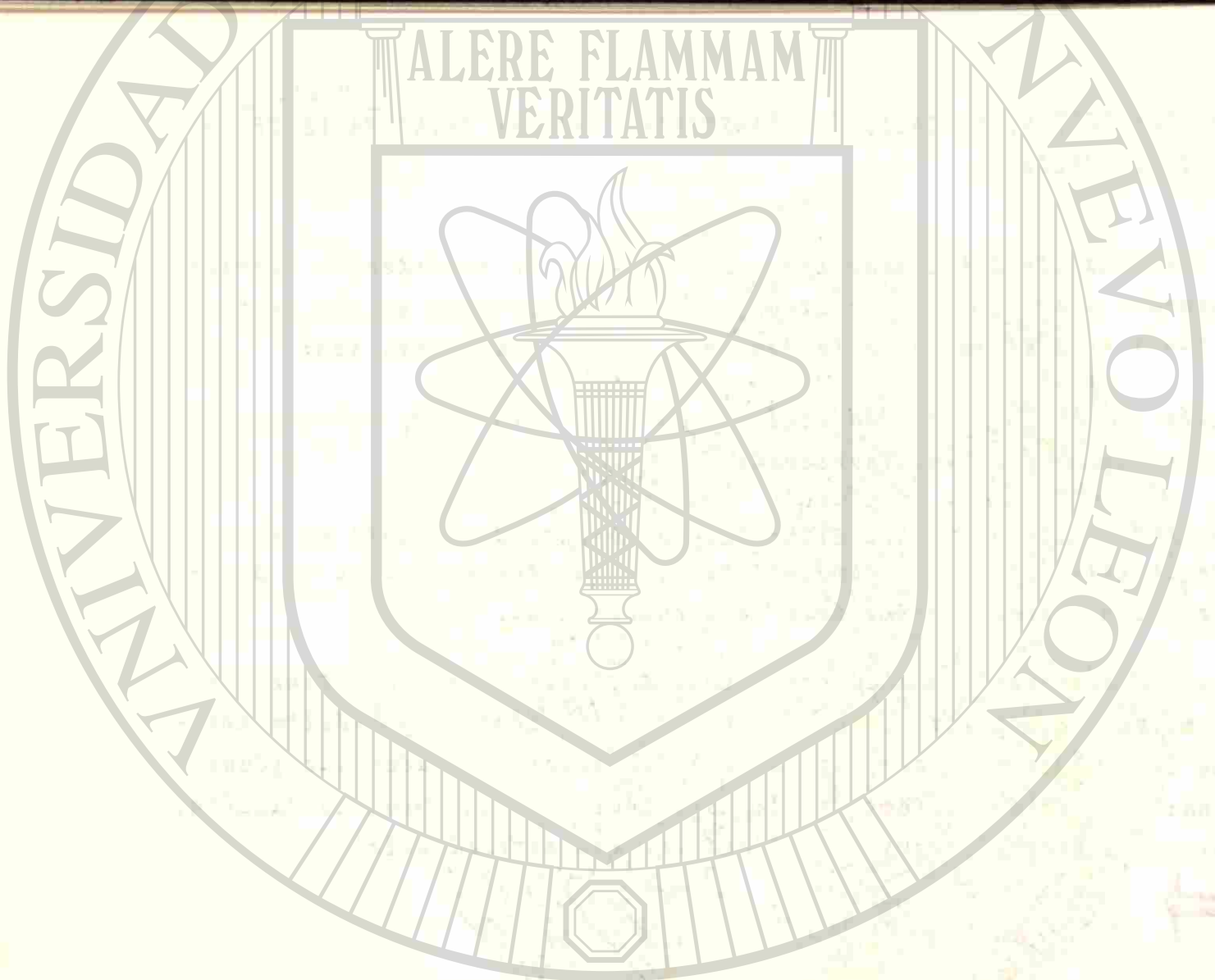
Veremos a continuación los cuatro importantes tipos de resistencia térmica que corresponden a su vez a las cuatro formas fundamentales en que el calor puede fluir en sistemas de calentamiento solar, las cuales son:

- 1. Conducción
- 2. Convección

TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCION: Desplazamiento de energía en forma de ondas en el interior de un mismo material, en un tiempo que le es propio y que depende de su coeficiente de conductividad.

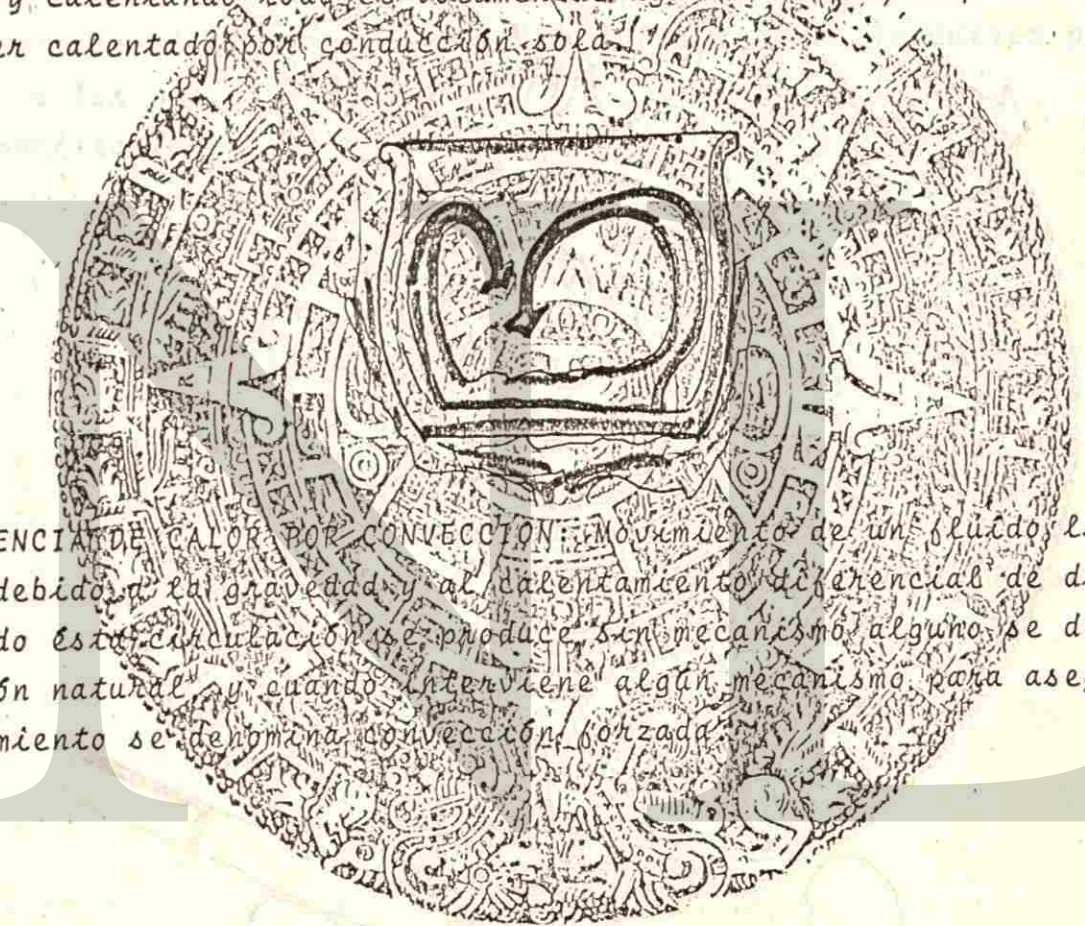
Ejemplificando, si tenemos una cuchara de plata, esta empezará a tener calor cuando mezclamos una taza de café caliente; el calor fluye fácilmente a través de la cuchara de plata, del café a los dedos. El calor que fluye por la cuchara nos da el efecto de transferencia de calor por conducción. (Cuando mostremos este efecto se utilizará el siguiente símbolo).



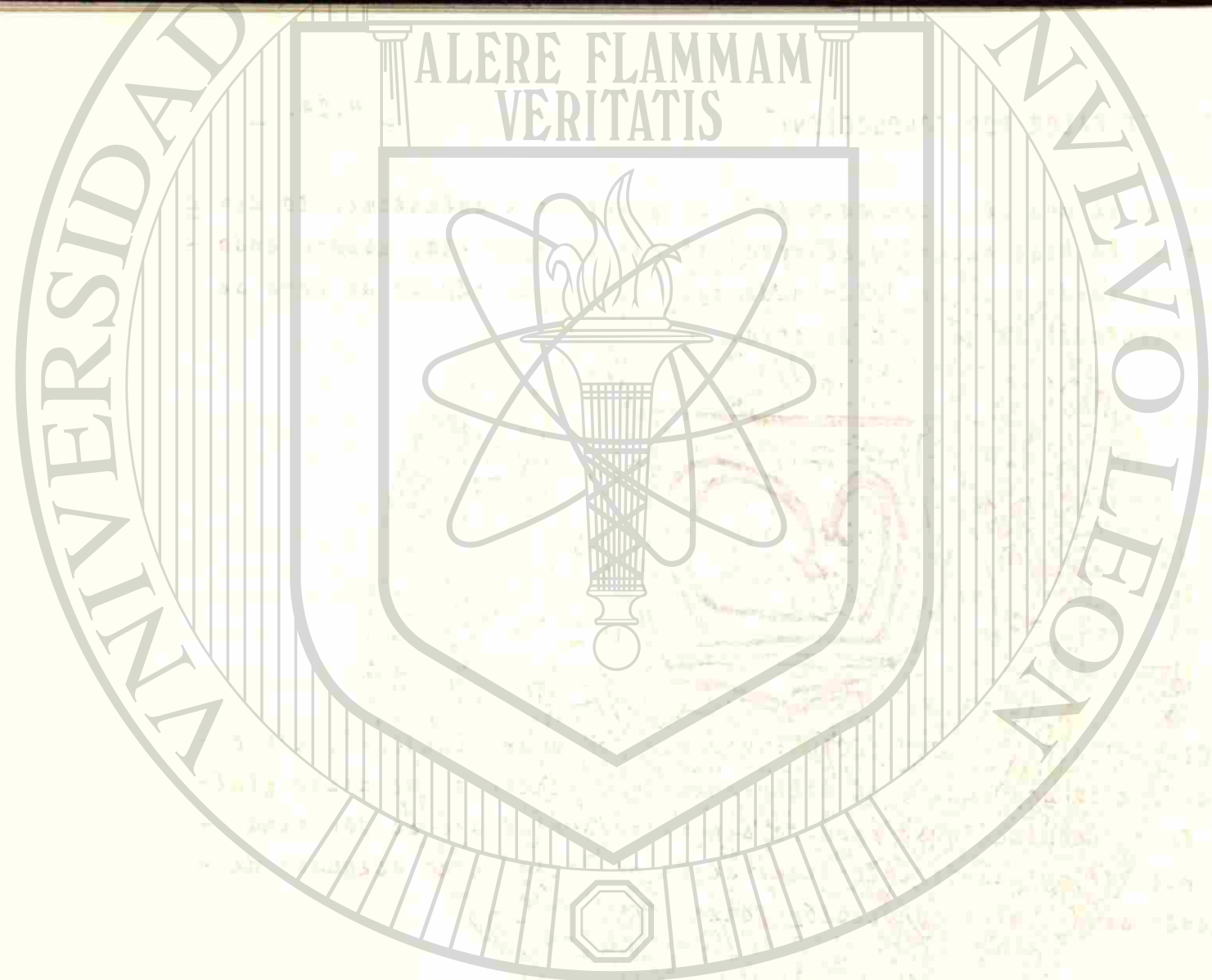


TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN:

De igual manera si una olla con agua fría es sometida a calentamiento directo, el calor de la base subirá y se mezclará con el agua fría, esparciendo el calor y calentando toda el volumen de agua mucho más rápido de como se pudo haber calentado por conducción sola.

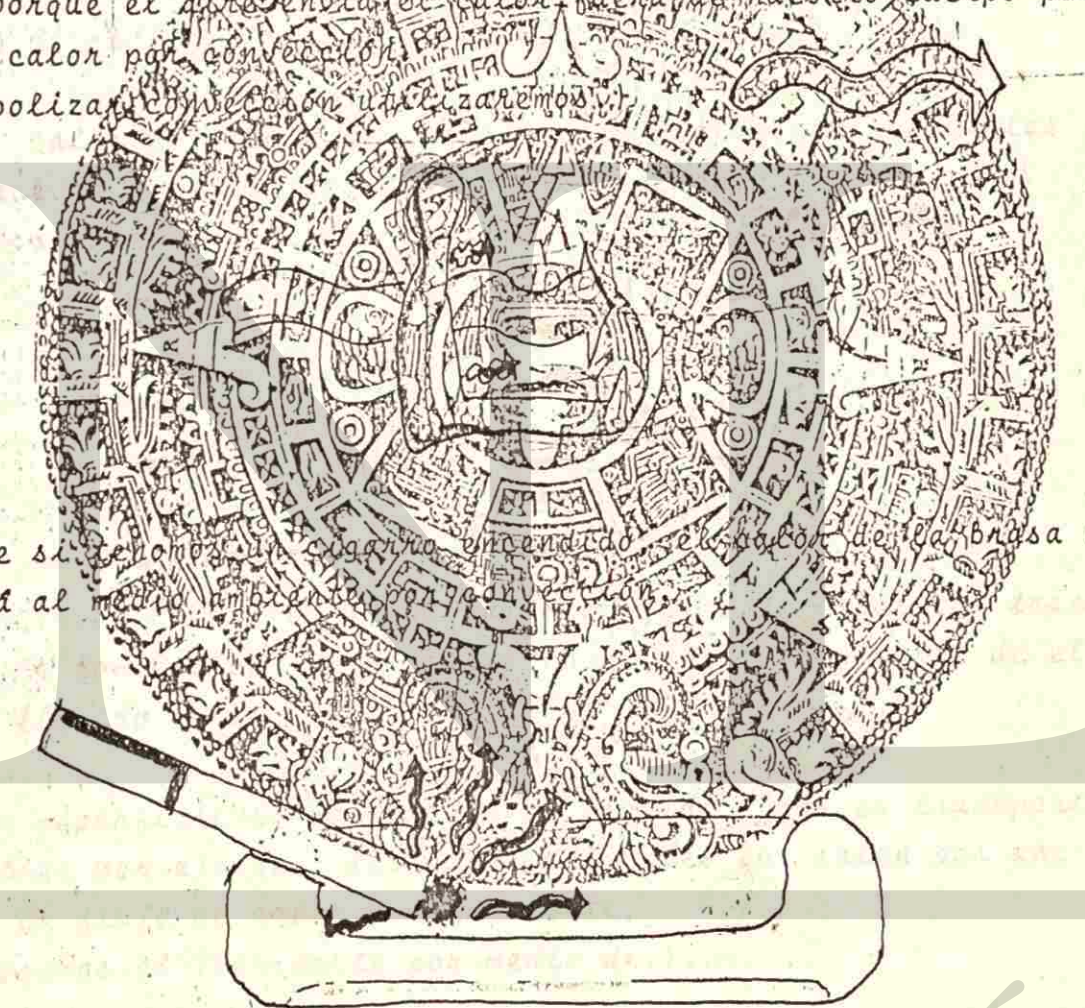


TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCION: Movimiento de un fluido líquido o gaseoso debido a la gravedad y al calentamiento diferencial de dicho fluido, cuando esta circulación se produce sin mecanismo alguno se denomina convección natural y cuando interviene algún mecanismo para asegurar dicho movimiento se denomina convección forzada.

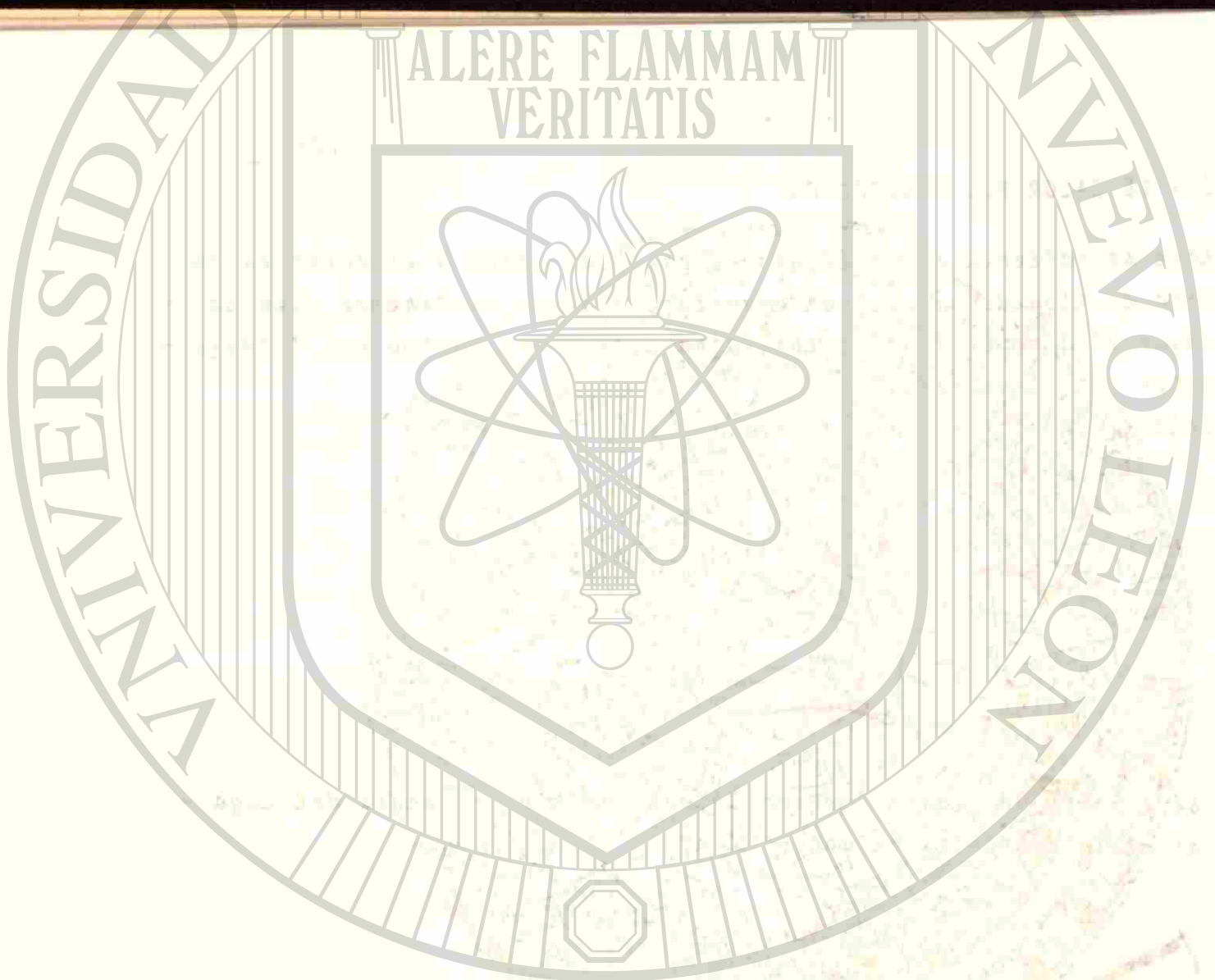


TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONVECCION:

Una superficie se calienta si un líquido o gas está cerca y el calor es enviado en forma de líquido o gas, por ejemplo, nosotros sentiremos frío en invierno porque el aire envía el calor fuera de nuestro cuerpo por transferencia de calor por convección.
(Para simbolizar convección usaremos un círculo)



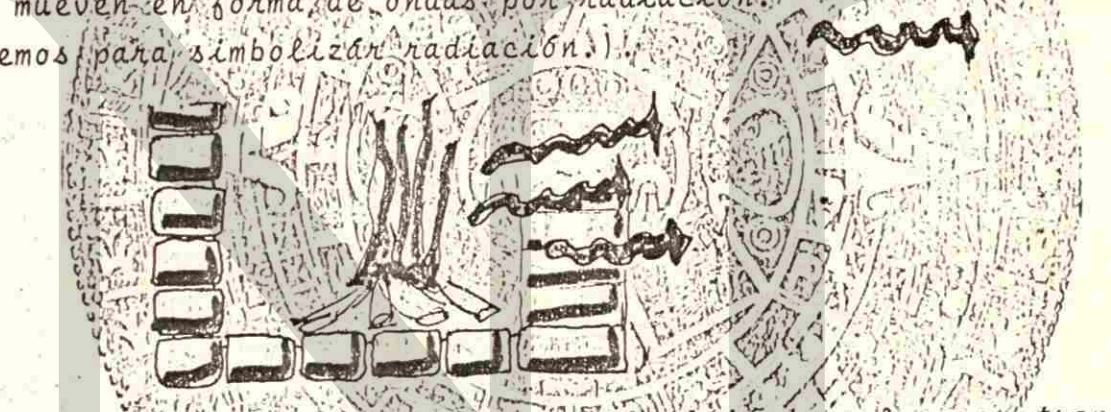
Igualmente si se pone un cigarrillo encendido en un vaso de vidrio, el calor del cigarrillo pasará al medio ambiente por convección.



TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACION: Emisión de energía por un cuerpo en forma de ondas o corpúsculos.

El flujo de calor por radiación es una clase especial de energía que viaja como ondas de radio a través del aire.

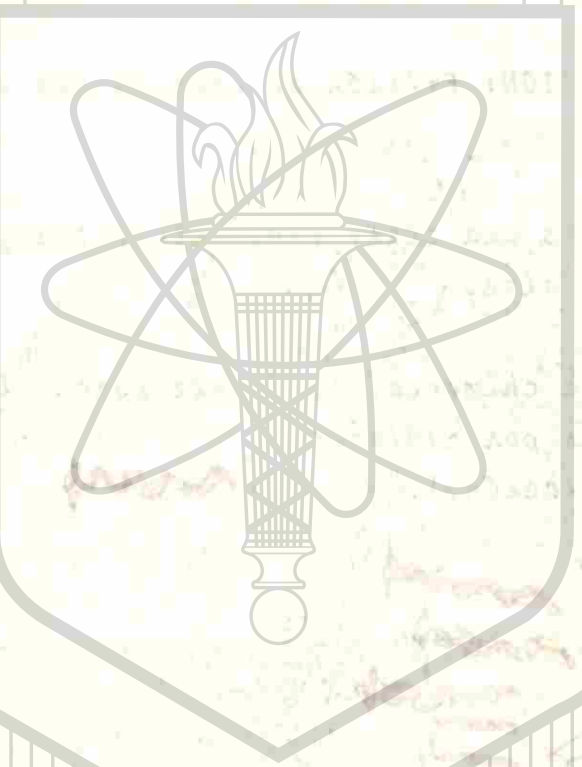
Sentiremos calor en frente de una chimenea, solamente porque las flamas y el calor se mueven en forma de ondas por radiación.
(Emplearemos para simbolizar radiación.)



TRANSFERENCIA DE CALOR POR TRANSPORTE: El flujo de calor por transporte es similar a la conducción, en que esto envuelve el transporte de el calentamiento de líquido o gas.

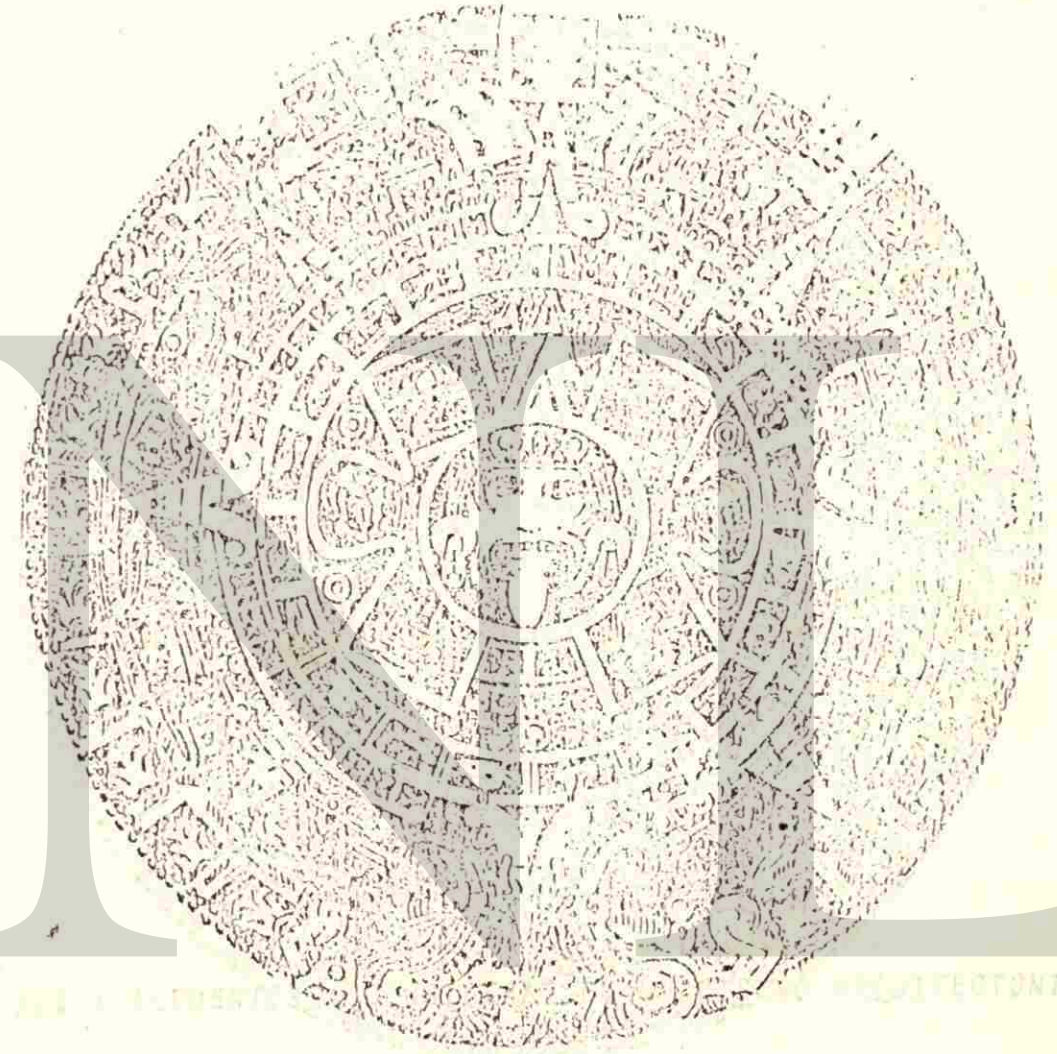
Cuando una superficie es calentada, el líquido o gas es transportado de un lugar a otro, por ejemplo, los gases calientes que salen por una chimenea es una forma de flujo de calor por transporte.
(Simbolizaremos el Transporte por medio de.)..

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

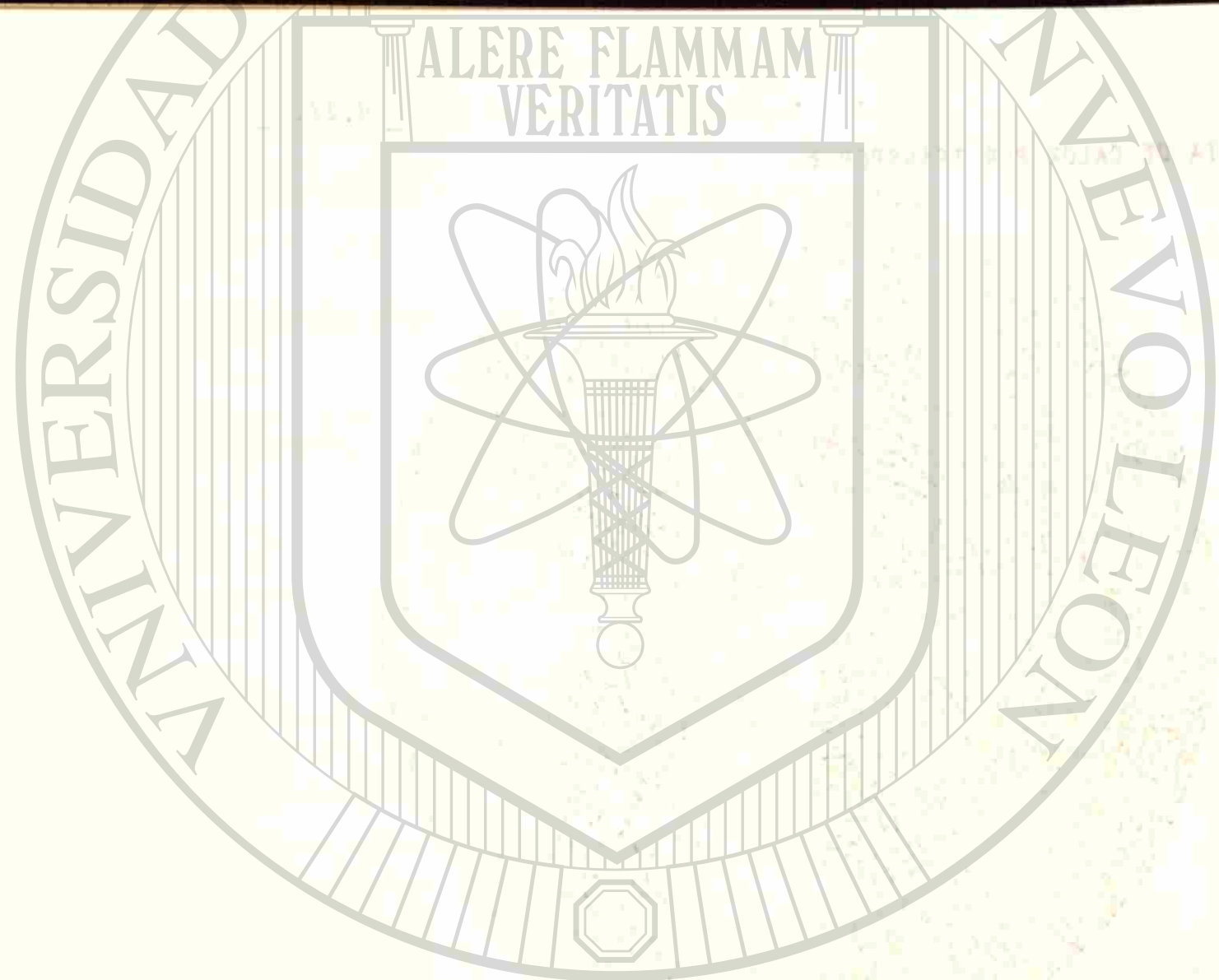


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

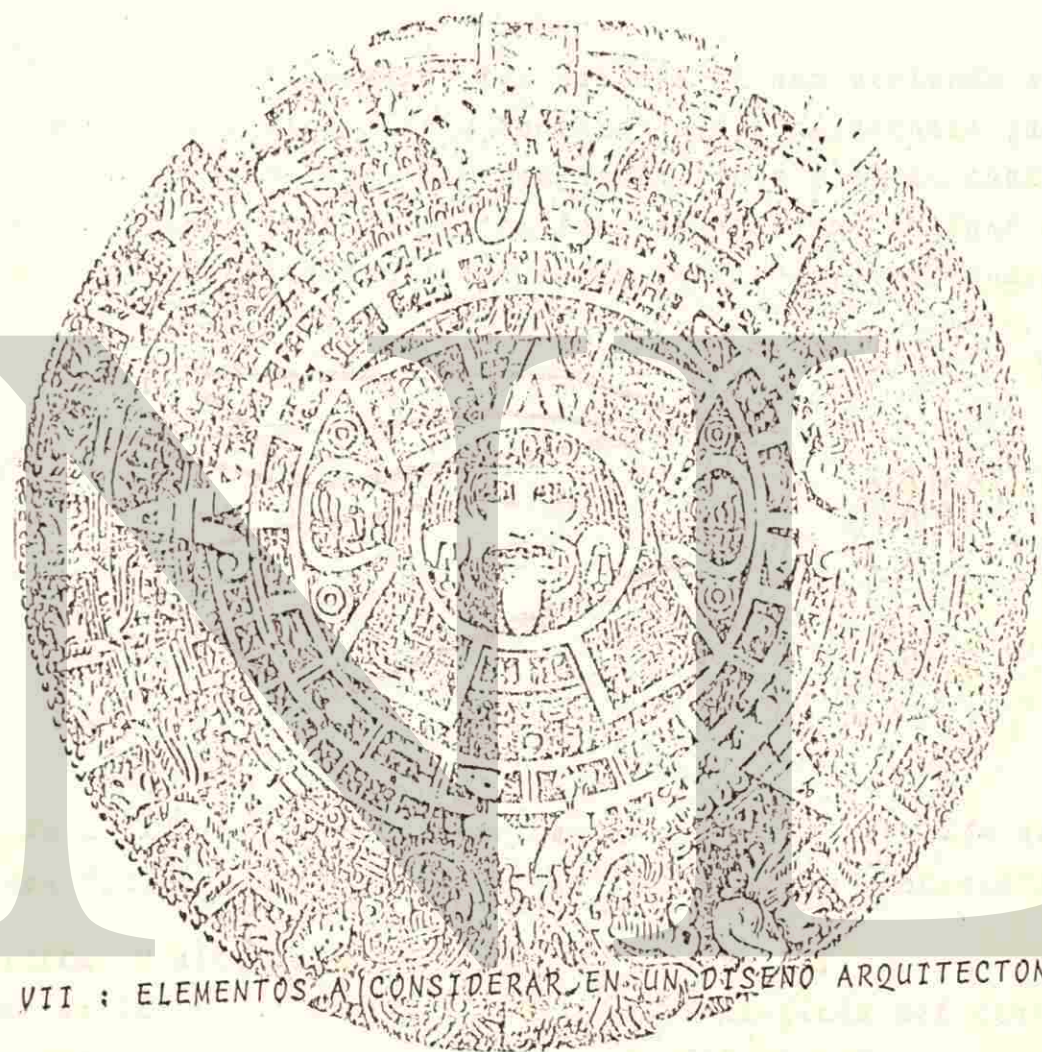
TRANSFERENCIA DE CALOR POR TRANSPORTE:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



U A N L



TEMA No. VII : ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR.

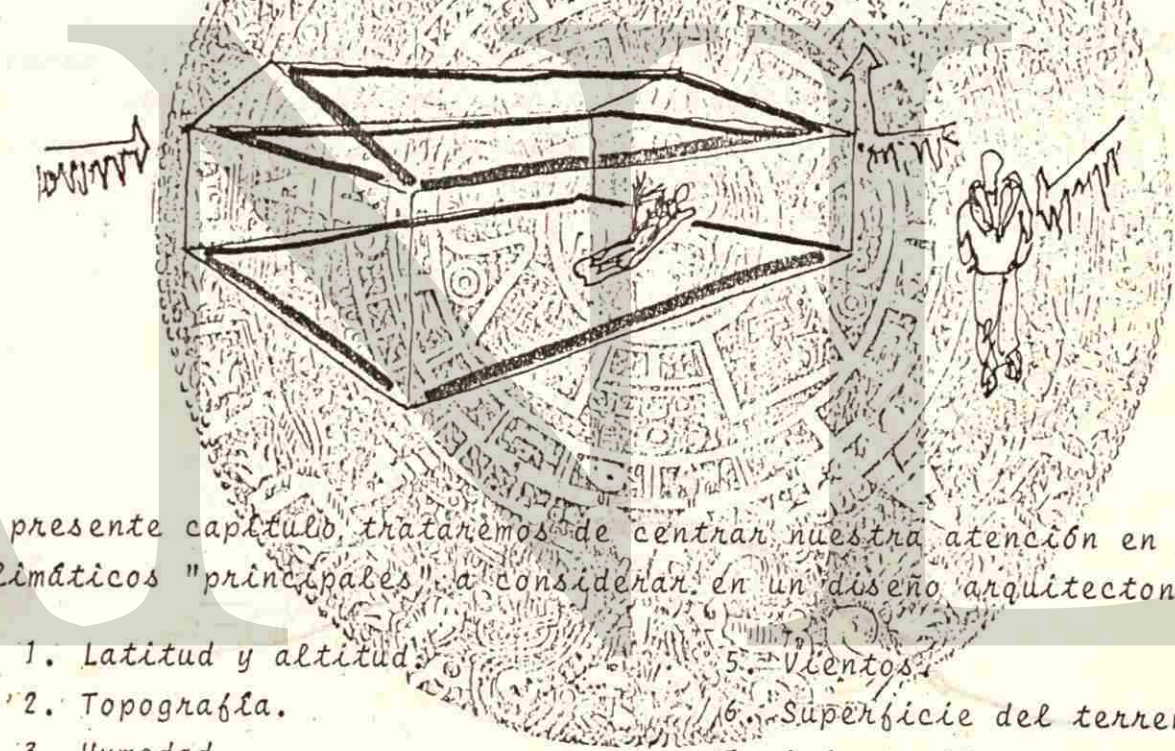
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



TEMA No. VII : ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR.

- H.28. -

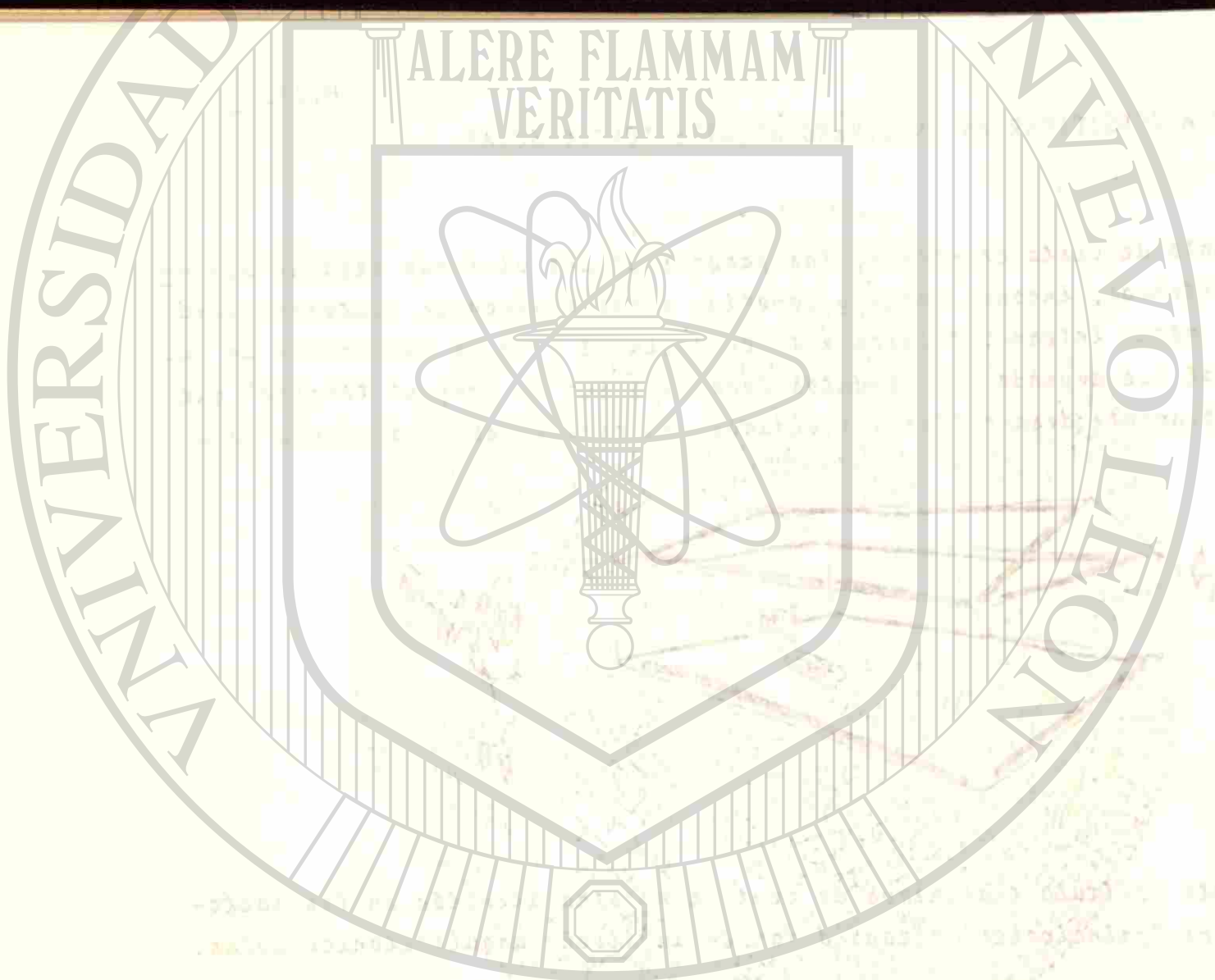
Desde un punto de vista climático, las paredes de una vivienda separan dos medios ; el exterior, incontrolable y sometido a los diferentes factores climáticos, y el medio interno, teóricamente controlable y en el cual reina un clima artificial que depende de los datos locales o sea un confort térmico* que permite al ocupante desarrollar actividades en las mejores condiciones posibles.



En el presente capítulo, trataremos de centrar nuestra atención en los factores climáticos "principales" a considerar en un diseño arquitectónico solar.

1. Latitud y altitud.
2. Topografía.
3. Humedad.
4. Vientos.
5. Vientos.
6. Superficie del terreno.
7. Orientación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

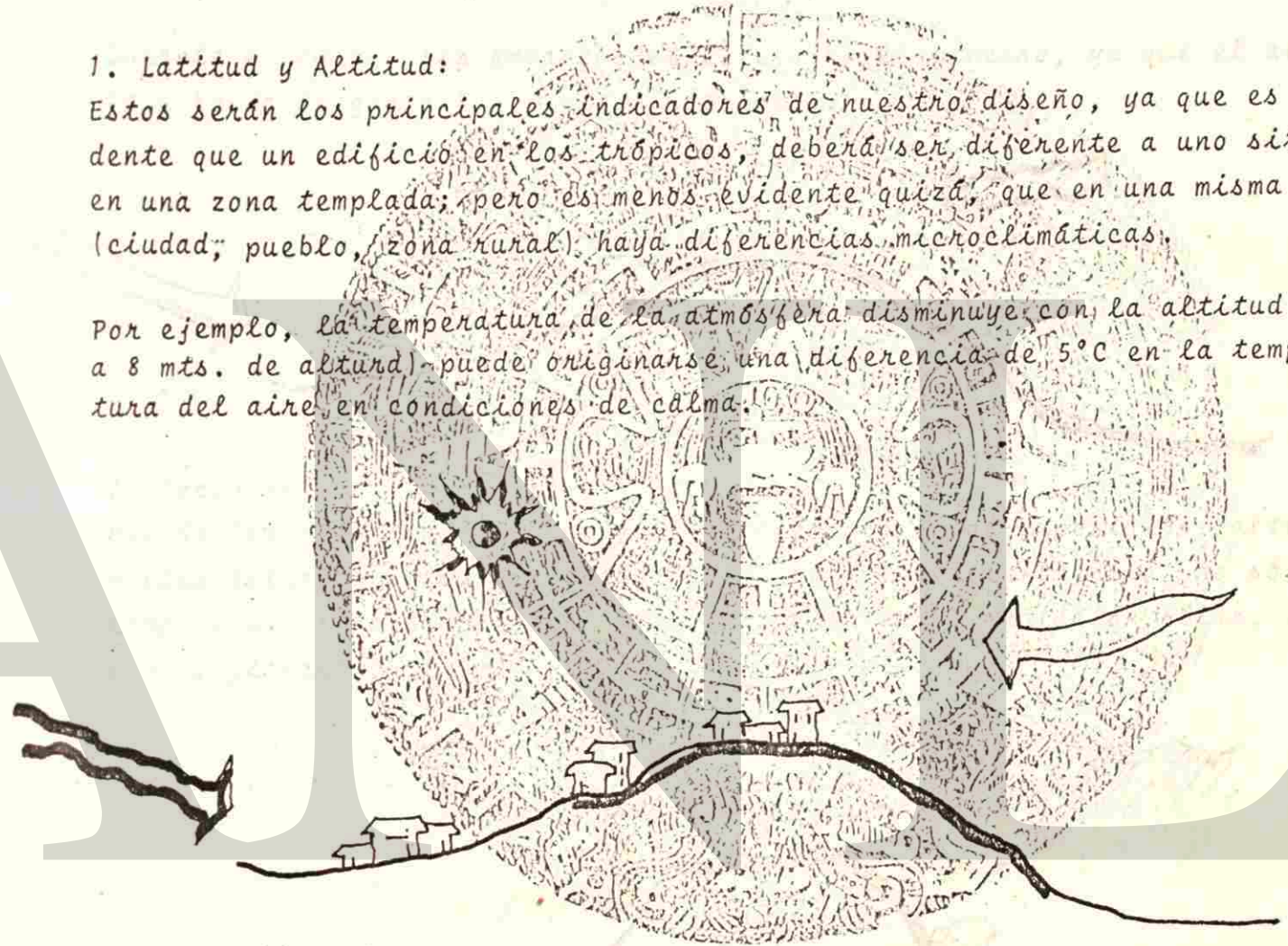


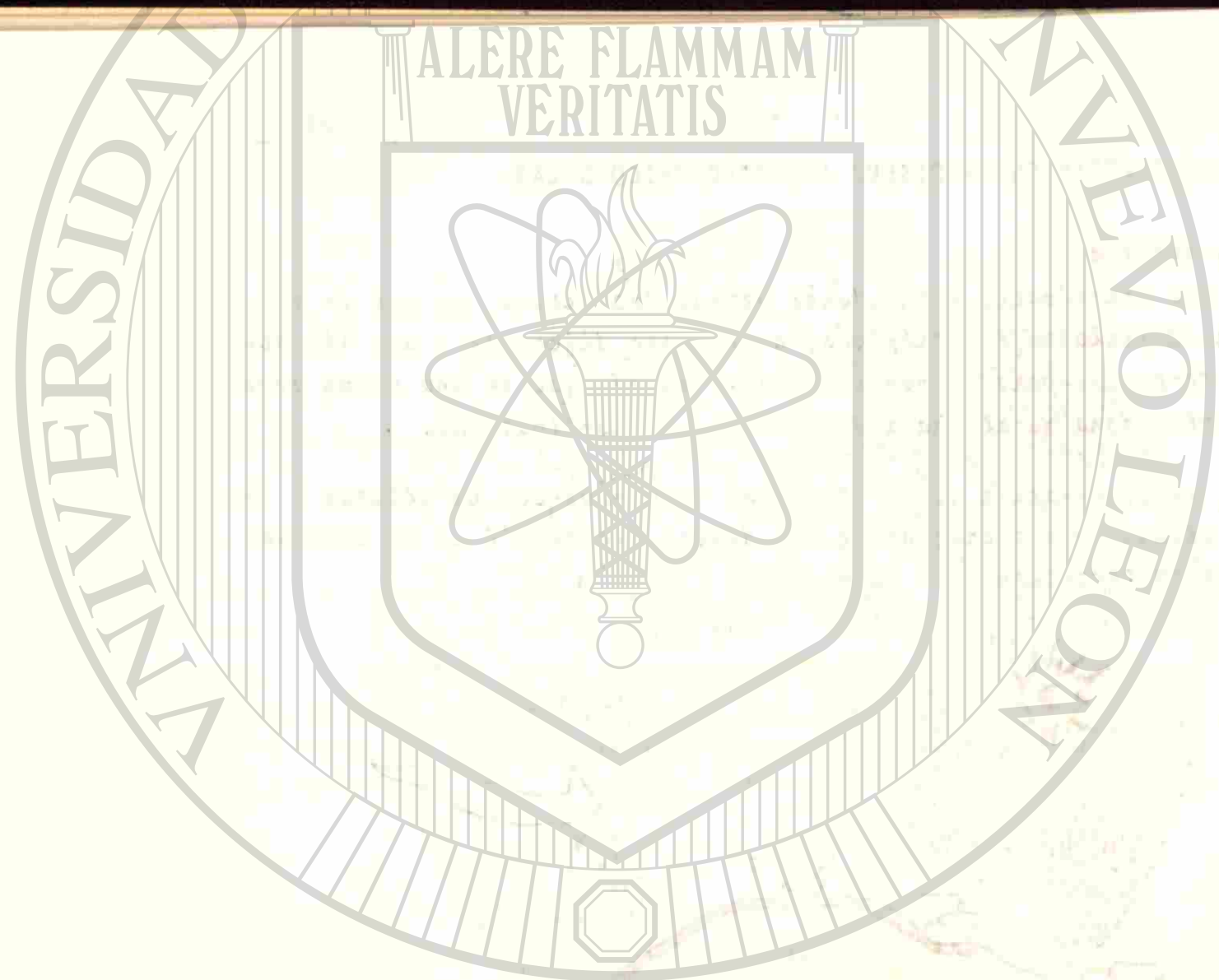
ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

1. Latitud y Altitud:

Estos serán los principales indicadores de nuestro diseño, ya que es evidente que un edificio en los trópicos, deberá ser diferente a uno situado en una zona templada; pero es menos evidente quizá, que en una misma zona (ciudad; pueblo, zona rural) haya diferencias microclimáticas.

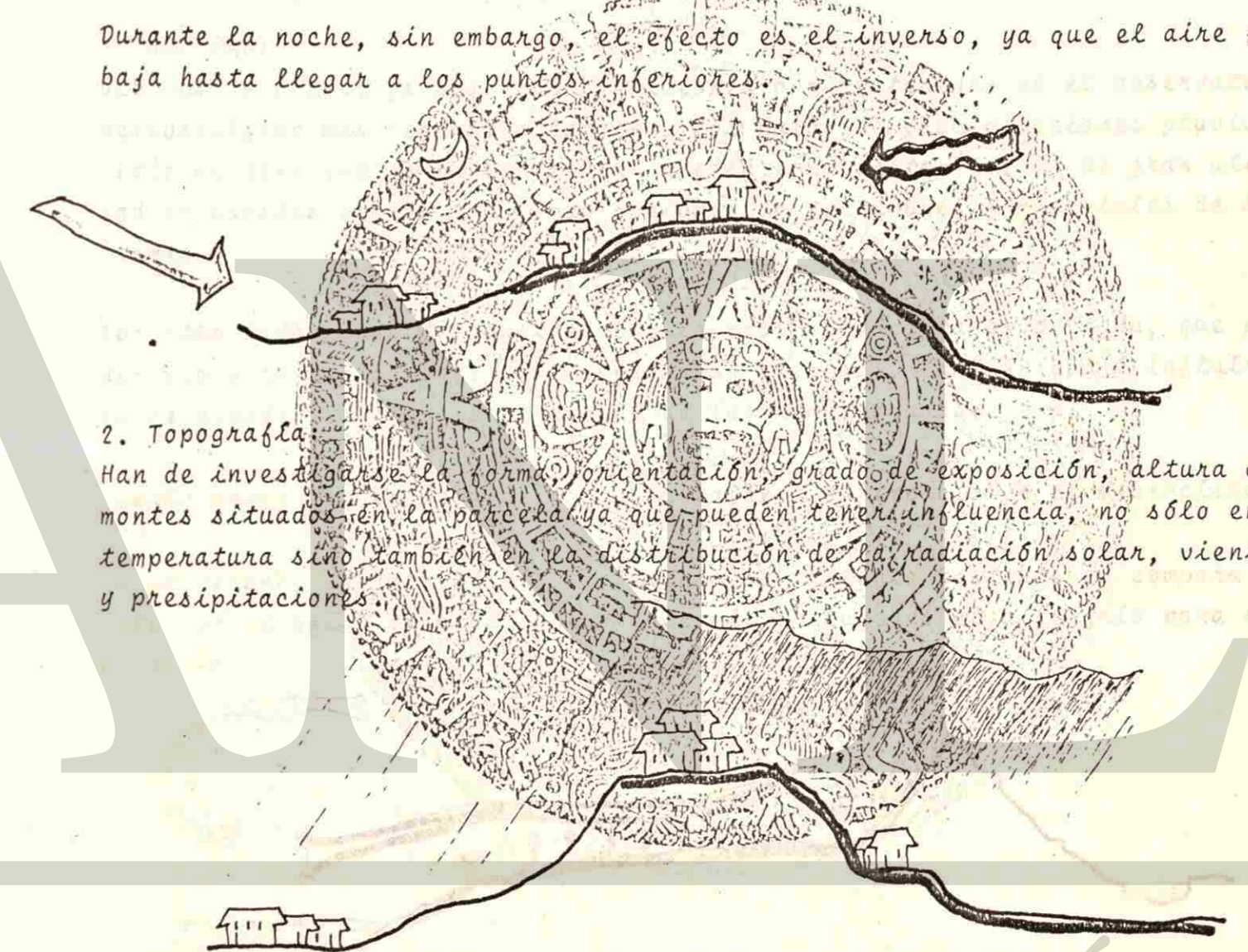
Por ejemplo, la temperatura de la atmósfera disminuye con la altitud (7- a 8mts. de altura) puede originarse una diferencia de 5°C en la temperatura del aire en condiciones de calma.





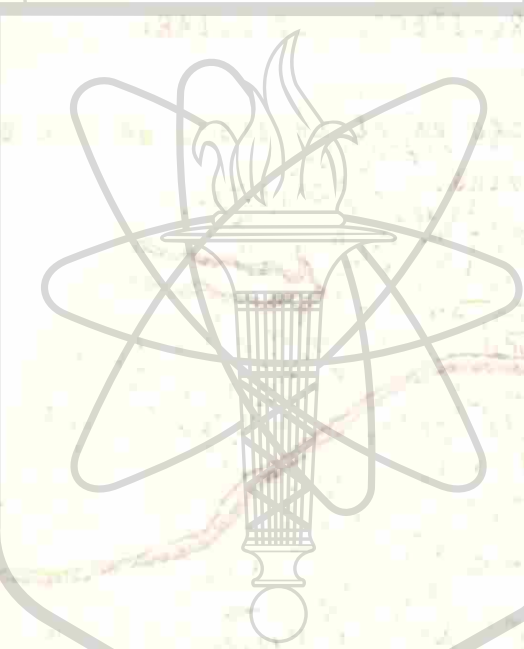
ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

Durante la noche, sin embargo, el efecto es el inverso, ya que el aire frío baja hasta llegar a los puntos inferiores.



2. Topografía.
Han de investigarse la forma, orientación, grado de exposición, altura de montes situados en la parcela ya que pueden tener influencia, no sólo en la temperatura sino también en la distribución de la radiación solar, viento y precipitaciones.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE
NUEVO LEÓN

H. 31.

ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

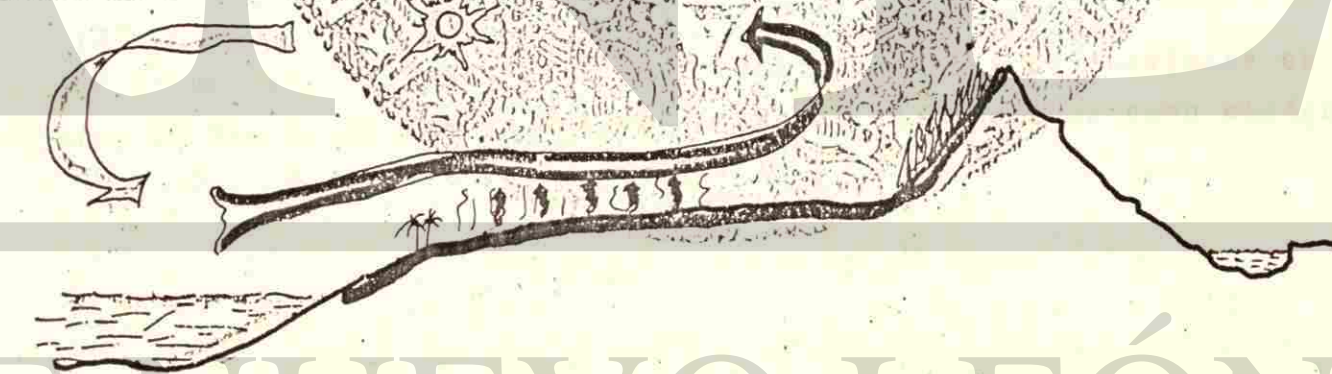
3. HUMEDAD:

Debemos de checar ya sea en publicaciones o directamente en el observatorio meteorológico mas cercano a la zona, los datos de precipitaciones pluviales media anuales que se presentan en nuestra zona, estas serán de gran utilidad en nuestro diseño, al tomar opciones de techumbres y materiales de las mismas.

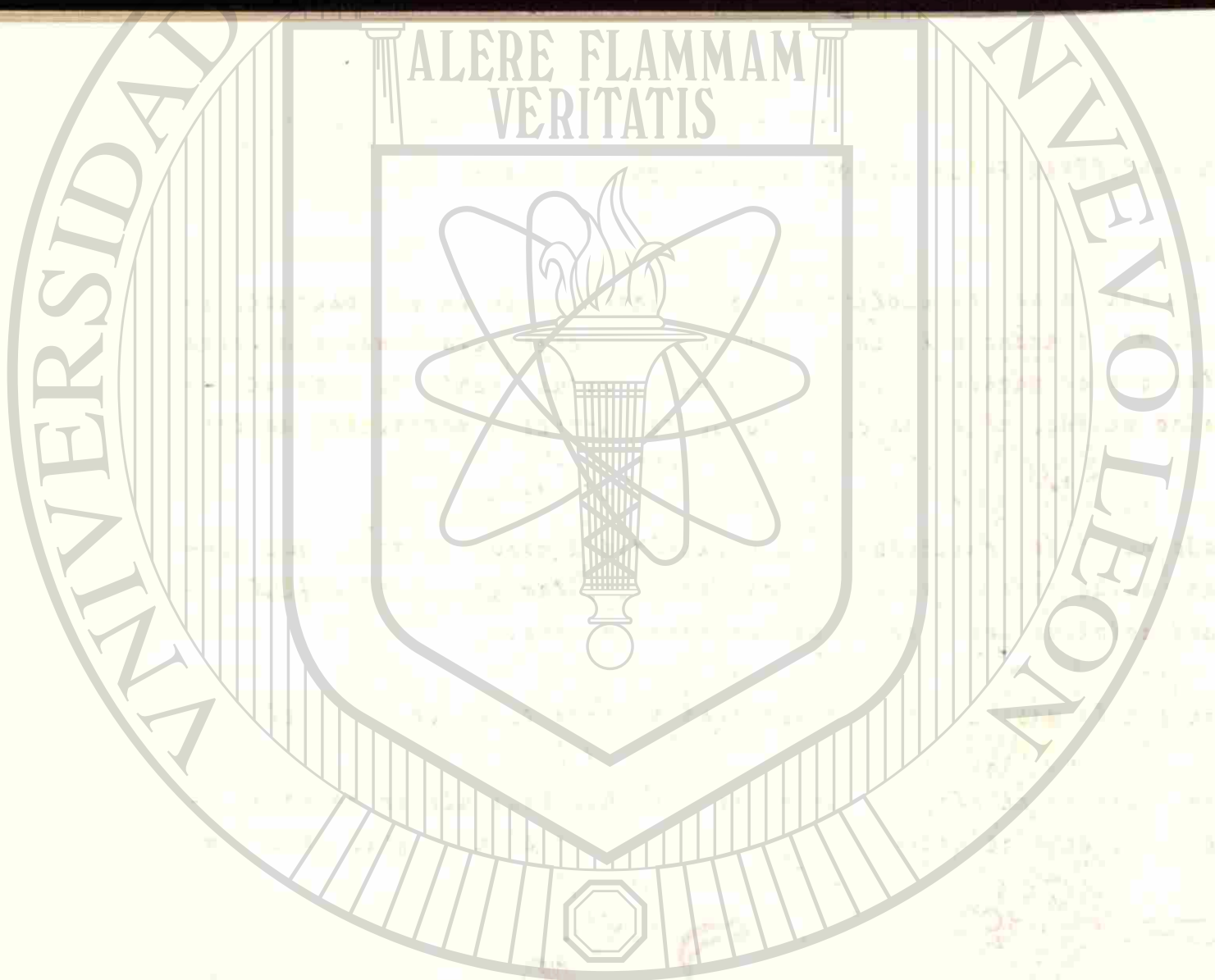
Por otro lado habrá de considerarse la proximidad a masas de agua, que pueden provocar variaciones de temperaturas extremas, también podrá influir en la humedad relativa dependiendo de las temperaturas.

Cuanto mayor sea la masa de agua, mayor será su impacto en el microclima.

En el verano, durante el día, la tierra se calienta bastante en comparación con el agua, el aire caliente se eleva fluyendo, el aire frío para remplazarle.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

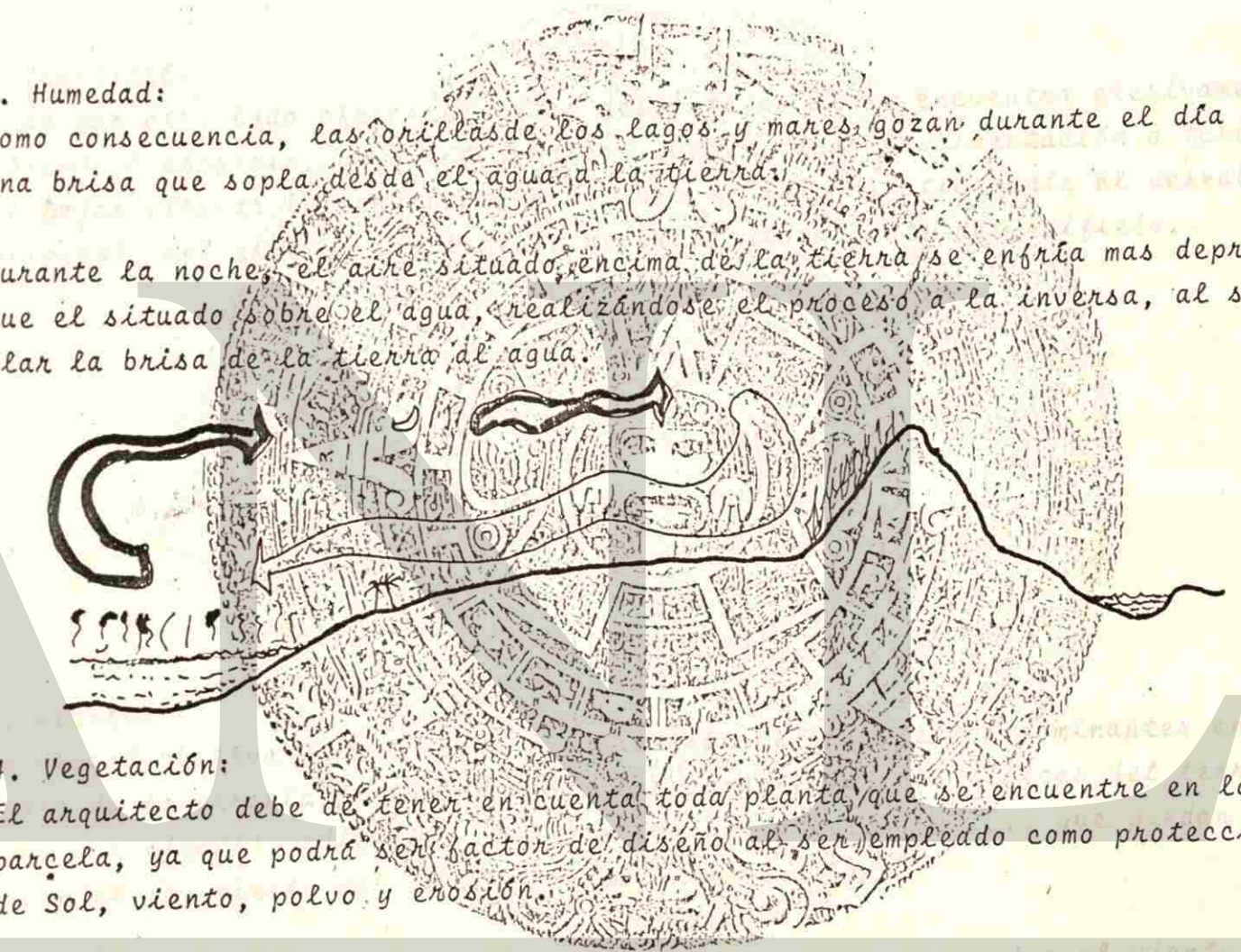


ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

3. Humedad:

Como consecuencia, las orillas de los lagos y mares gozan durante el día de una brisa que sopla desde el agua a la tierra.

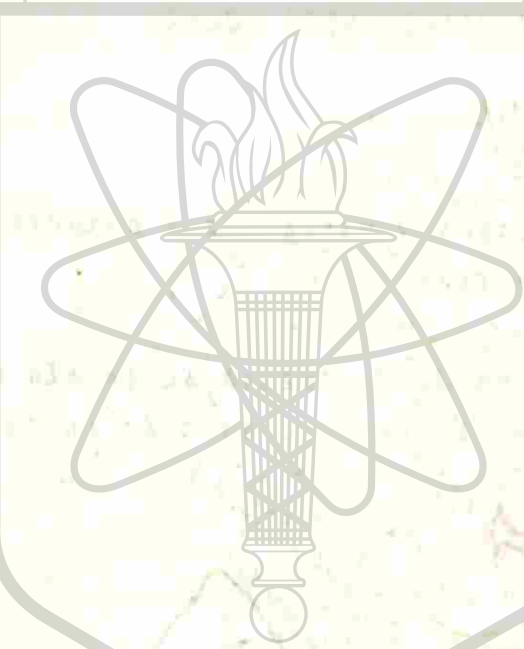
Durante la noche, el aire situado encima de la tierra se enfría más deprisa que el situado sobre el agua, realizándose el proceso a la inversa, al soplar la brisa de la tierra al agua.



4. Vegetación:

El arquitecto debe tener en cuenta toda planta que se encuentre en la parcela, ya que podrá ser factor de diseño al ser empleado como protección de Sol, viento, polvo y erosión.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



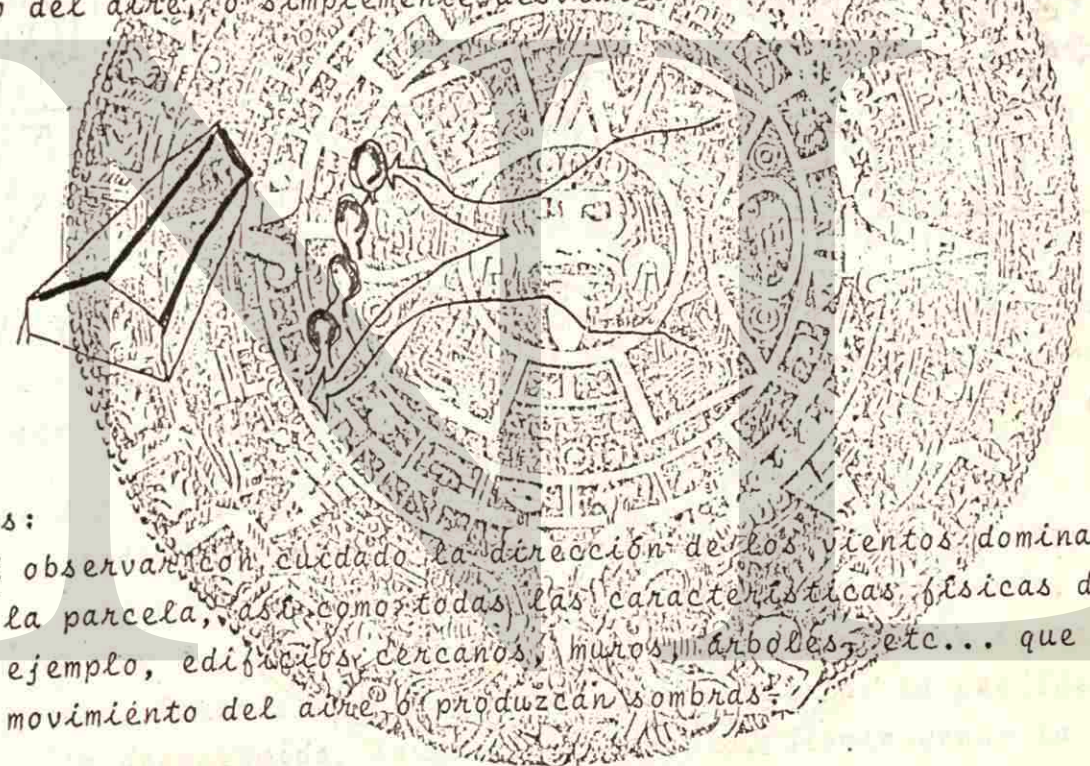
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

H. 33.

ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

4. Vegetación:

Puede por otro lado ofrecer ciertas desventajas si se encuentra excesivamente próximo al edificio, ya que las raíces pueden dañar la cimentación o tuberías, las hojas atascar los canalones o incluso reducir drásticamente el deseable movimiento del aire, o simplemente desviarlo totalmente del edificio.

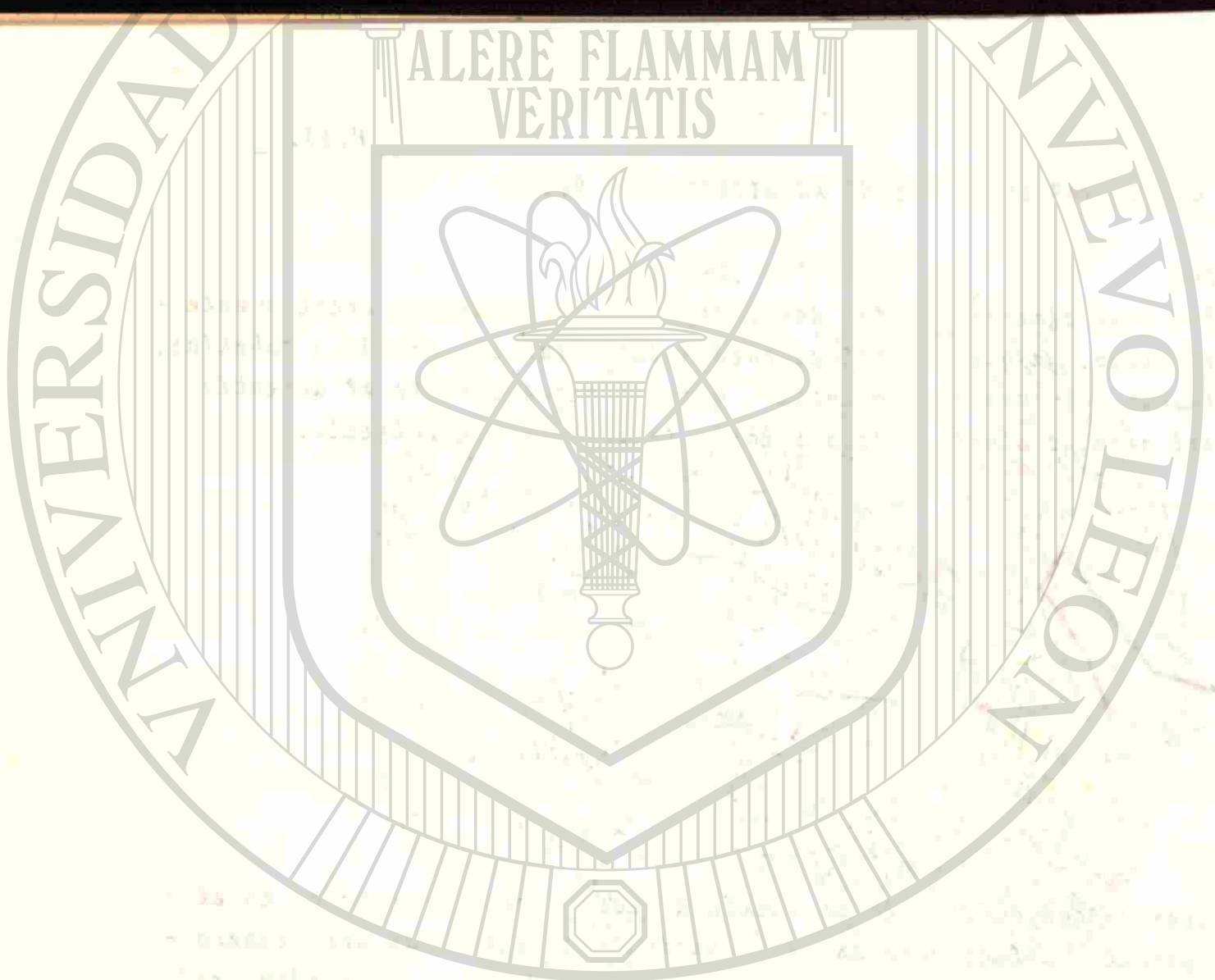


5. Vientos:

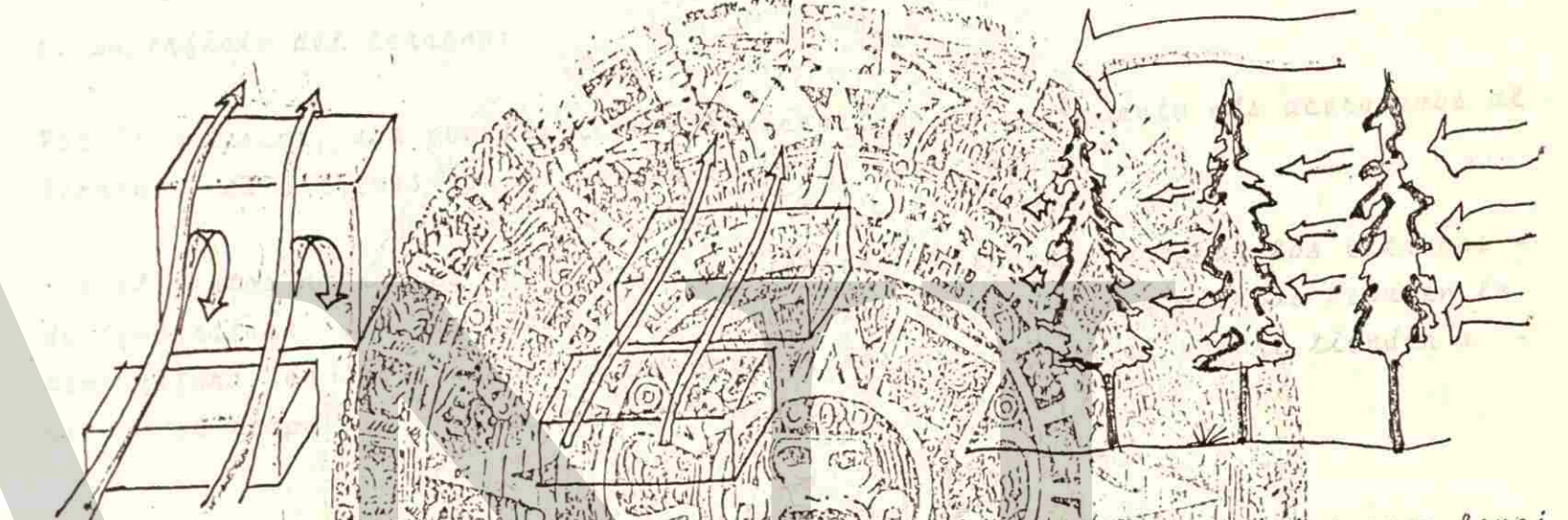
Se deberá observar con cuidado la dirección de los vientos dominantes en el lugar de la parcela, así como todas las características físicas del terreno - como por ejemplo, edificios cercanos, muros, árboles, etc... que puedan influir en el movimiento del aire o produzcan sombras.

Es diferente el resguardo que ofrecen las protecciones contra el viento como puestas de plantas y las que proporcionan los obstáculos continuos como son los edificios ya que el grado de protección no sólo depende de la altura, sino del grado de permeabilidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN



ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

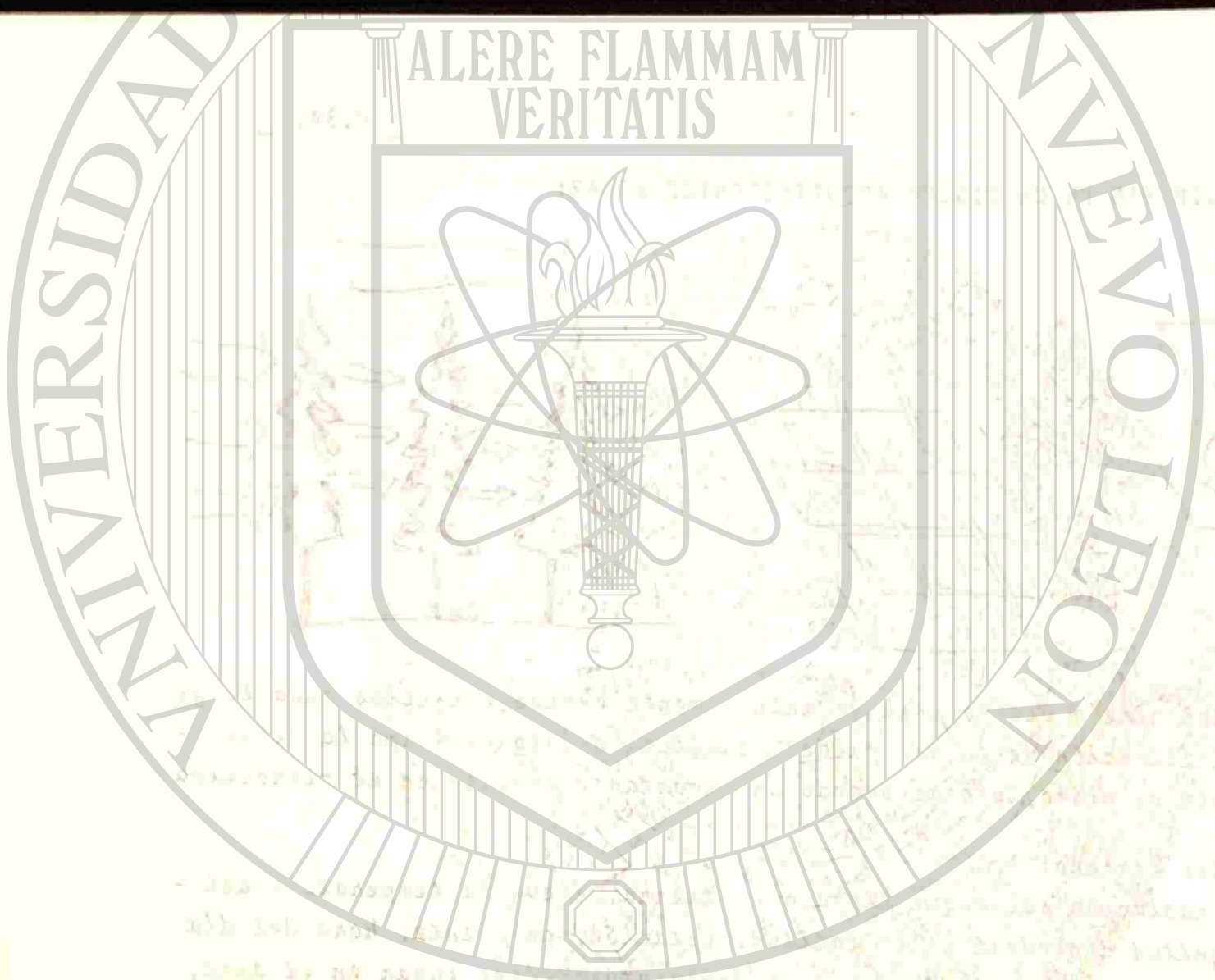


El movimiento del aire o viento influye análogamente en los edificios cuya longitud, altura e inclinación de tejado pueden modificar en alguna forma la dirección en que sopla el mismo, ocasionando un importante impacto en el microclima.

6. Superficie del terreno: La parte de la radiación solar que llega a la tierra, eleva la temperatura del terreno -su magnitud dependerá de la latitud, estación, pendiente, hora del día y clase de suelo- y durante el día la mayor temperatura tiene lugar en el aire, cerca del terreno. Durante la noche, como consecuencia de la periódica evaporación y radiación desprendida, sucede lo contrario, disminuyendo la temperatura al acercarnos al terreno, como ya se había visto anteriormente.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS



ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

6. Superficie del terreno:

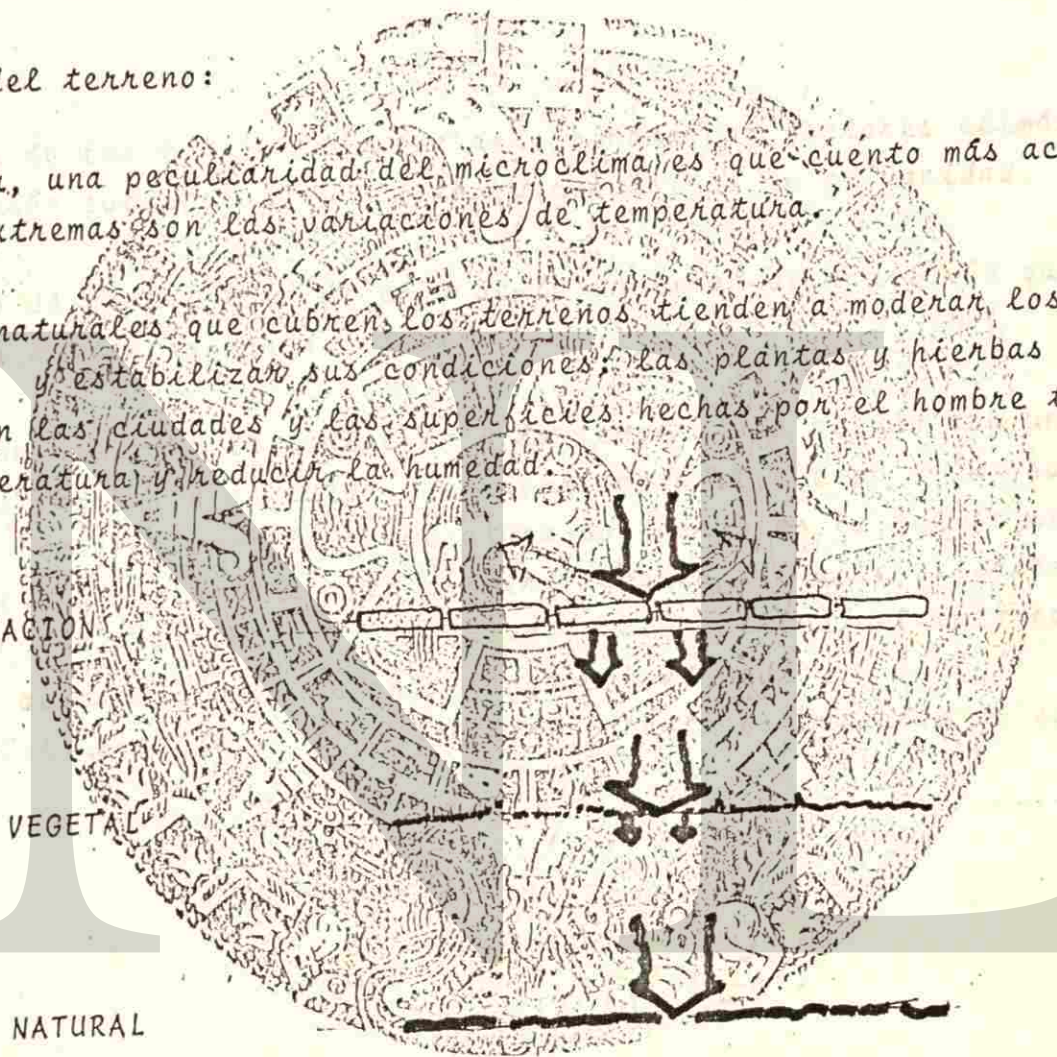
Por lo anterior, una peculiaridad del microclima es que cuanto más acerquemos al terreno, más extremas son las variaciones de temperatura.

Los elementos naturales que cubren los terrenos tienden a moderar los extremos de temperatura y estabilizan sus condiciones; las plantas y hierbas reducen la temperatura, en las ciudades y las superficies hechas por el hombre tienden a elevar su temperatura y reducir la humedad.

PAVIMENTACION

TERRENO VEGETAL

TERRENO NATURAL



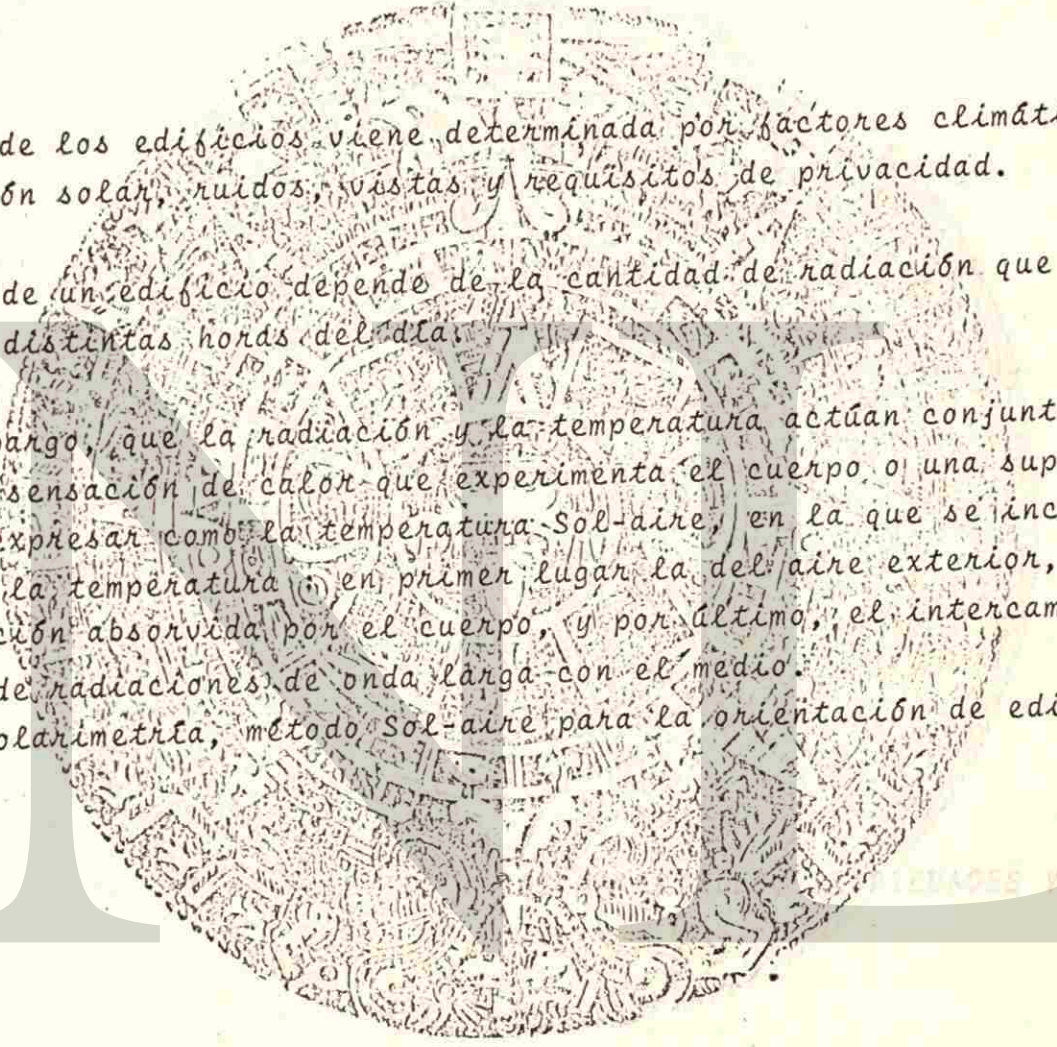
ELEMENTOS A CONSIDERAR EN UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOLAR:

7. Orientación:

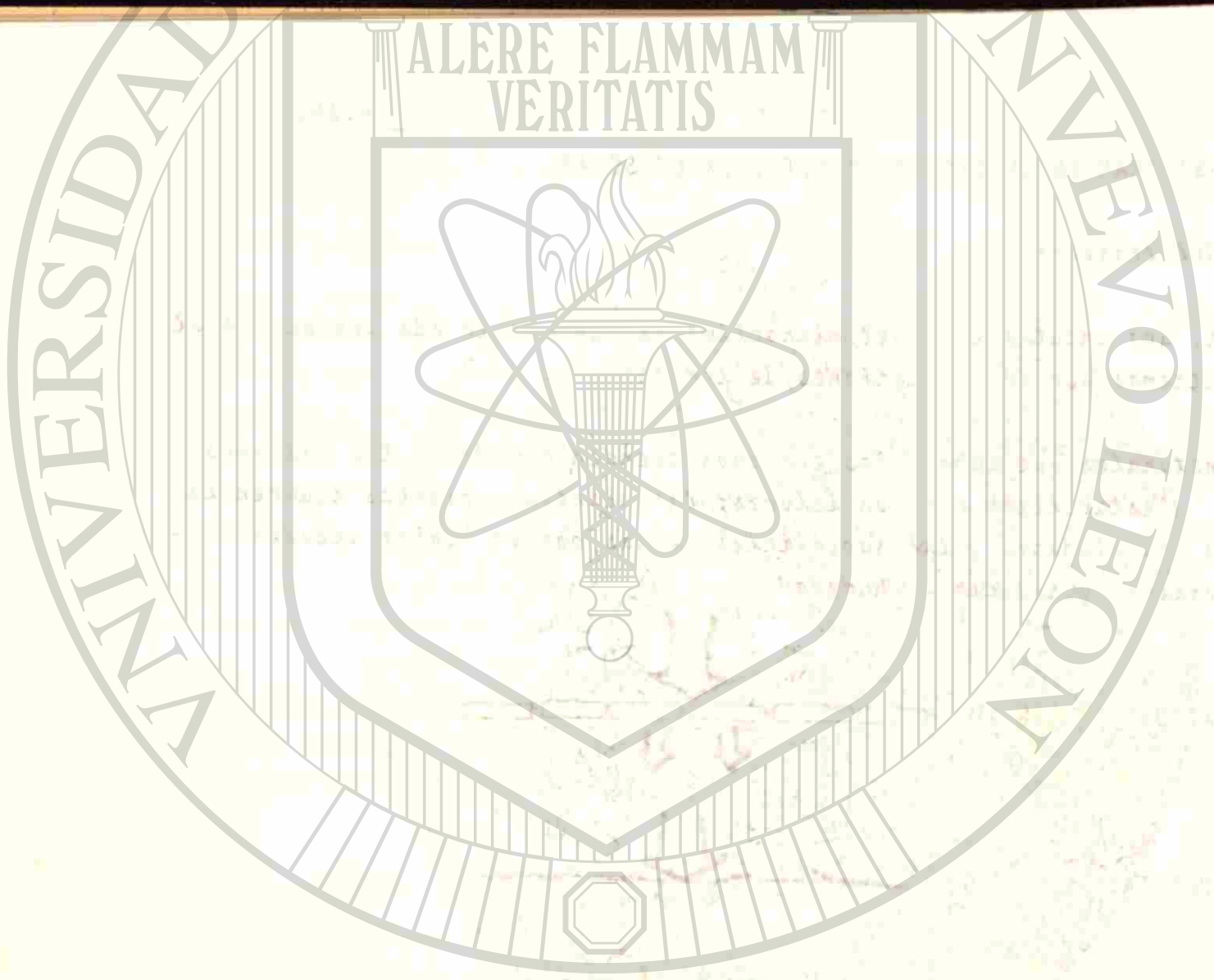
La orientación de los edificios viene determinada por factores climáticos como viento, radiación solar, ruidos, vistas y requisitos de privacidad.

La orientación de un edificio depende de la cantidad de radiación que incida en sus fachadas a distintas horas del día.

Se sabe sin embargo, que la radiación y la temperatura actúan conjuntamente para producir la sensación de calor que experimenta el cuerpo o una superficie. Esto se puede expresar como la temperatura Sol-aire, en la que se incluyen tres componentes de la temperatura: en primer lugar, la del aire exterior, en segundo lugar la radiación absorbida por el cuerpo, y por último, el intercambio de calor por medio de radiaciones de onda larga con el medio. (Ver libretto Solarimetria, método Sol-aire para la orientación de edificios de Olgyay).

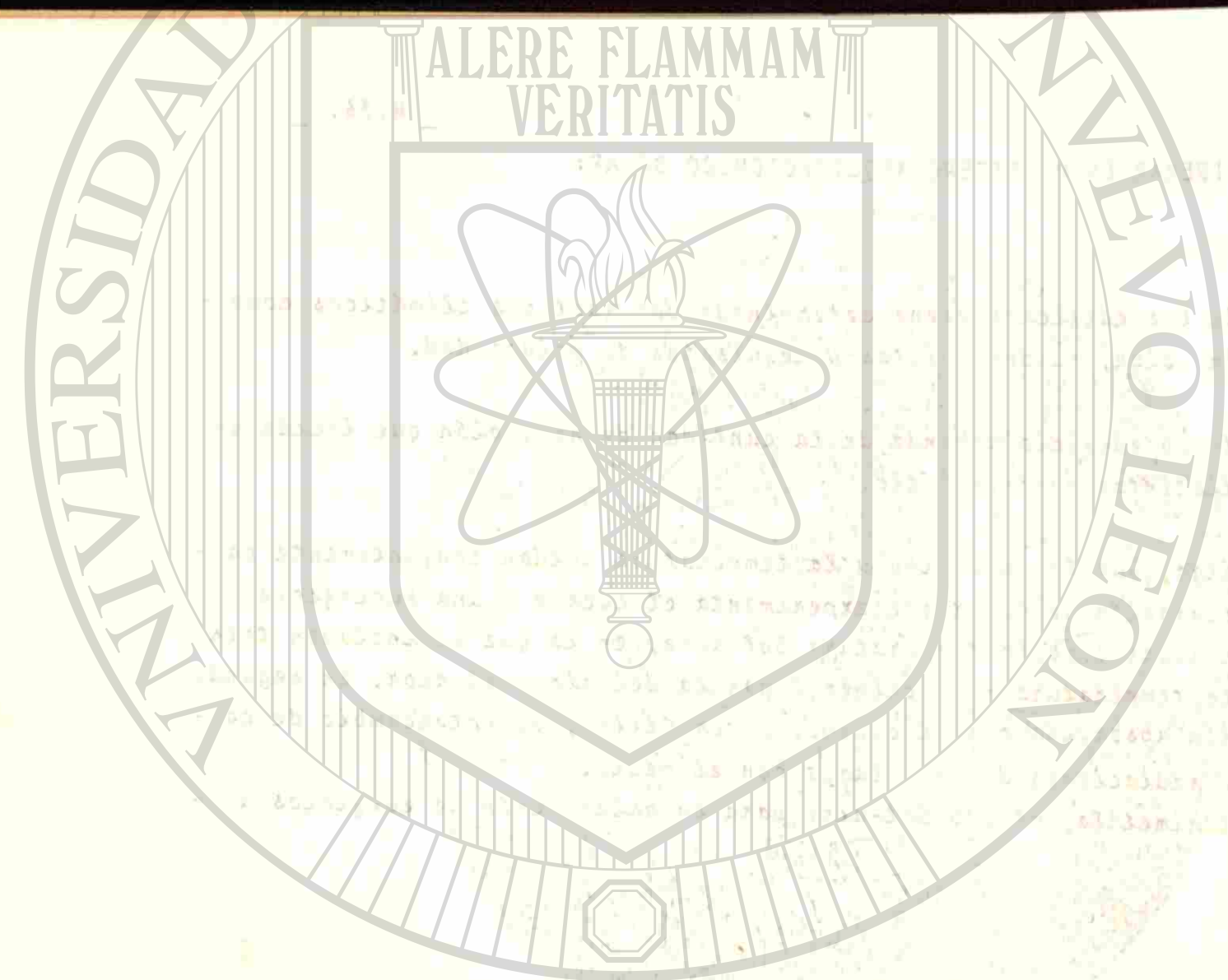


CAMERA ALEONSIANA

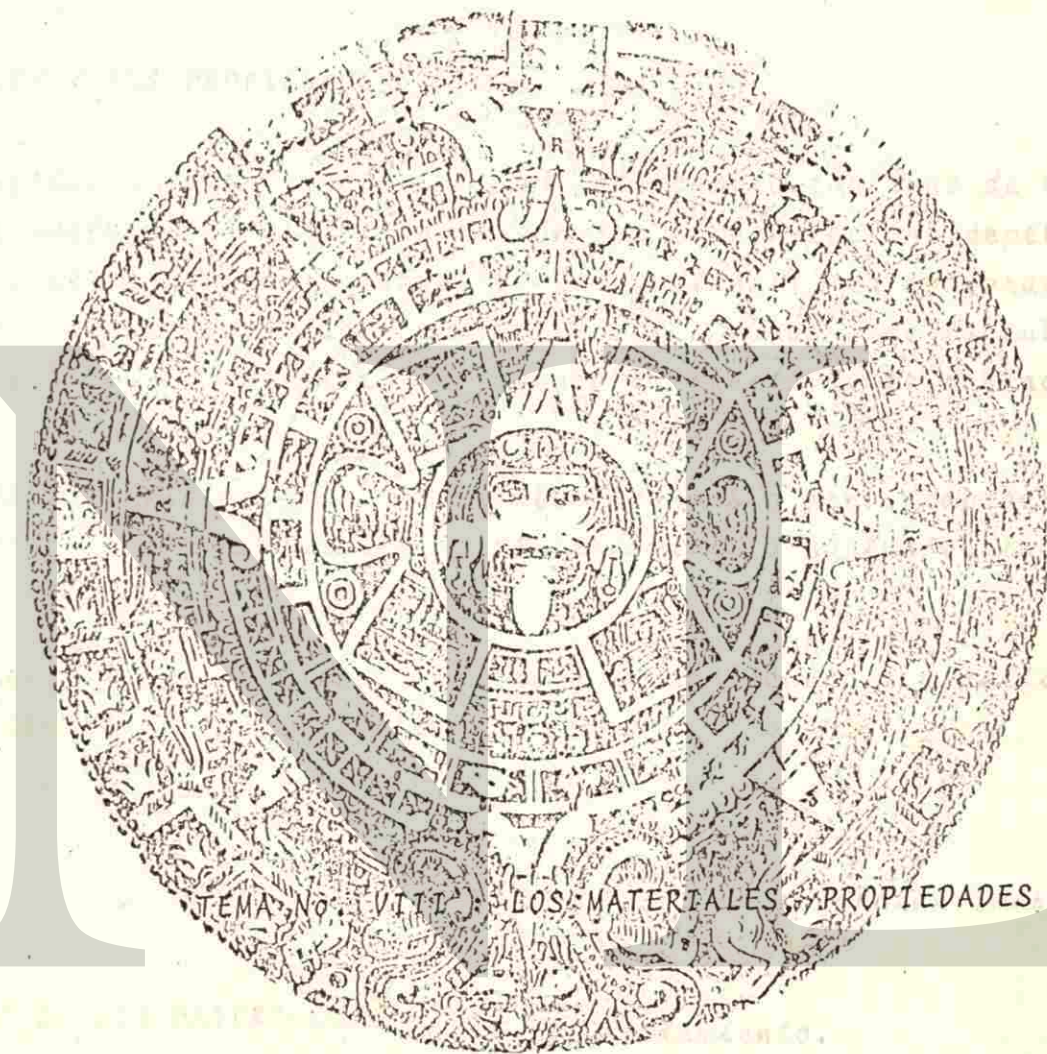


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

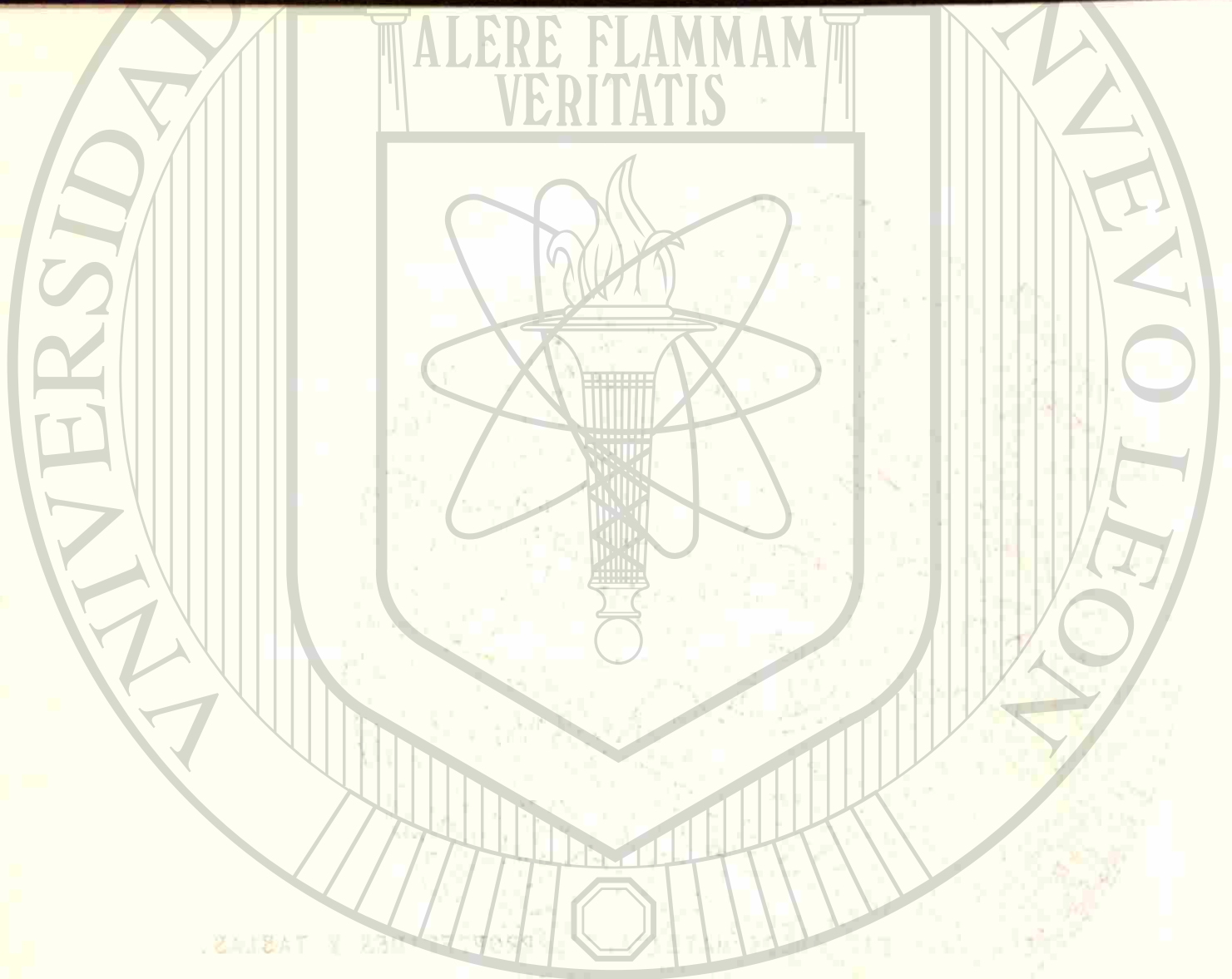
CARRERA ALFONSO



UAI



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



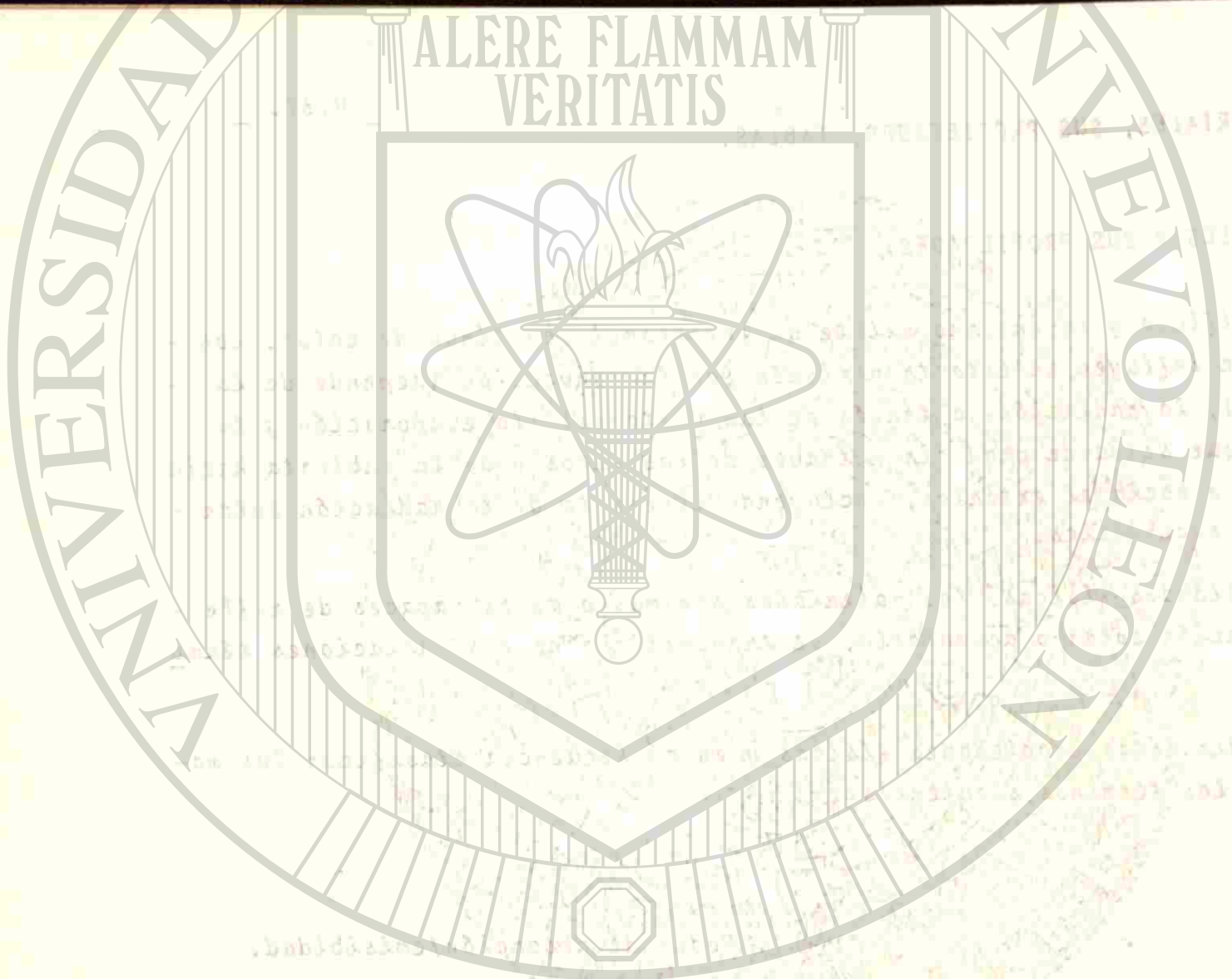
LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES:

Entre el edificio y su entorno existe un Intercambio continuo de calor. Los factores que influyen en esta transmisión son la convección (depende de la ventilación), la radiación (a través de las ventanas), la evaporación y la conducción que se puede producir a través de los muros y de la cubierta hacia el interior o hacia el exterior, incluyendo el efecto de la radiación solar sobre estas superficies.

Por sus cualidades físicas, los materiales son más o menos capaces de reflejar la radiación solar o acumularla, de transmitir o no las variaciones térmicas, etc...

Se puede medir estas propiedades físicas y en consecuencia clasificar los materiales en los términos siguientes:

- 1. Poder de absorción/emisividad.
- 2. Porosidad.
- 3. Aislamiento.
- 4. Inercia térmica.



CARRER ALEONINA

LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES:

1. Poder de Absorción/Emisividad:

Es importante sobre todo en climas cálidos, la radiación que incide sobre una superficie opaca puede ser absorbida o reflejada. El color de la superficie da cierta indicación de su poder de absorción, la cual disminuye, aumentando la reflectividad cuanto más claro sea.



No obstante, el color no indica el comportamiento de una superficie en lo que respecta a su emisividad o su capacidad para emitir radiación de onda larga, perdiendo igual calor hacia el cielo durante la noche. Las superficies pintadas de negro que de blanco.

Si se utilizan materiales que reflejan la radiación en mayor medida que la que absorben, y que desprendan más fácilmente las cantidades absorbidas en forma de radiación térmica, se producirá en el edificio temperaturas confortables.

LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES:

2. Porosidad:

Conforme los materiales aumentan su contenido de humedad, muestran un mayor poder de transmisión debido a la relativamente alta conductividad térmica del agua.

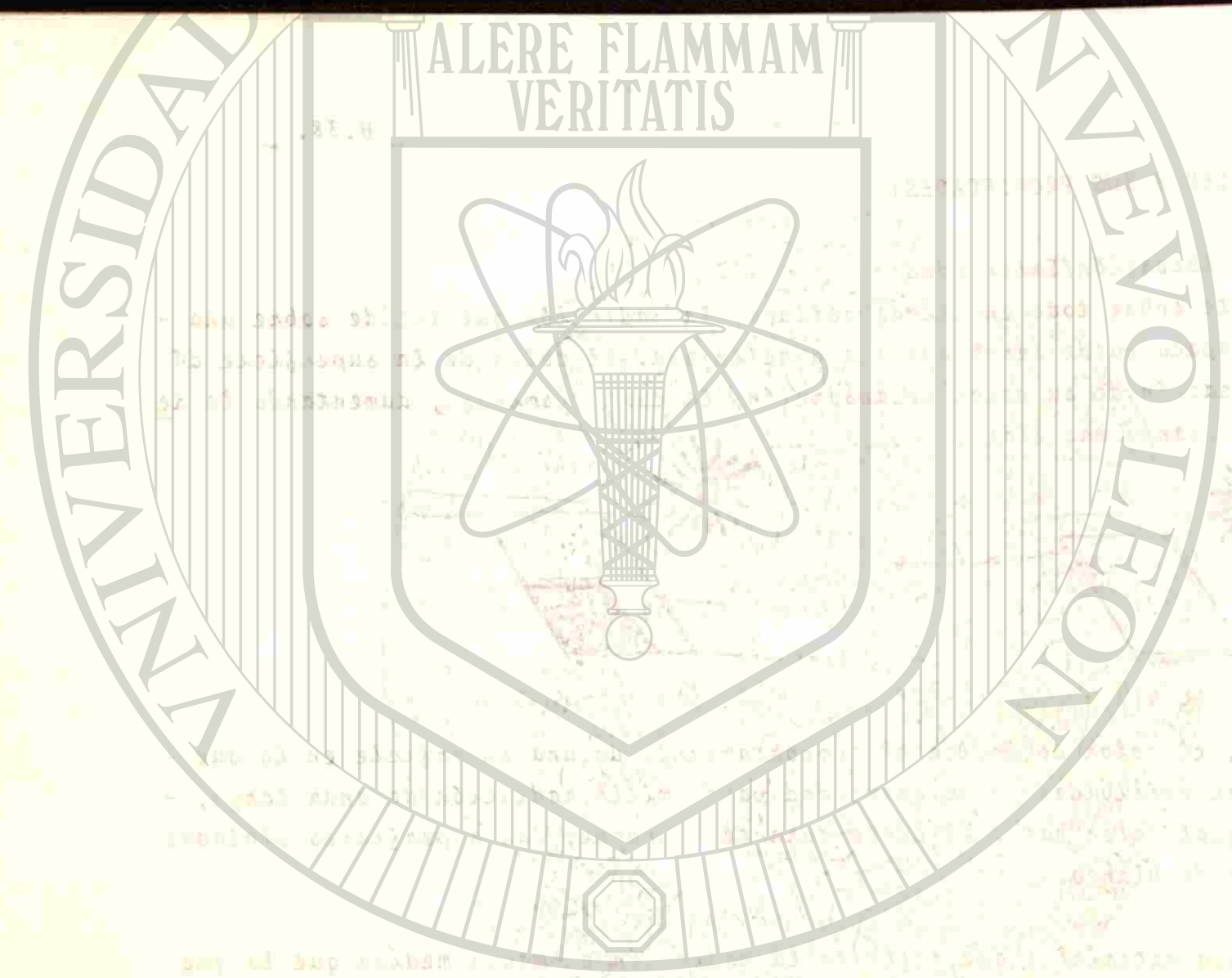
3. Aislamiento:

Como el aire es uno de los mejores aislantes, los materiales que encierran o contengan aire, tendrán una transmisión de calor pequeña y generalmente son ligeros en peso. Las condiciones en que el aislamiento es más eficaz, es en el estado de equilibrio o si la dirección del flujo de calor es constante durante períodos largos.

Los muros, cubiertas y otros elementos del edificio a menudo están hechos de dos o más capas separadas por cámaras de aire que les confieren resistencia al flujo de calor.

La magnitud de esta resistencia depende no sólo de la anchura de la cámara de aire, sino de las superficies que lo encierran, ya que la transferencia de calor en estos espacios se produce fundamentalmente por radiación de una superficie con otra. Por esta razón materiales muy reflectantes, como la lámina metálica, si se utilizan en las cámaras de aire, pueden reducir en algunos casos la conductancia térmica en dos o incluso tres veces su valor anterior.

El intercambio de calor por conducción y convección dentro de la cámara de aire depende si el espacio es horizontal o vertical, de su anchura y de la dirección del flujo calorífico.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

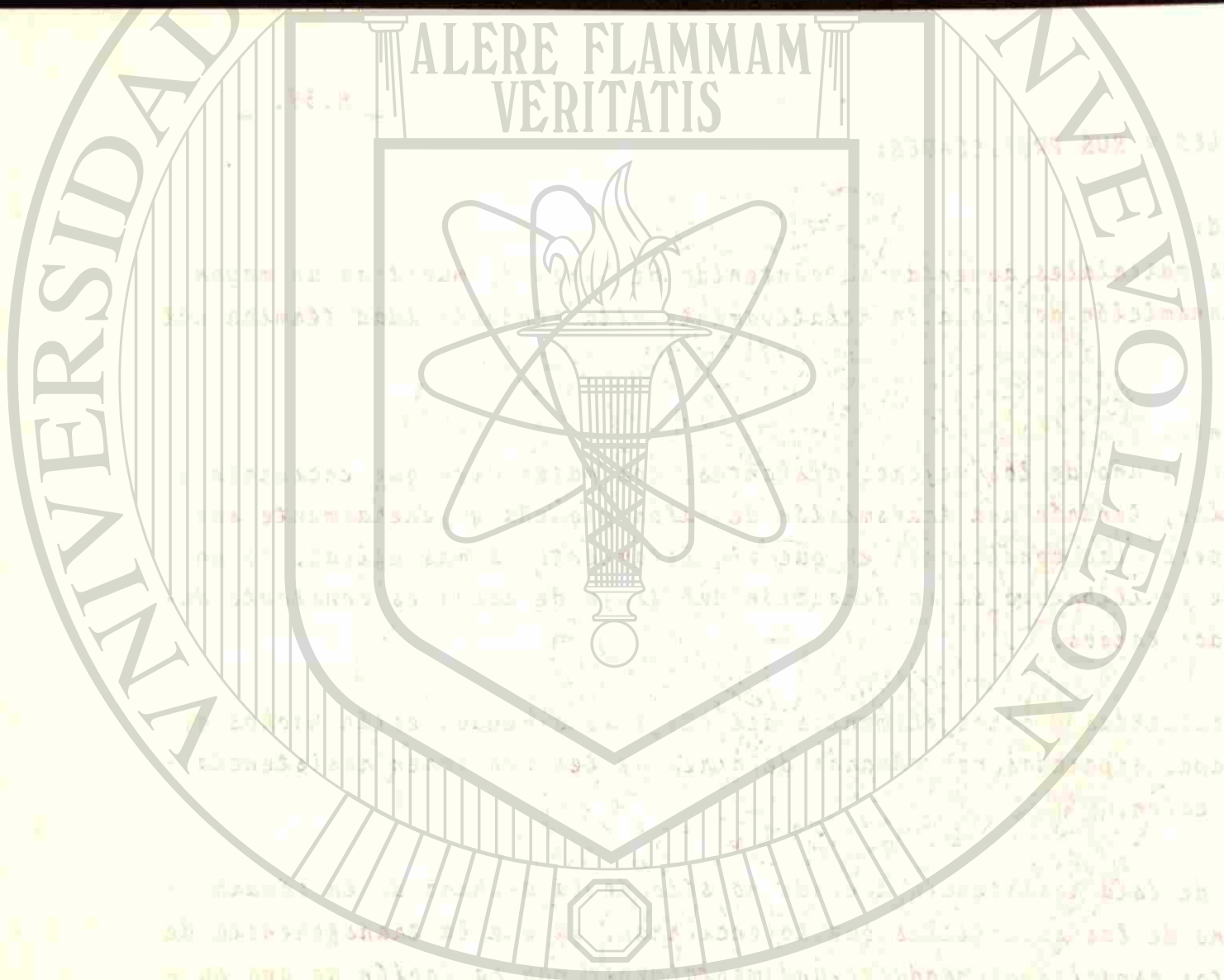
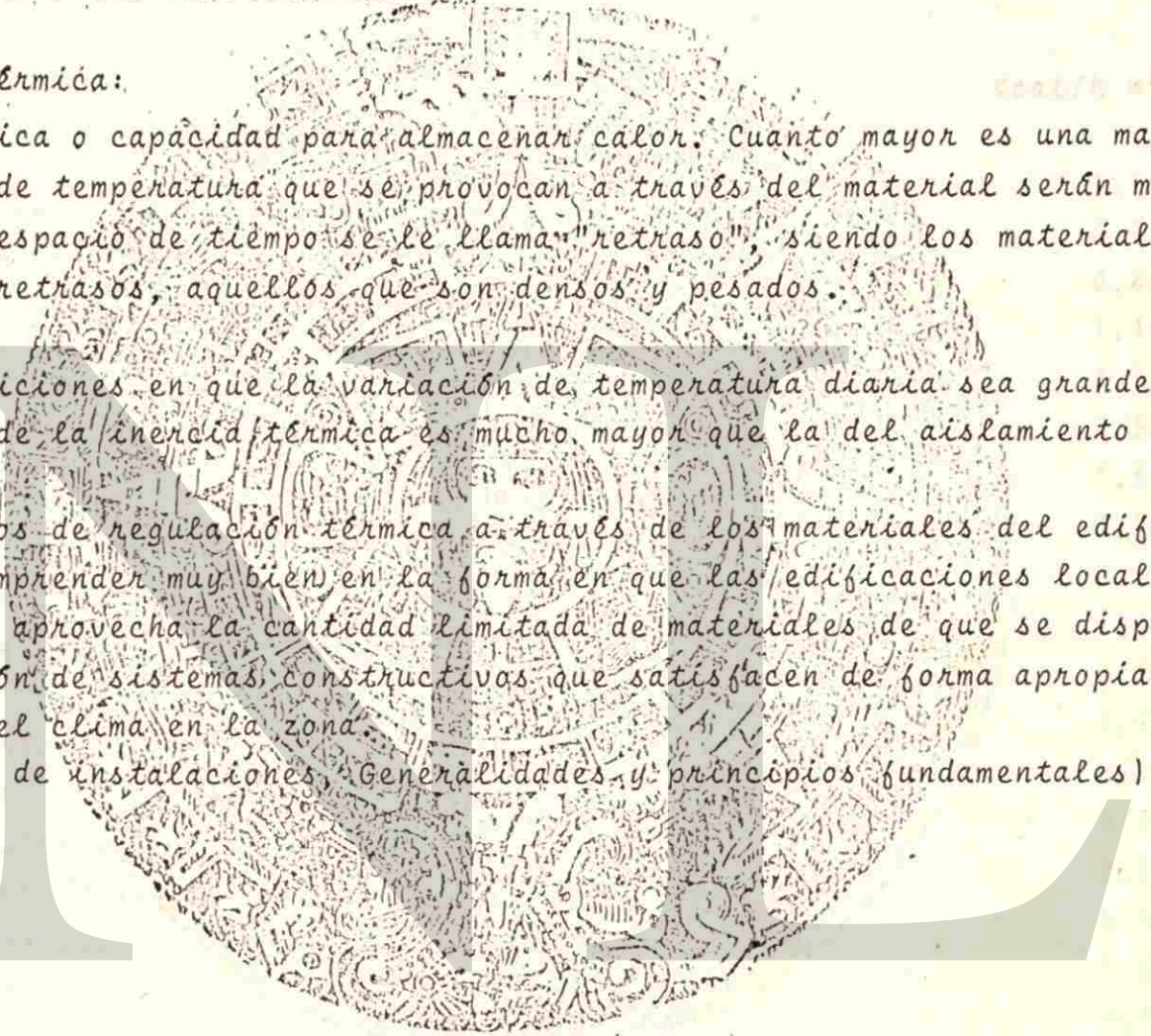
LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES:

4. Inercia Térmica:

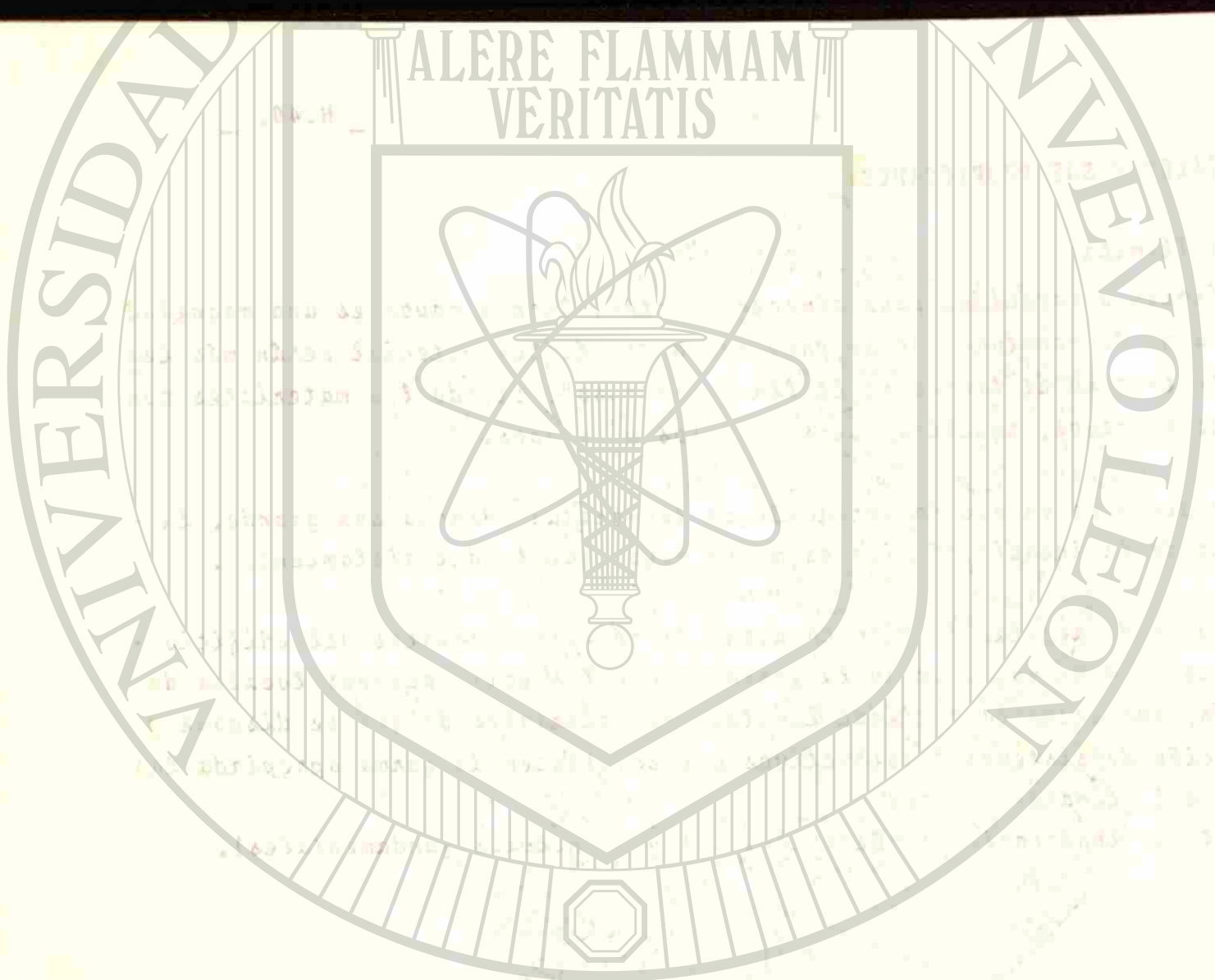
Inercia térmica o capacidad para almacenar calor. Cuanto mayor es una magnitud los cambios de temperatura que se provocan a través del material serán más lentos. A este espacio de tiempo se le llama "retraso", siendo los materiales con mas grandes retrasos, aquellos que son densos y pesados.

En unas condiciones en que la variación de temperatura diaria sea grande, la importancia de la inercia térmica es mucho mayor que la del aislamiento.

Los principios de regulación térmica a través de los materiales del edificio se pueden comprender muy bien en la forma en que las edificaciones locales de cada región, aprovecha la cantidad limitada de materiales de que se dispone y la utilización de sistemas constructivos que satisfacen de forma apropiada las exigencias del clima en la zona.
(Ver libreto de instalaciones, Generalidades y principios fundamentales).



CARTEL ALFONSO

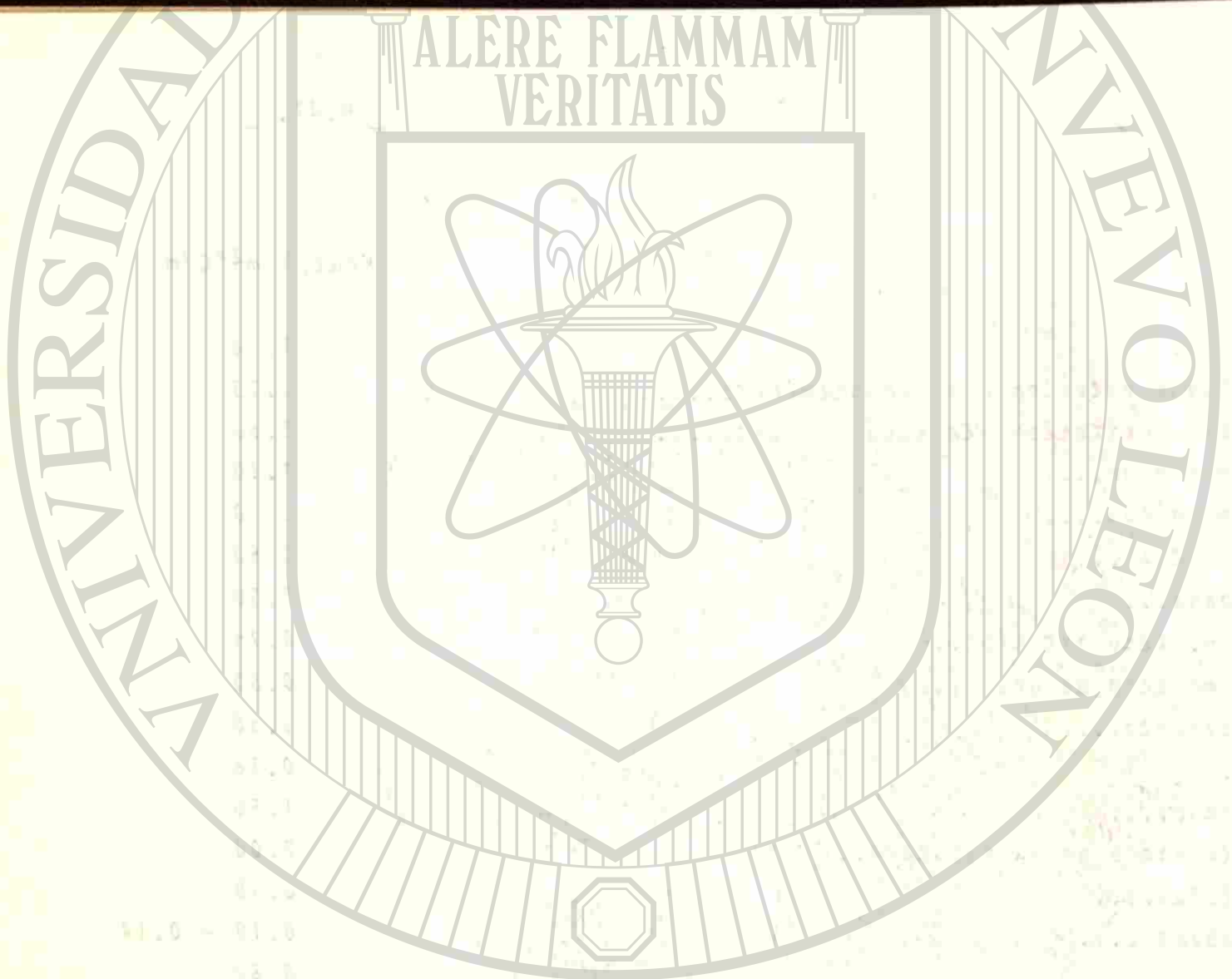


TABLAS:

MATERIAL

Kcal/h m²°C/m

Ladrillo.....	1.10
Muros de tabique exterior con recubrimiento.....	0.75
Muros de tabique exterior sin recubrimiento.....	0.66
Ladrillo comprimido.....	1.10
Azulejos y mosaicos.....	0.90
Piedras compactas.....	2.50
Piedras porosas.....	1.50
Aplanado de mortero exterior.....	0.75
Aplanado de mortero de geso.....	0.60
Mortero de cemento.....	1.50
Tezontle.....	0.16
Concreto armado.....	1.50
Relleno de tierra o grava expuesta.....	2.00
Concreto celular.....	0.40
Tejado de asbesto.....	0.19 - 0.14
Adobe exterior.....	0.80
Adobe interior.....	0.50
Roca panel.....	0.12



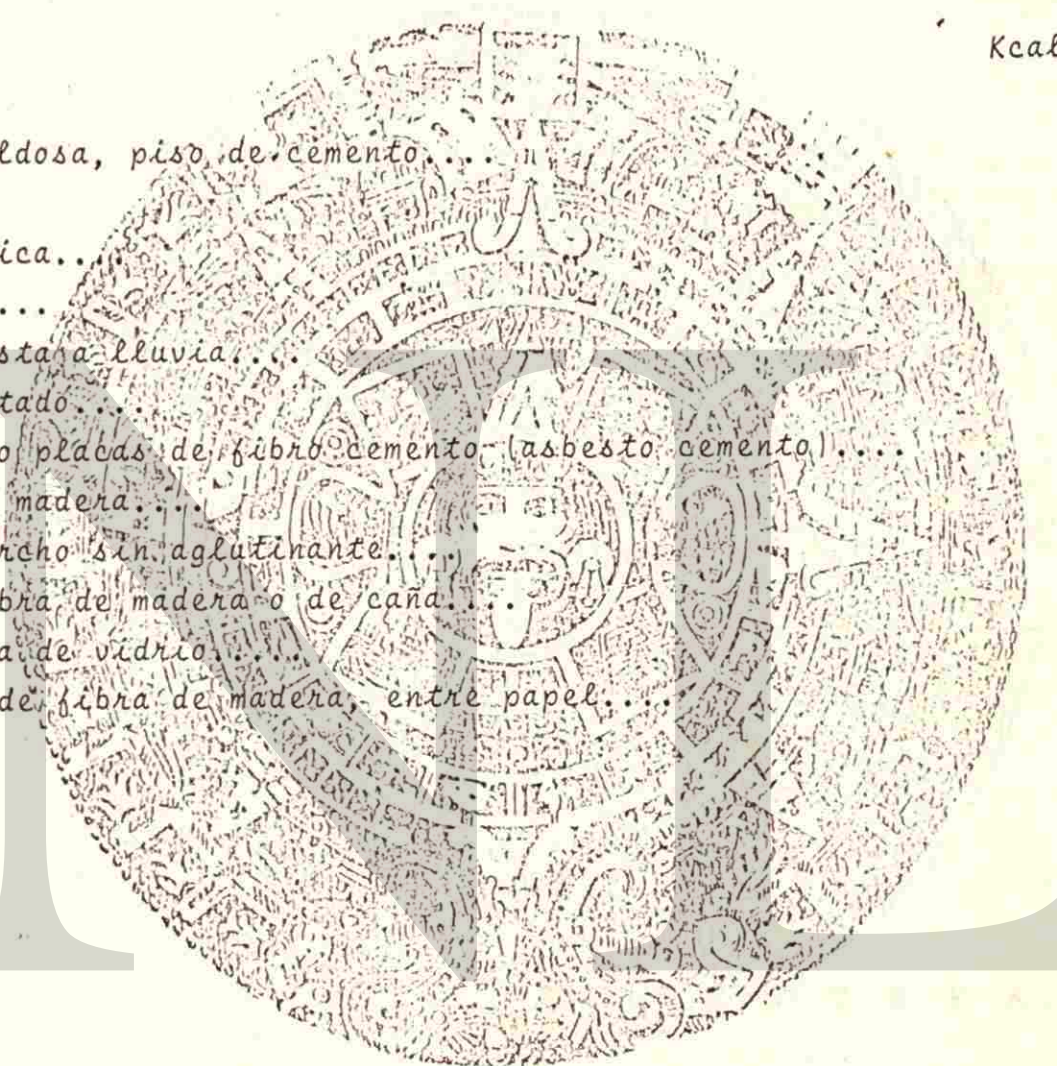
TABLAS.

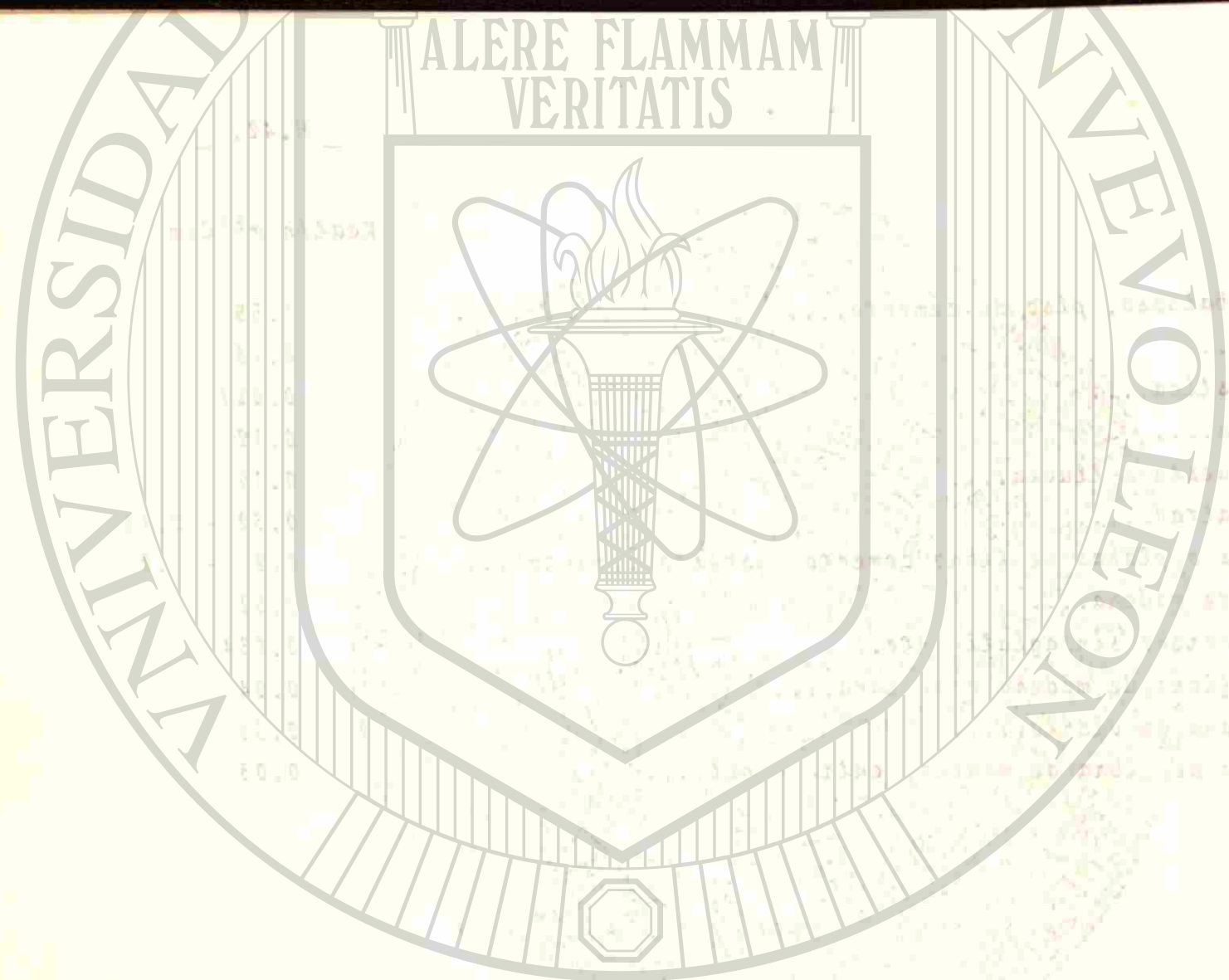
— H.42. —

MATERIAL

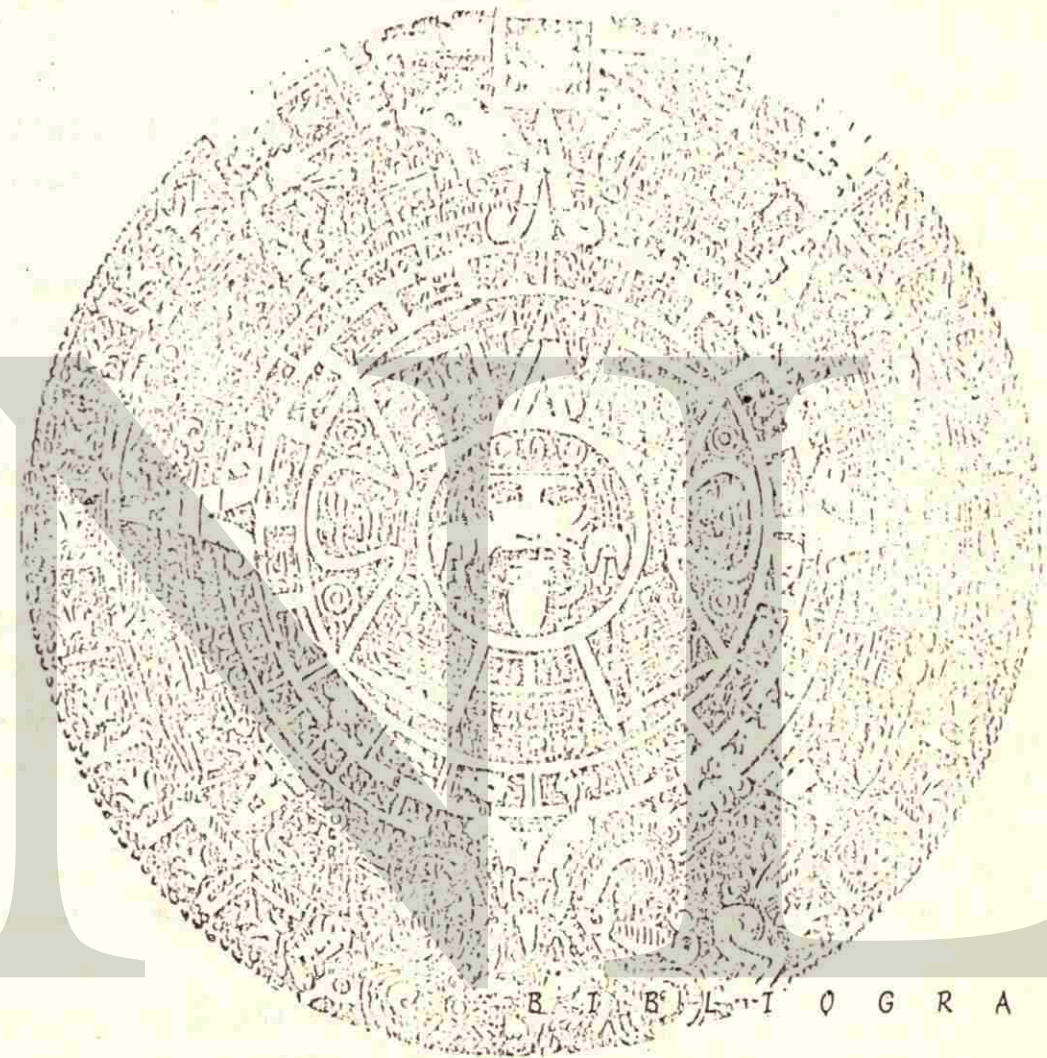
Kcal/h m²°C/m

Terrazo o baldosa, piso de cemento...	1.55
Linoleum...	0.16
Loseta acústica...	0.027
Madera seca...	0.12
Madera expuesta a lluvia...	0.19
Cartón asfaltado...	0.32 - 0.12
Tejamaniles o placas de fibra cemento (asbesto cemento)...	0.2 - 3.2
Tejamanil de madera...	0.52
Cartón de corcho sin aglutinante...	0.034
Cartón de fibra de madera o de caña...	0.04
Cartón de lana de vidrio...	0.03
Acolchonado de fibra de madera, entre papel...	0.03





U A I



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRER ALECONOMIA



B I B L I O G R A F I A

Título: Energía Solar.
Autor : Hans Raw

Título: Energía solar. Tomos I y II.
Autor : SAHOP, Digases.

Título: Energía Solar. Cartillas.
Autor : SAHOP, Digases.

Título: Agua Caliente Solar.
Autor : Kevin McCartney.

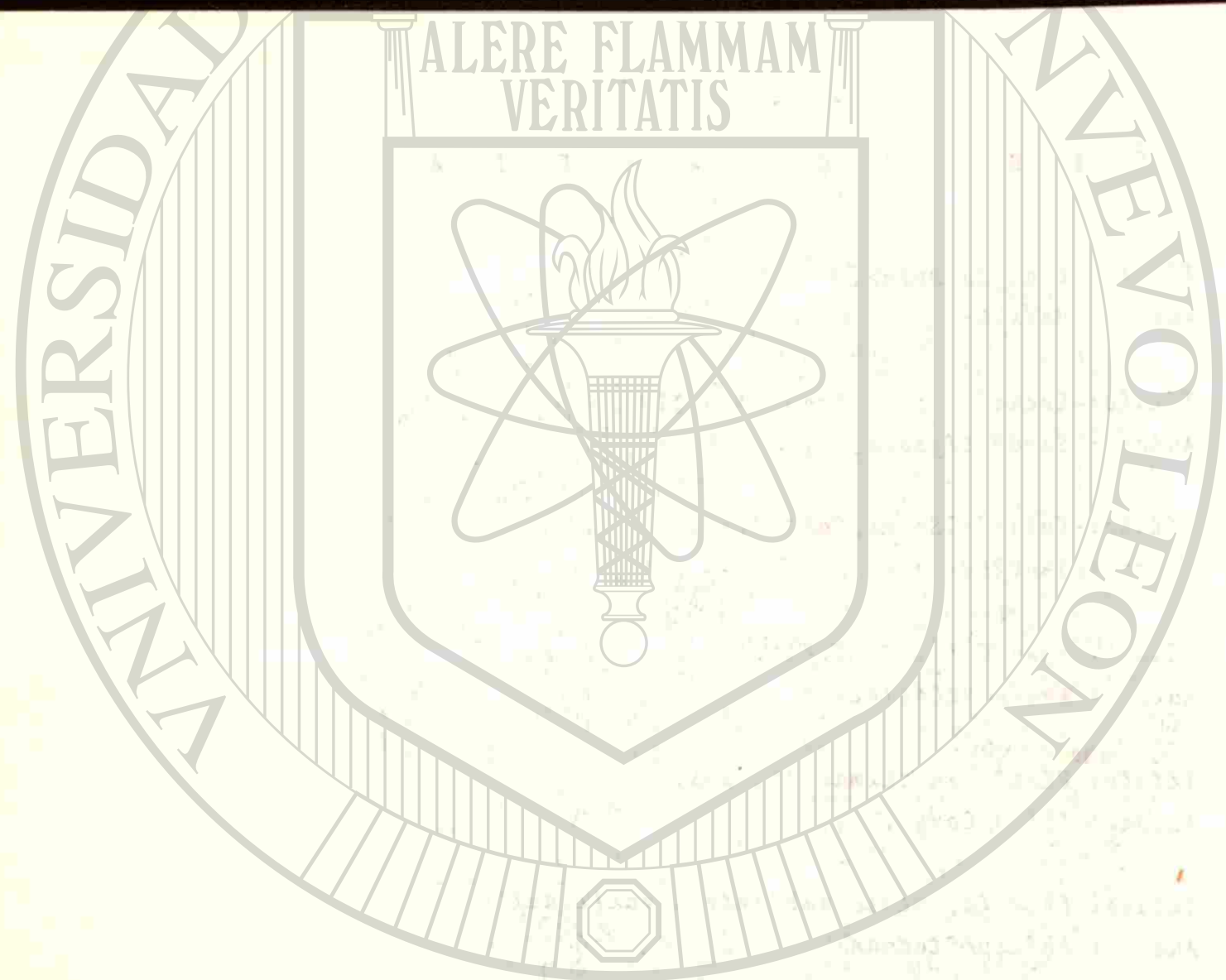
Título: Diseño en climas cálidos.
Autor : Allan Conya.

Título: Energía, medio ambiente y edificación.
Autor : Philip Stedman.

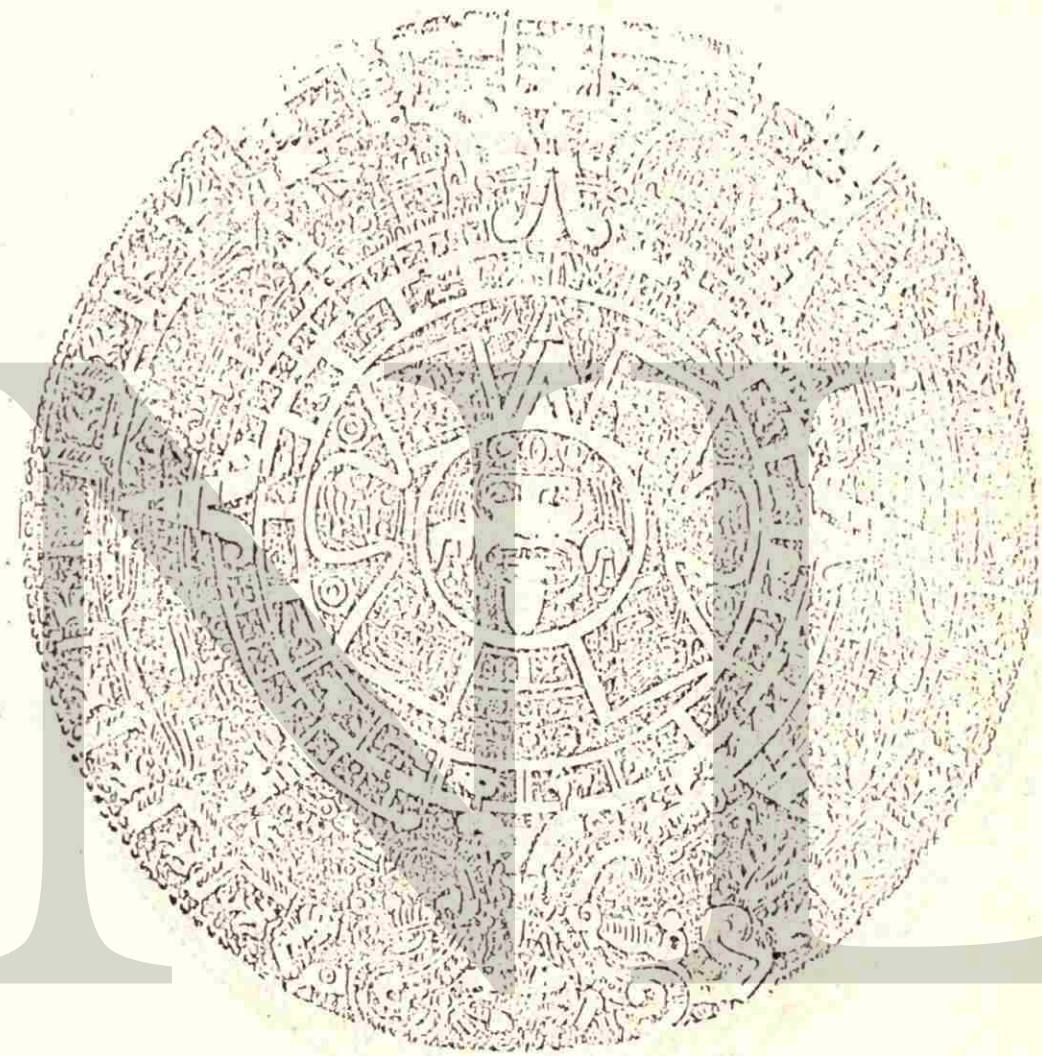
Título: Energía Solar y Edificación.
Autor : S. V. Szokolay.

Título: Solar Heated Houses.
Autor : Norman Colton.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

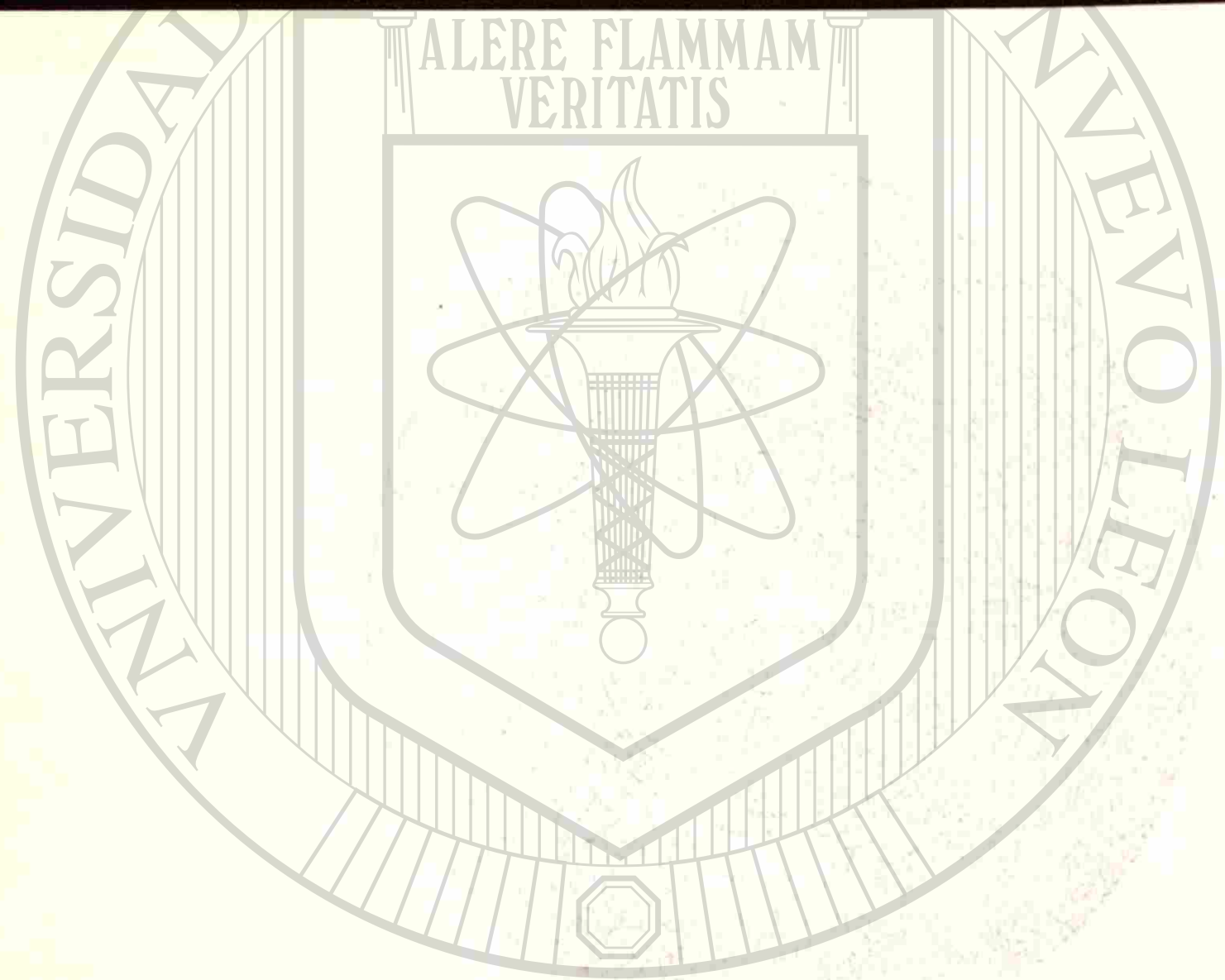


UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRERA ARQUITECTURA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ARQUITECTURA SOCIAL

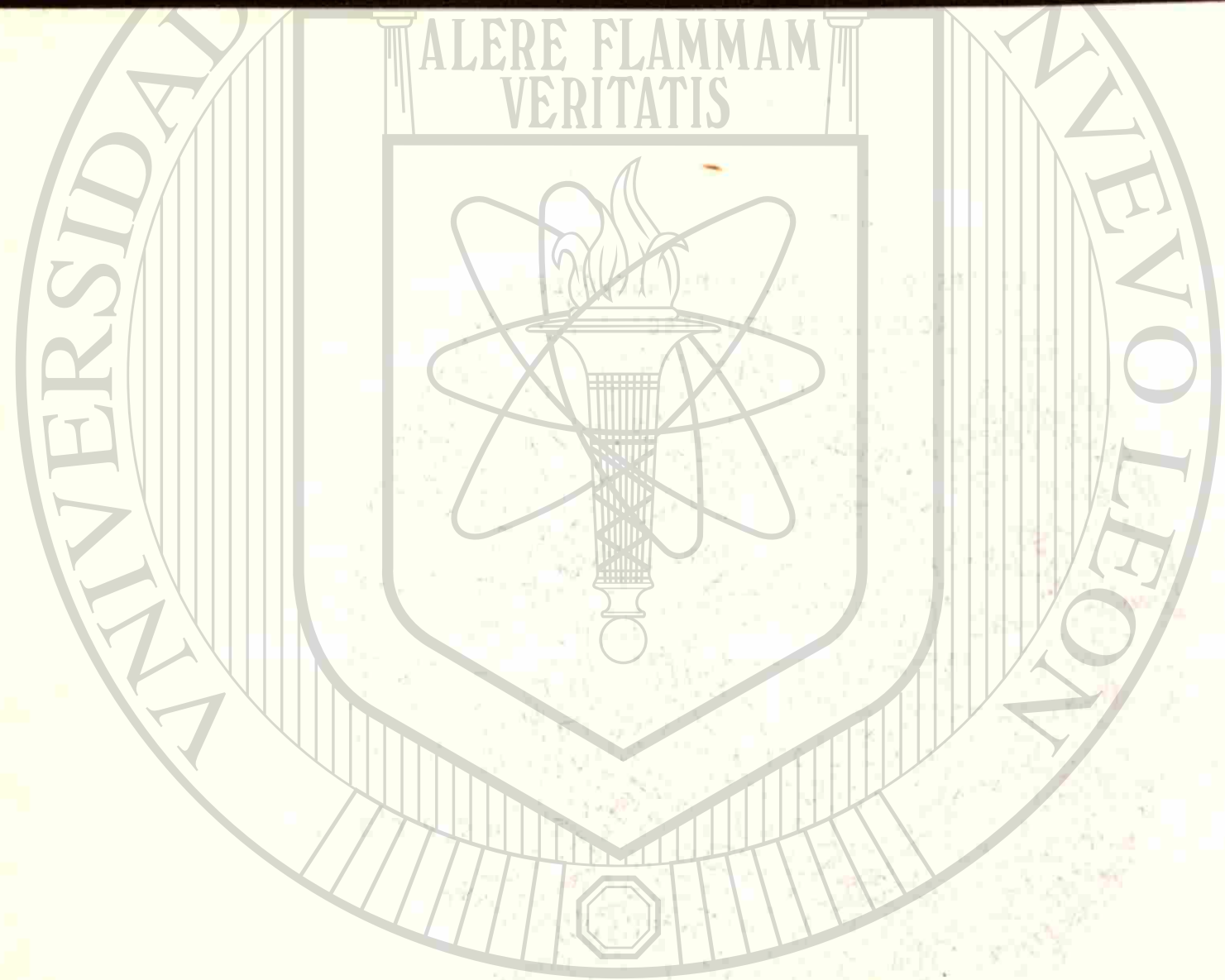
SERVICIO SOCIAL NOVENO SEMESTRE

MIGUEL IBARRA PALOMARES..



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARILAS ALEJANDRINA



T E M A R I O

CAPITULO No. I GENERALIDADES H-6

CAPITULO No. II APROVECHAMIENTO SOLAR PASIVO H-9

II.A PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y DE LA RADIACION. H-10

II.B MECANISMOS PRINCIPALES DE FLUJO DE CALOR. H-13

II.C ELEMENTOS EXTERIORES. H-15

CAPITULO No. III APROVECHAMIENTO SOLAR ACTIVO. H-17

CAPITULO No. IV ENERGIA SOLAR ACTIVA: METODOS DIRECTOS. H-18

IV.A CALENTAMIENTO DE AGUA SOLAR. H-18

IV.B CALEFACCION SOLAR POR MEDIO DE COLECTORES. H-37

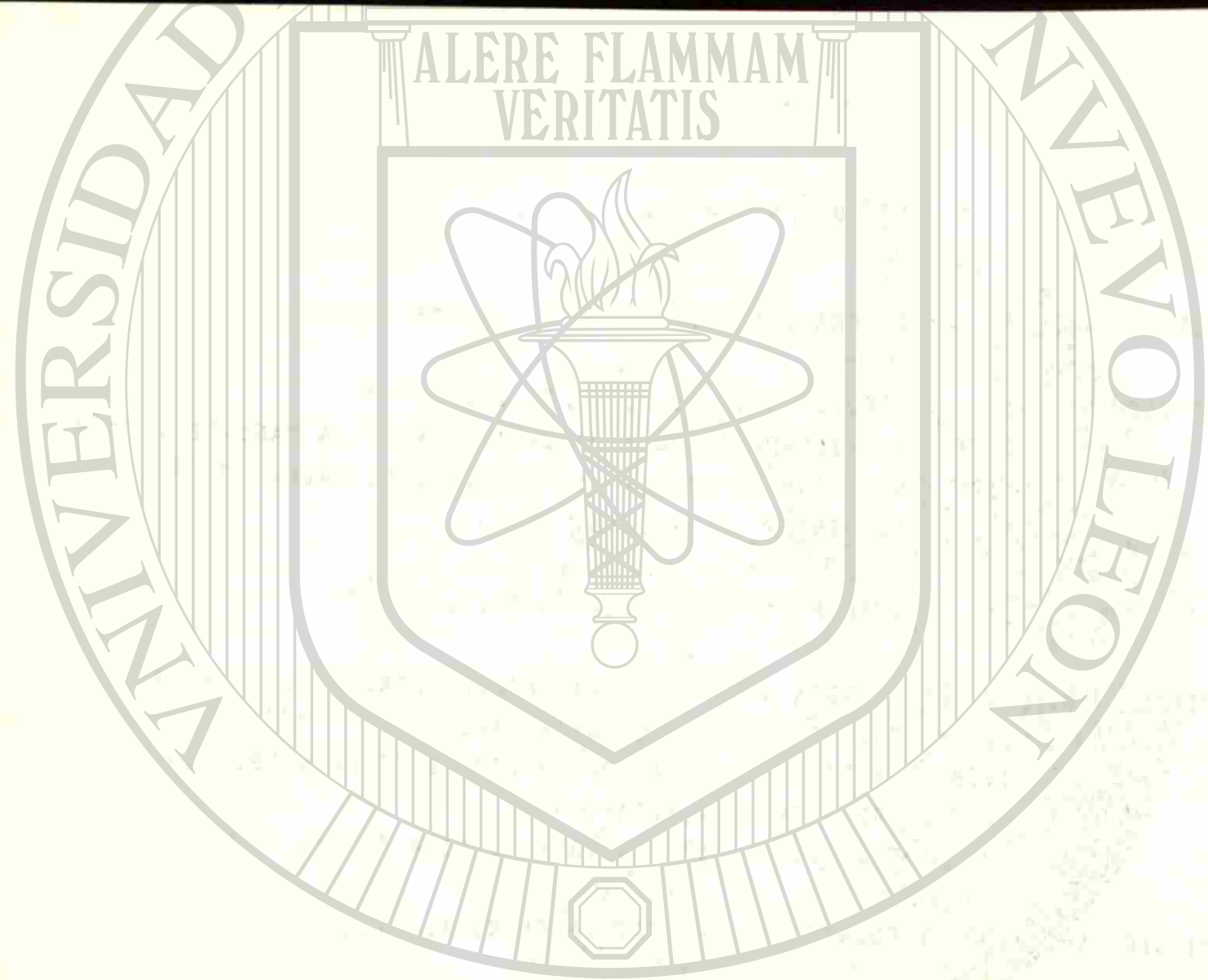
IV.C REFRIGERACION SOLAR. H-42

IV.D PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA SOLAR. H-46

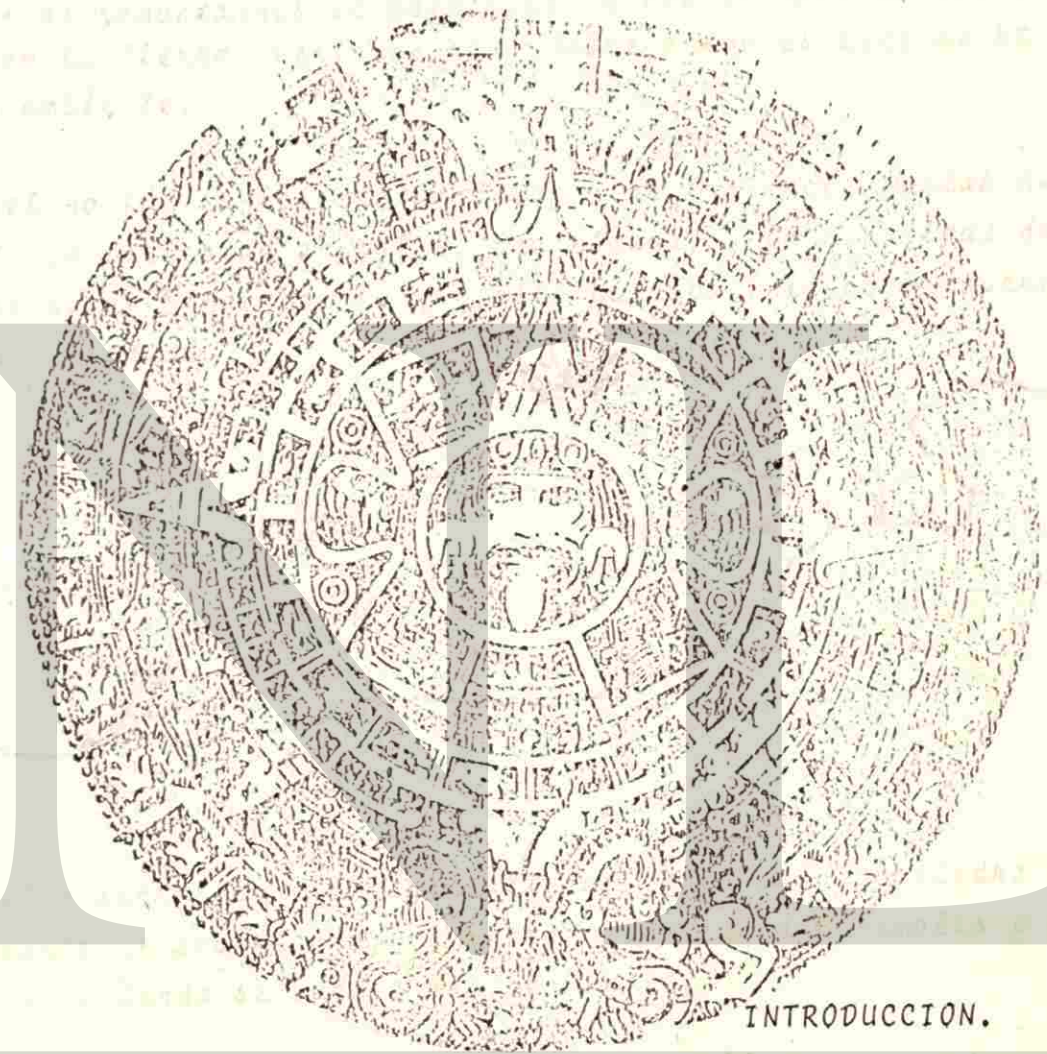
CAPITULO No. V FUENTES INDIRECTAS DE ENERGIA. H-50

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



U A L



INTRODUCCION.

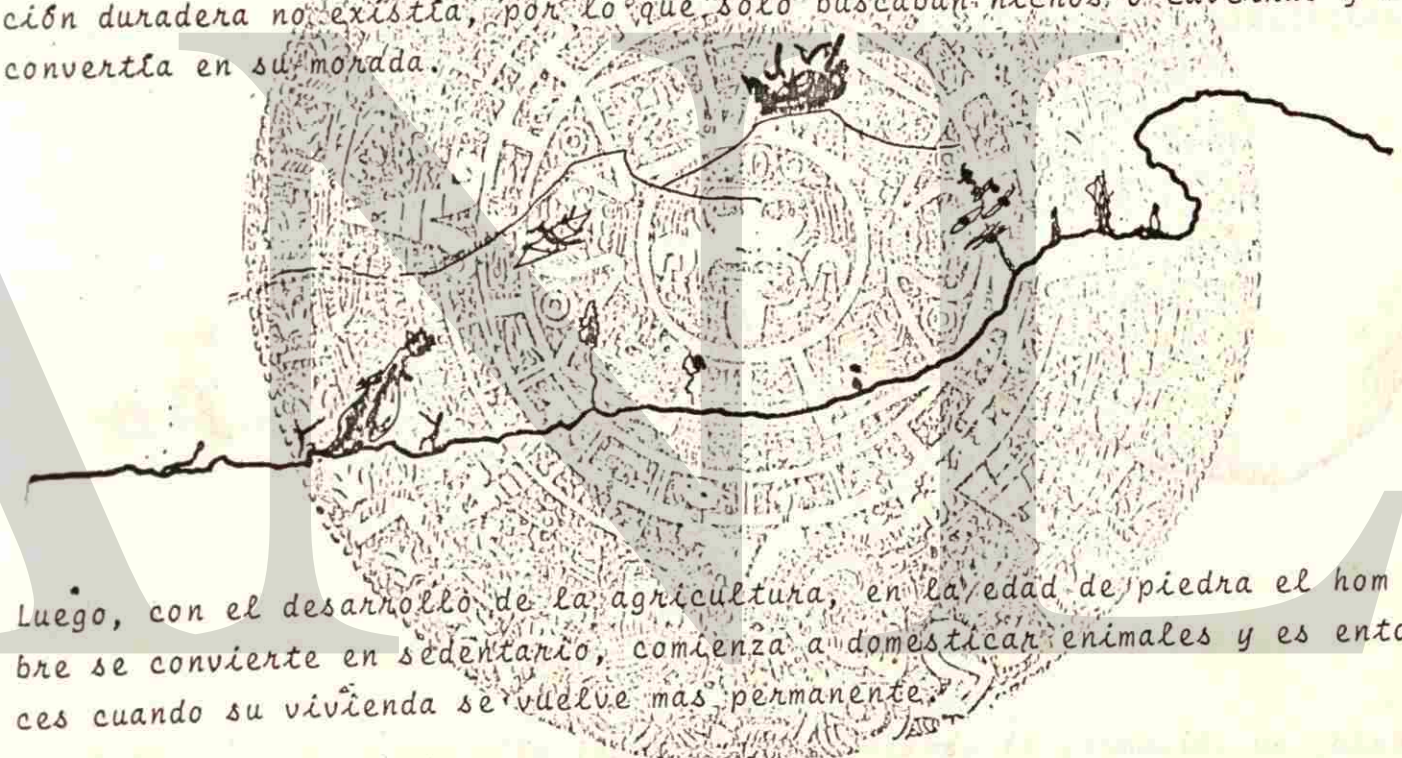
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



INTRODUCCION:

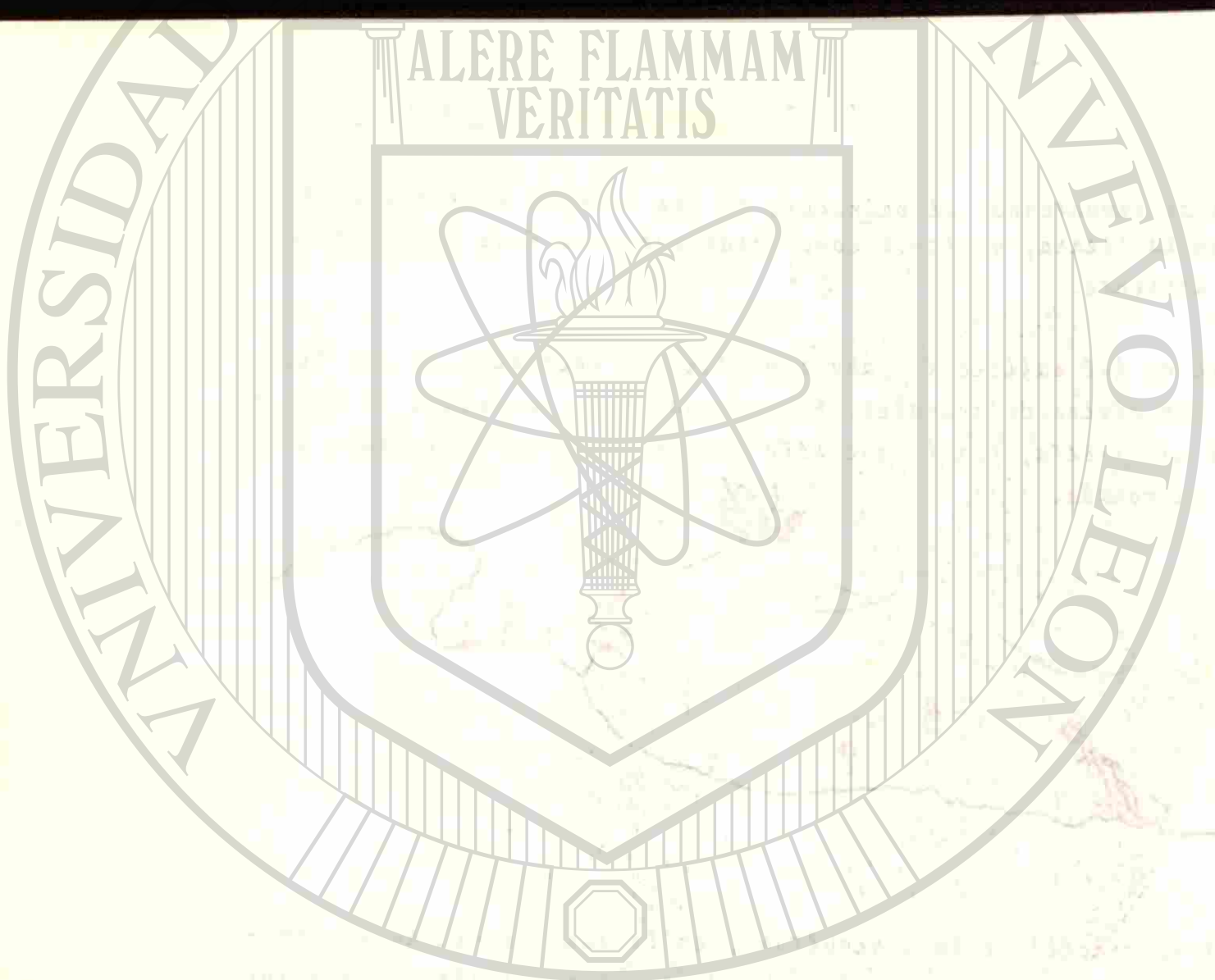
Si hubiéramos de remontarnos al principio de los tiempos en los que el hombre aparece en la Tierra, veríamos como desde entonces éste se ha protegido del medio ambiente.

Cuando su piel no fue suficiente para soportar las inclemencias del tiempo se cubrió con pieles de animales. Era nómada, y la necesidad de habitación duradera no existía, por lo que sólo buscaban nichos o cavernas y los convertía en su morada.



Luego, con el desarrollo de la agricultura, en la edad de piedra el hombre se convierte en sedentario, comienza a domesticar animales y es entonces cuando su vivienda se vuelve más permanente.

En las regiones lacustres aparecen los palafitos, ejemplos fehacientes de la sabiduría transmitida y enriquecida a través de las generaciones.



INTRODUCCION:

Los palafitos consistían en construcciones que servían de habitación y se ubicaban sobre terrenos pantanosos. Se encontraban perfectamente adaptadas al medio, de temperatura confortable y protegidas de los animales o insectos propios del lugar.

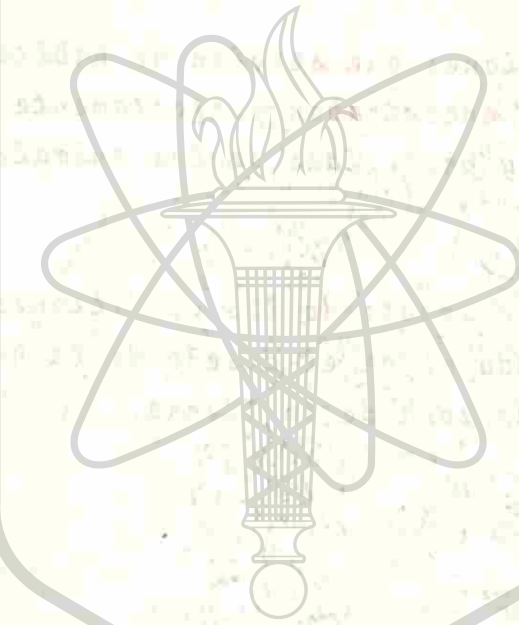
En la evolución de la morada se fueron adaptando las condiciones y los materiales propios del lugar, desarrollando mejor el diseño de la habitación surgiendo soluciones típicas para cada zona de la Tierra.



Así el hombre aprende a interpretar su medio y adaptarse al mismo.

Llega entonces la Revolución Industrial provocando la formación de grandes ciudades al atraer los centros industriales a enorme cantidad de personas. Se descubren los combustibles fósiles y se comienzan a explotar.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

102111153

H.3.

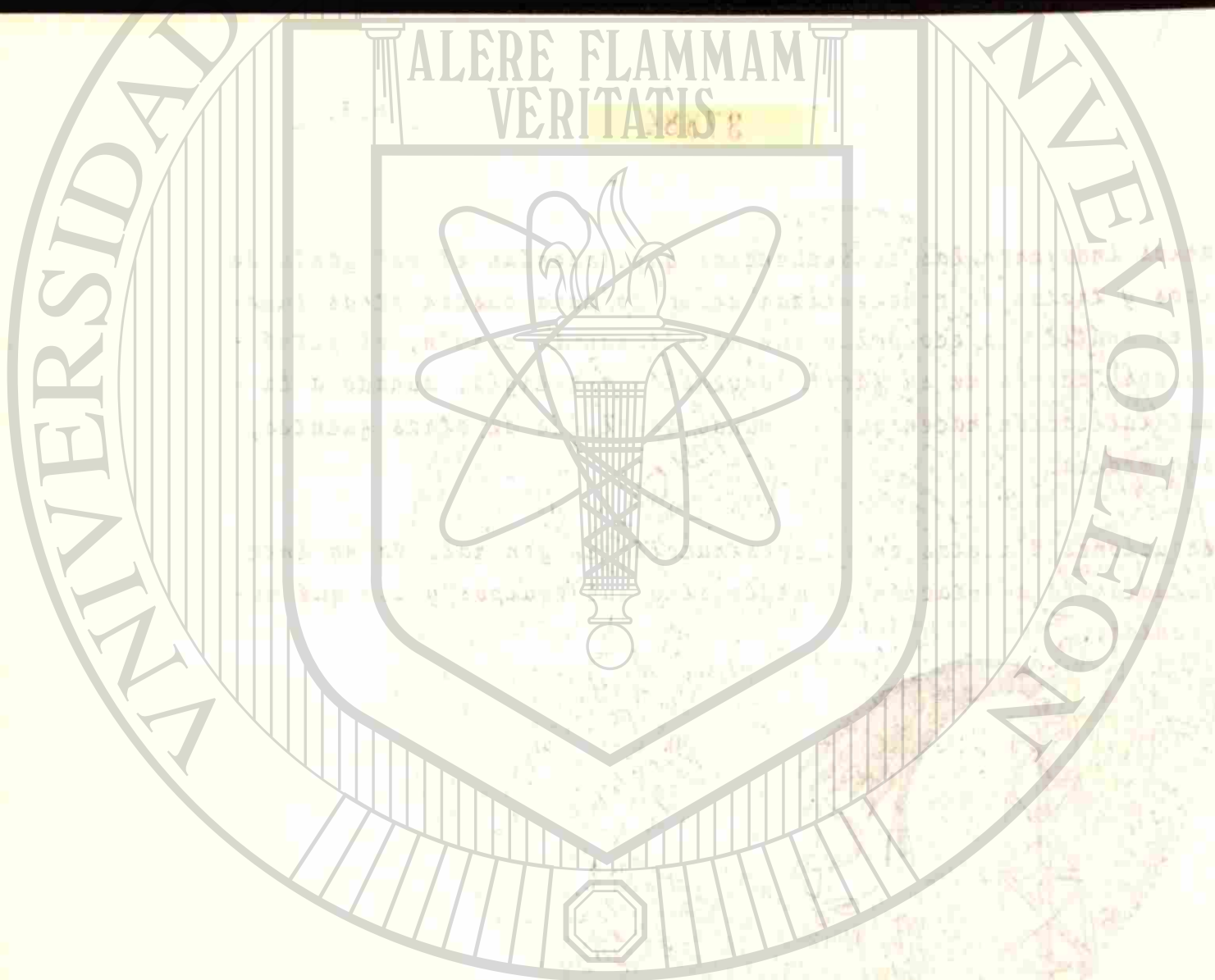
INTRODUCCION:

Genios visionarios indujeron las consecuencias que traerían el mal gasto de éstos energéticos y trataron de concientizar al mundo para buscar otras fuentes; pero todo es inútil. Lo económico que resultaban el carbón, el petróleo y sus derivados, además de su fácil conversión a energía, aunado a la creciente industrialización hacen que el mundo se olvide de otras fuentes, y lo explote sin medida.

Esto crea repercusiones directas en la construcción en general. Ya no interesaba tanto estudiar la adaptación al medio sino qué equipos y con qué capacidad debía contar.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



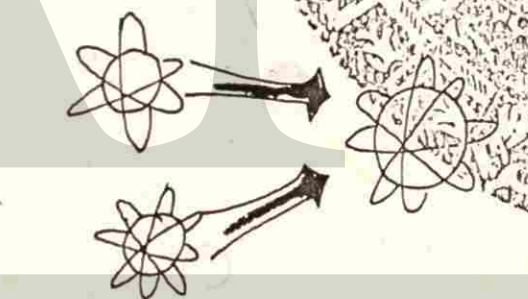
INTRODUCCION:

Actualmente sabemos que los combustibles fósiles, de llevar el mismo ritmo de consumo se agotarán de la siguiente manera:

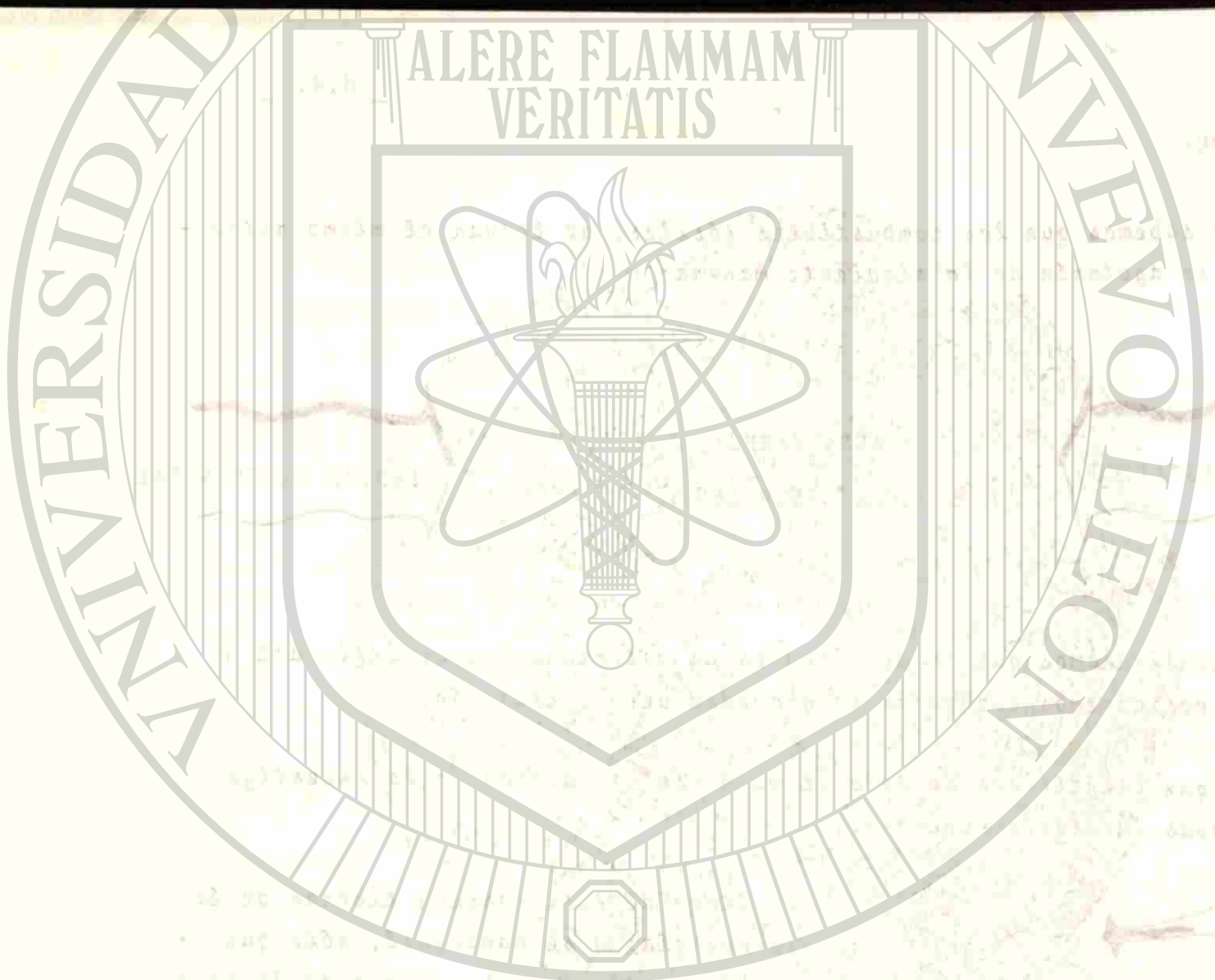


Además si consideramos que el petróleo es la materia prima de infinidad de productos, nos daremos cuenta de la gravedad de la situación.

Es por eso que científicos de todo el mundo se han abocado a la investigación de nuevas fuentes de energía.



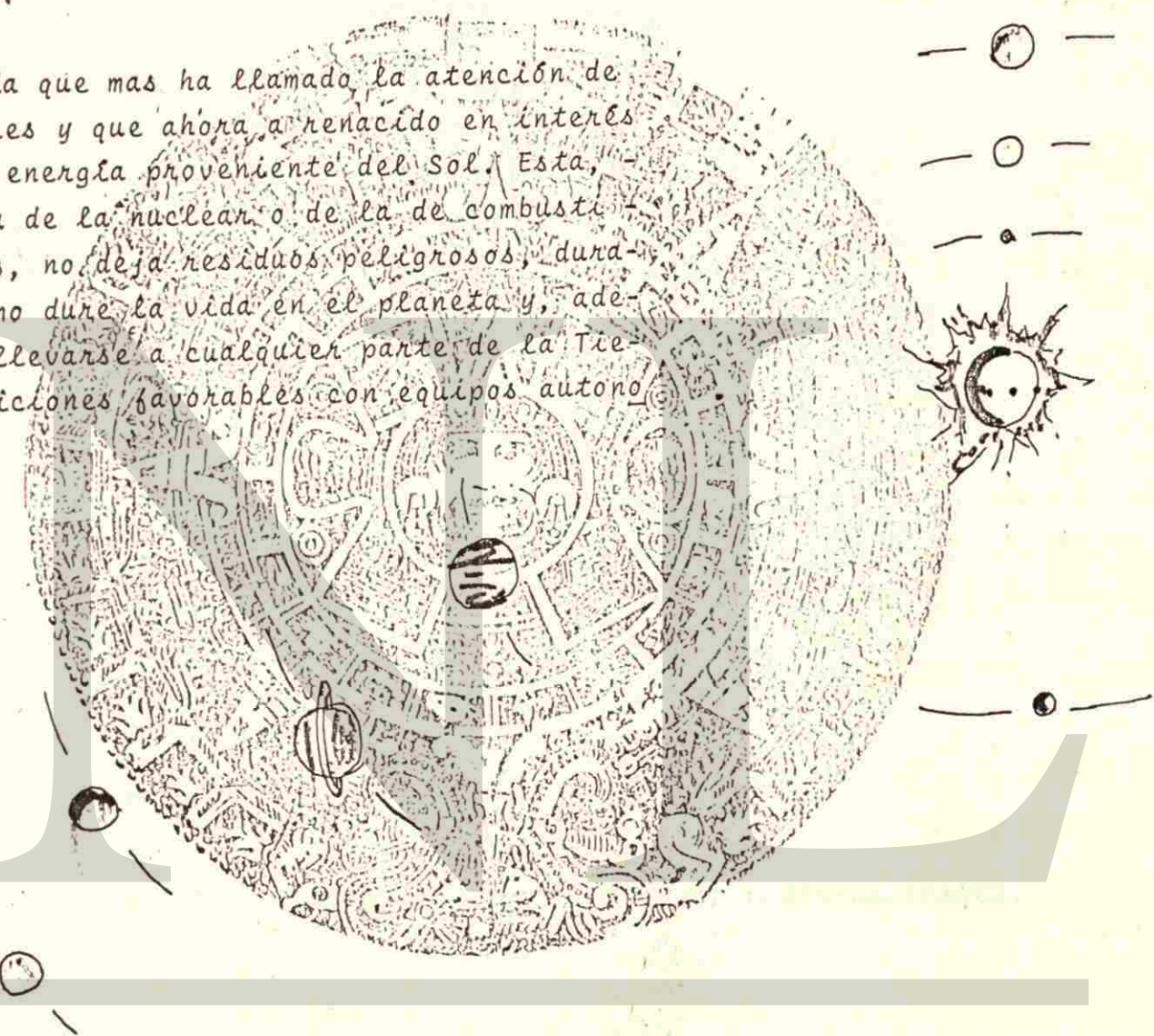
El átomo de fusionarse y liberar de él su energía, se consiguió, sólo que problemas técnicos han impedido la comercialización de reactores rápidos.



INTRODUCCION:

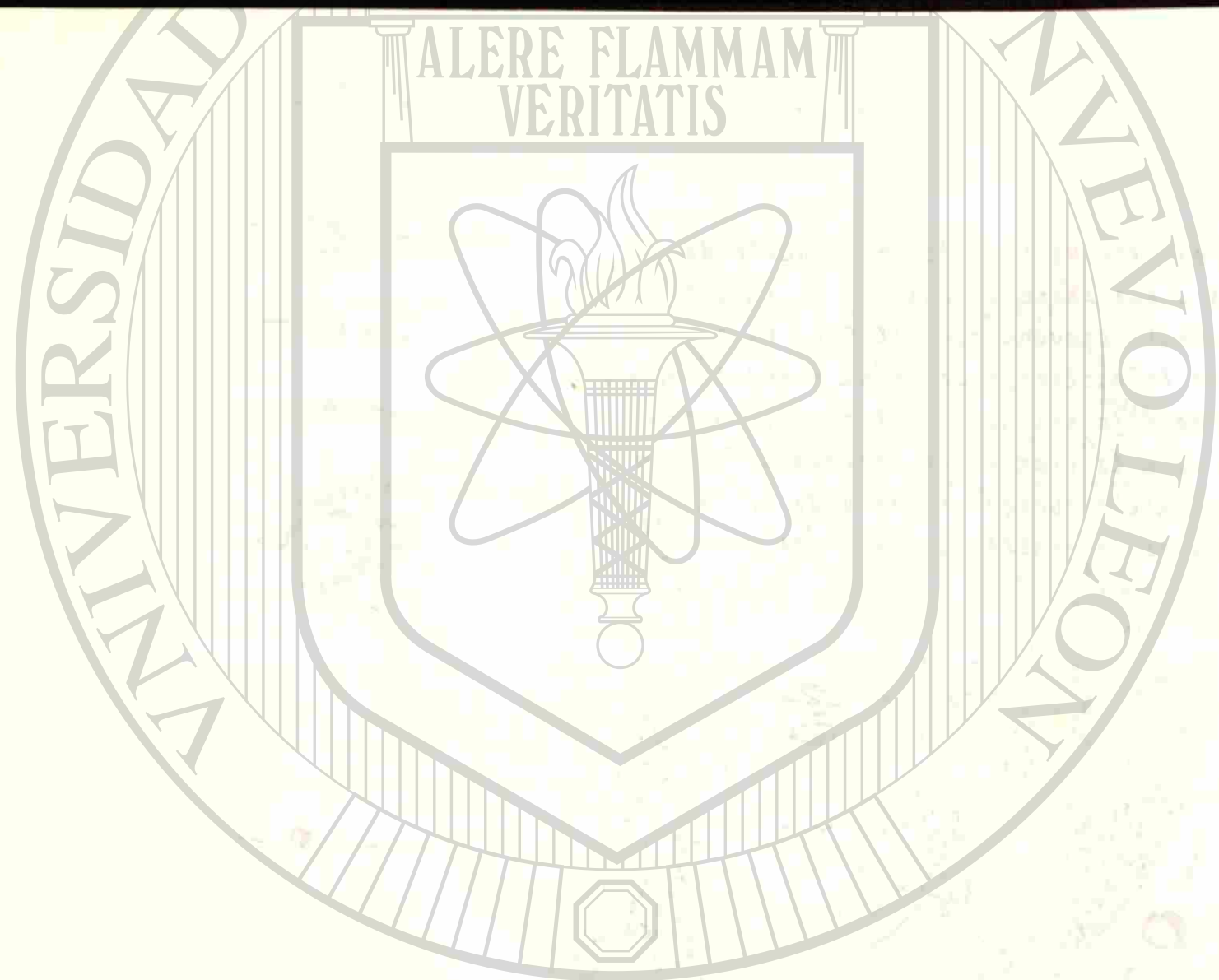
La tecnología que mas ha llamado la atención de investigadores y que ahora a renacido en interés es la de la energía proveniente del Sol. Esta, a diferencia de la nuclear o de la de combustibles fósiles, no deja residuos peligrosos, durará tanto como dure la vida en el planeta y, además, puede llevarse a cualquier parte de la Tierra en condiciones favorables con equipos autónomos*

H.5.

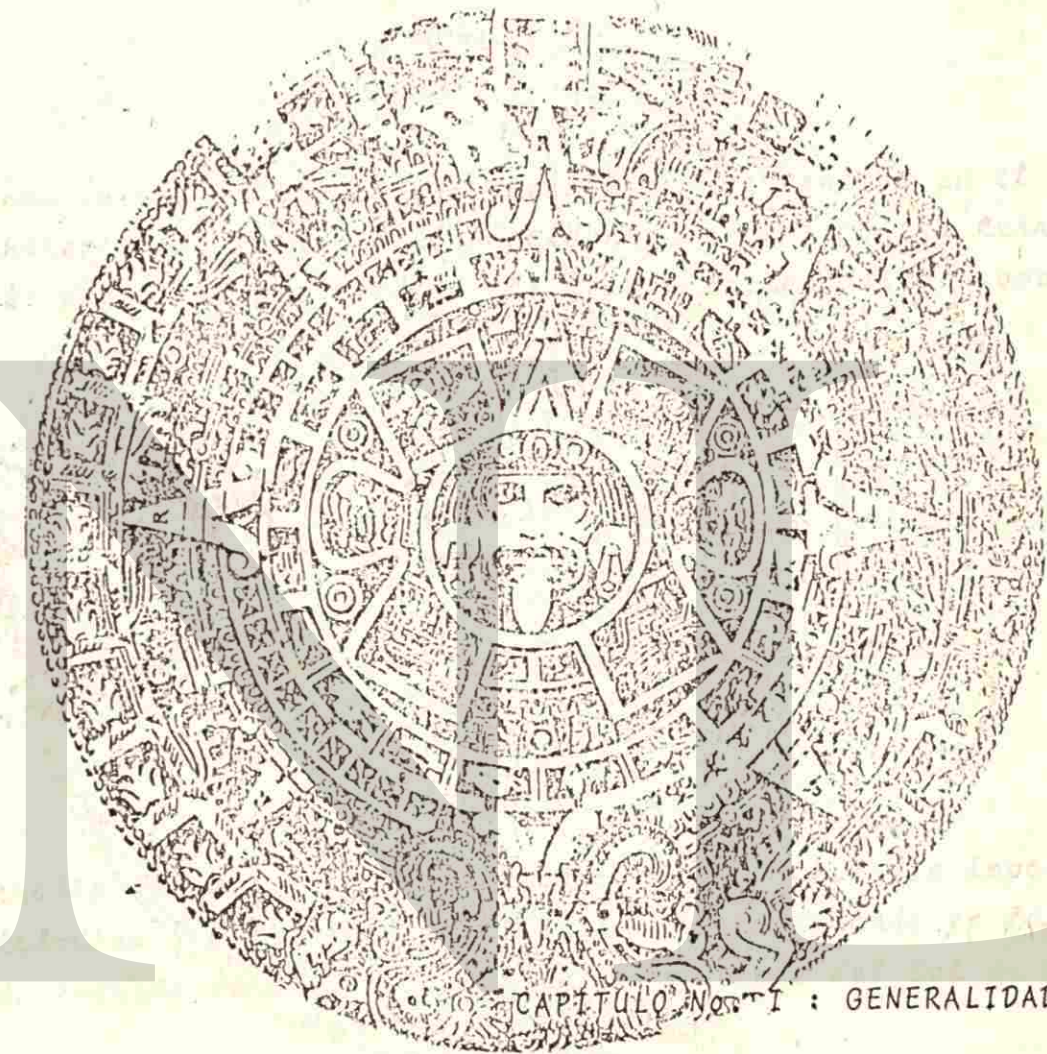


*Autónomo: Término con el que se designan a las condiciones o equipos que no necesitan de influencia energética pública.

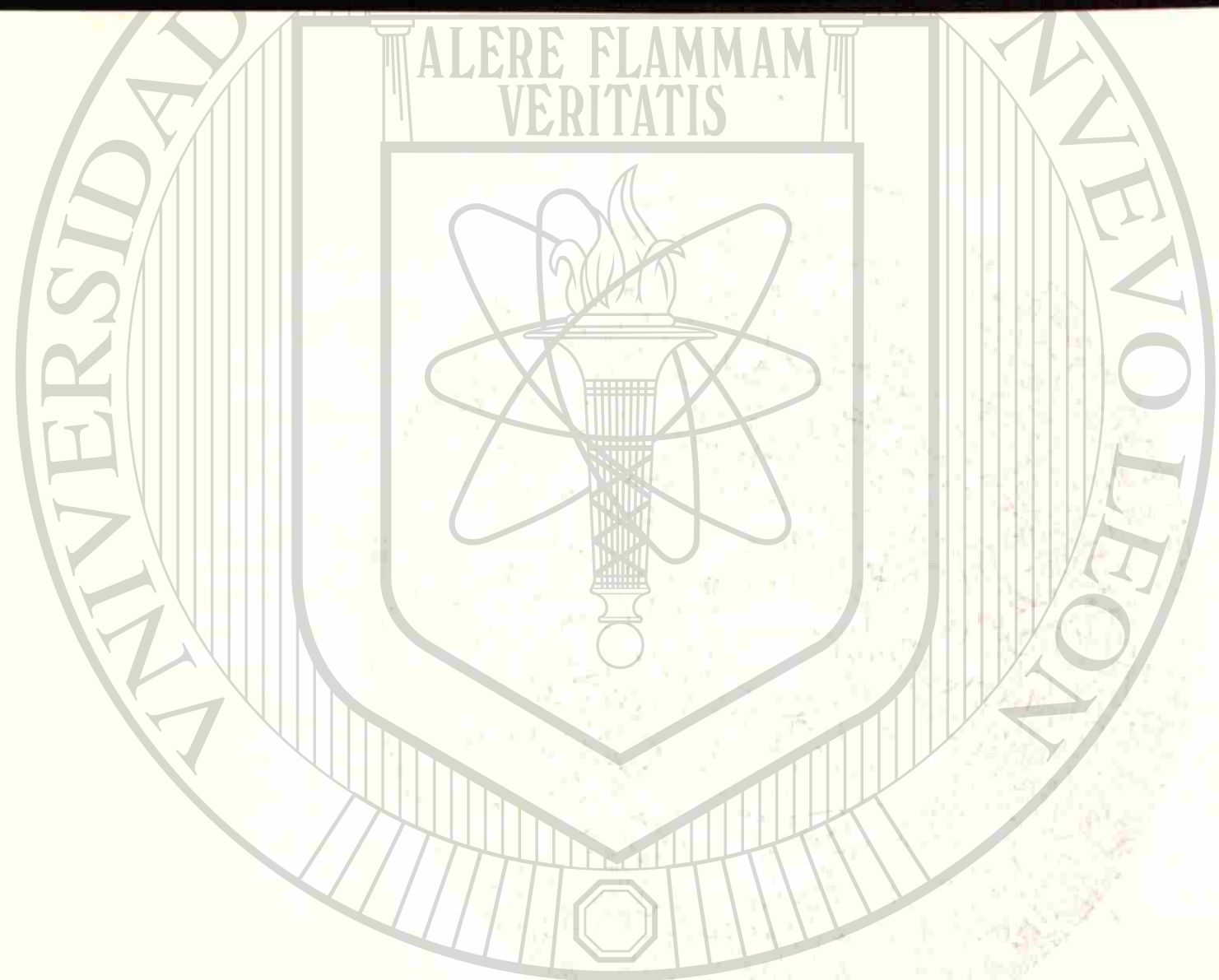
CARRERA ALEONSIUM
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



UNIVERSIDAD

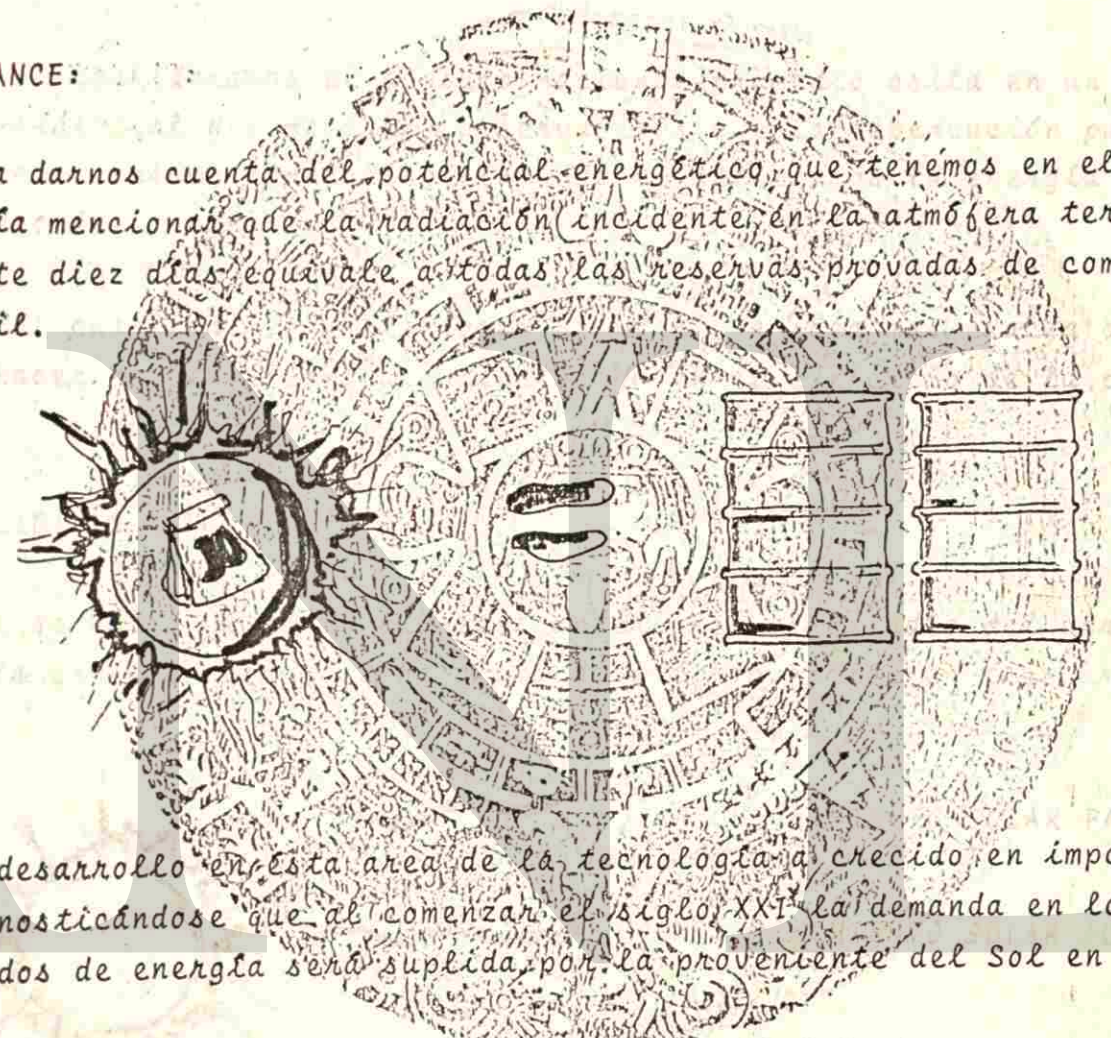


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



ALCANCE:

Para darnos cuenta del potencial energético que tenemos en el Sol, basta mencionarle que la radiación incidente en la atmósfera terrestre durante diez días equivale a todas las reservas probadas de combustible fósil.



El desarrollo en esta área de la tecnología ha crecido en importancia - pronosticándose que al comenzar el siglo XXI la demanda en los Estados Unidos de energía será suplida por la proveniente del Sol en un 10%.

Según Philip Steadman, analizando la cantidad de fuerza que consume un edificio, nos daremos cuenta que el 88% de la energía puede ser sustituida por el Sol.

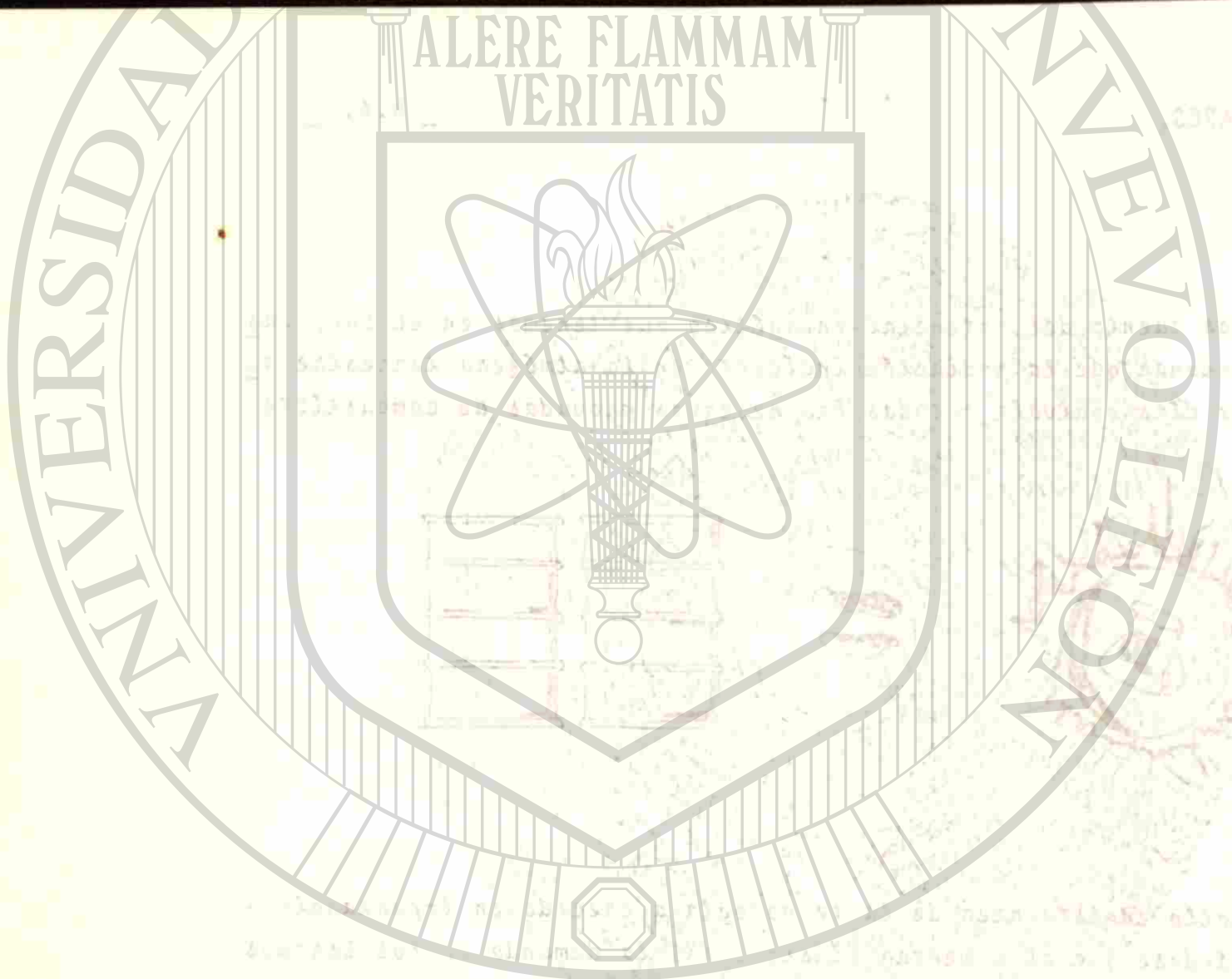
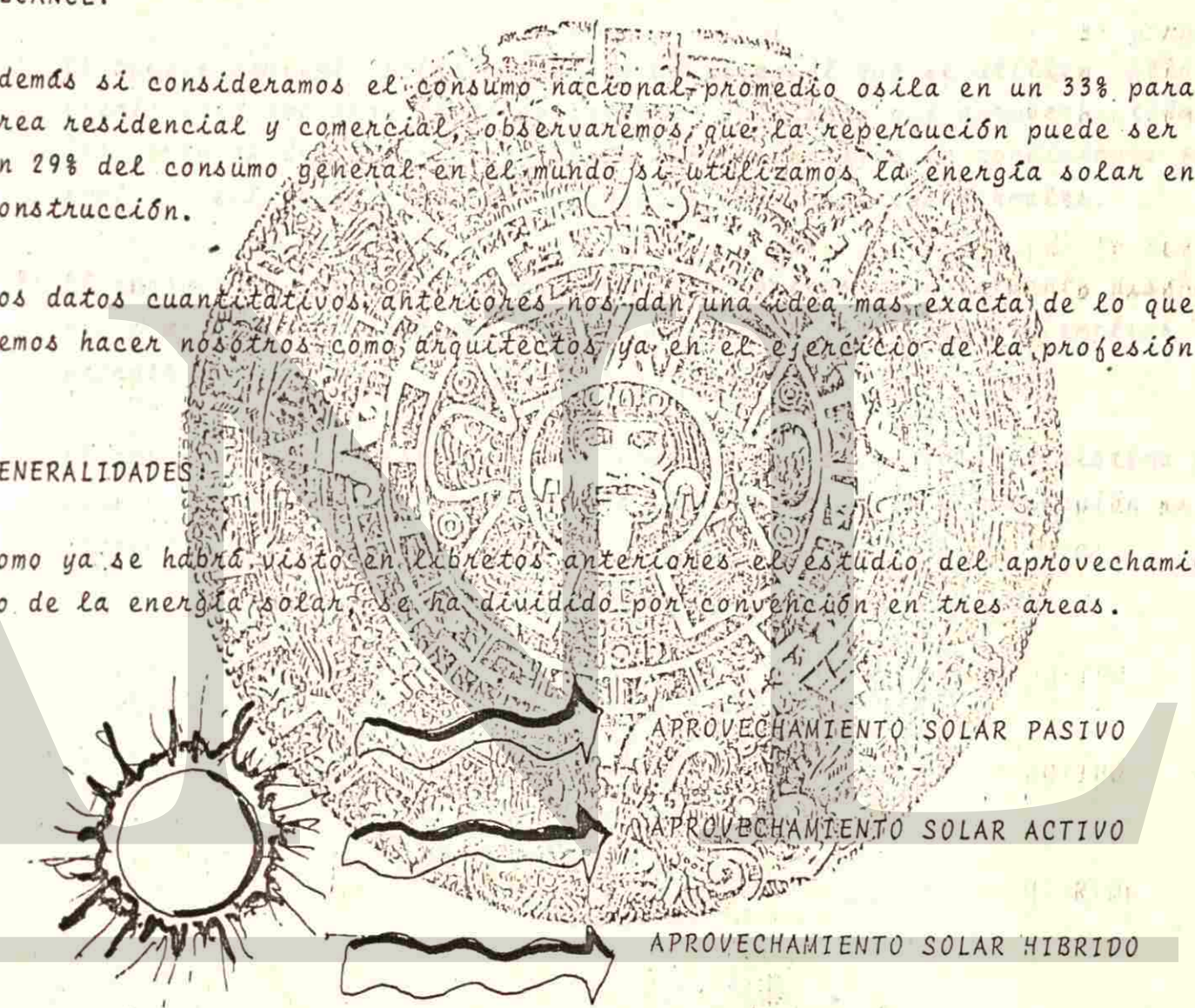
ALCANCE:

Además si consideramos el consumo nacional promedio oscila en un 33% para el área residencial y comercial, observaremos que la repercusión puede ser en un 29% del consumo general en el mundo si utilizamos la energía solar en la construcción.

Los datos cuantitativos anteriores nos dan una idea más exacta de lo que podemos hacer nosotros como arquitectos ya en el ejercicio de la profesión.

GENERALIDADES:

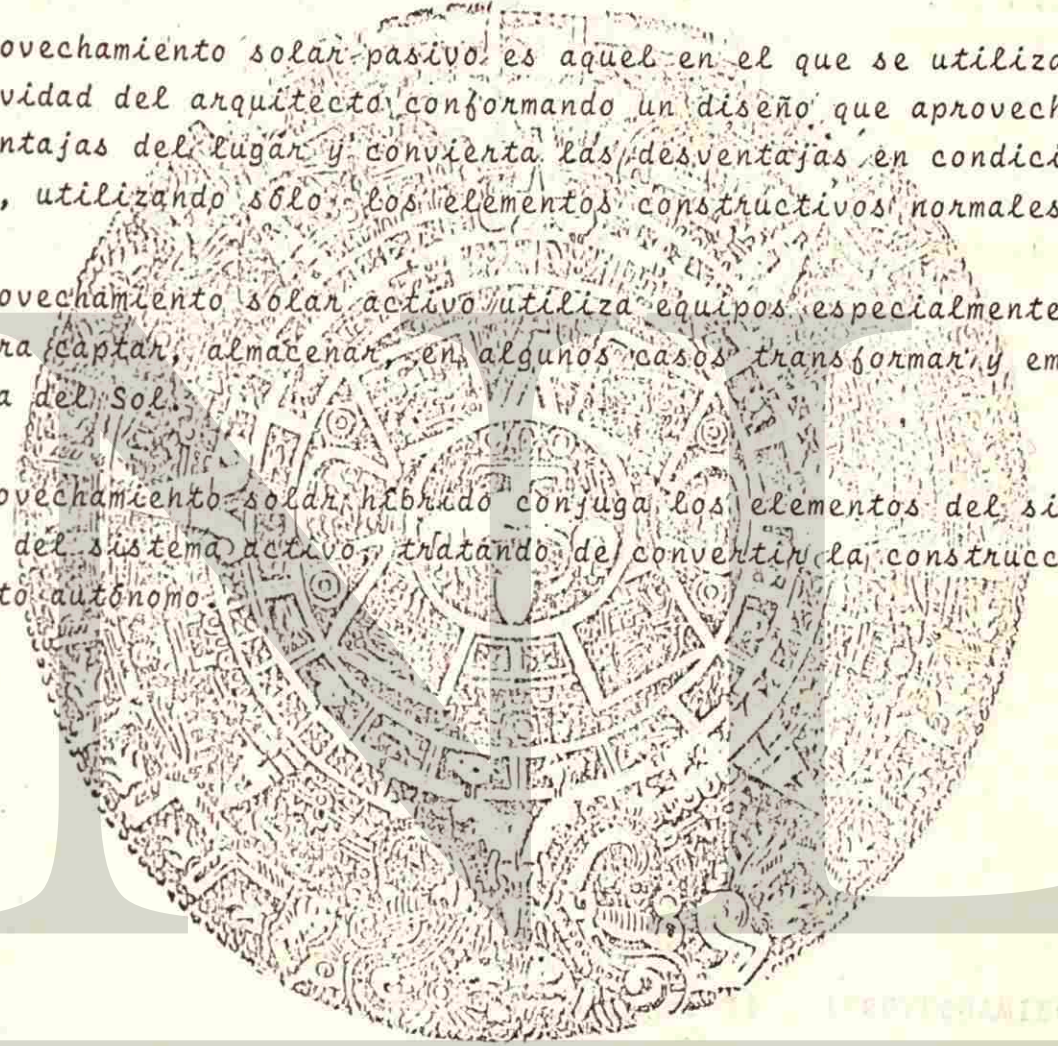
Como ya se habrá visto en libretos anteriores el estudio del aprovechamiento de la energía solar se ha dividido por convención en tres áreas.



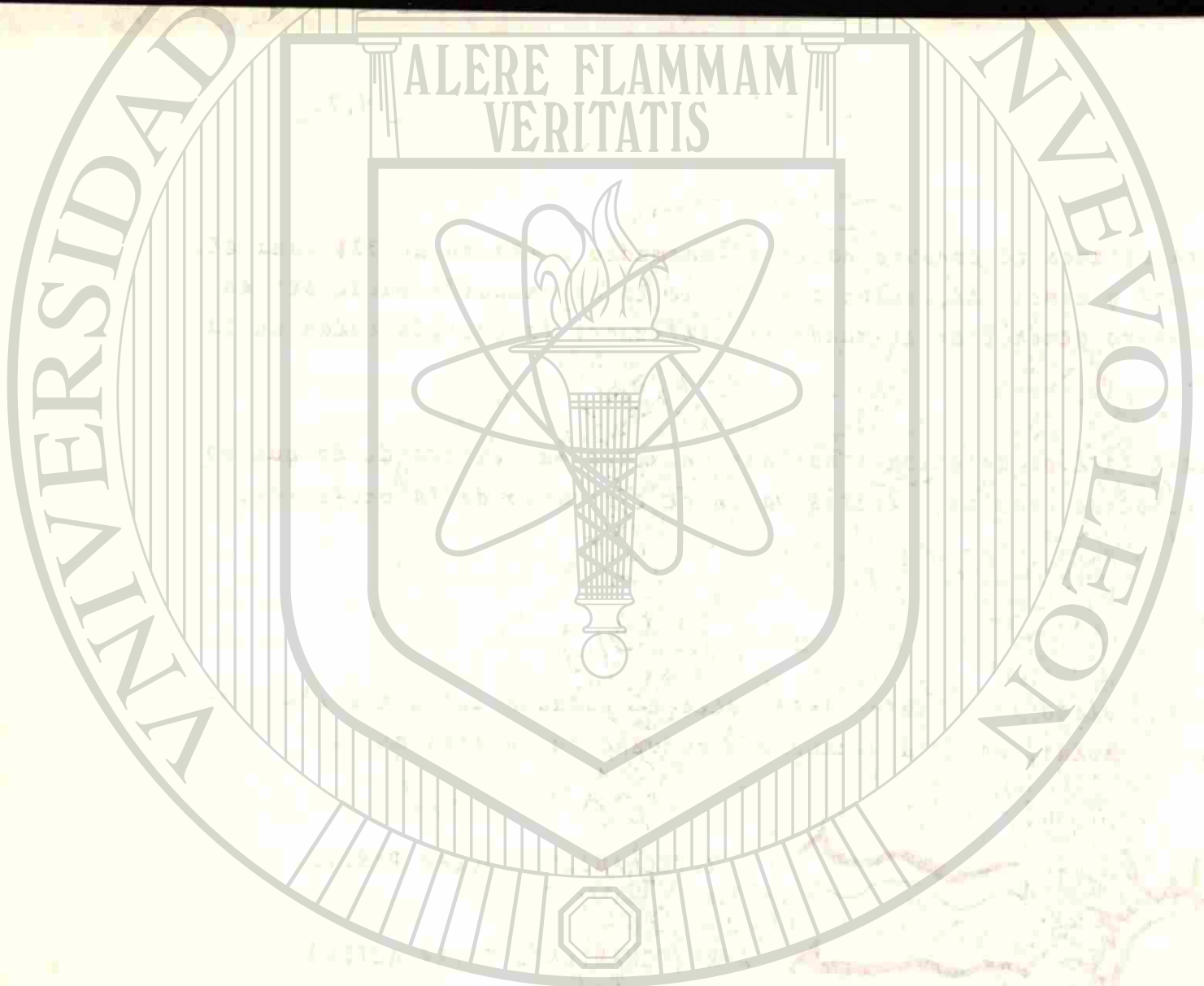
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

GENERALIDADES:

- A) El aprovechamiento solar pasivo es aquel en el que se utiliza sólo la creatividad del arquitecto conformando un diseño que aproveche todas las ventajas del lugar y convierta las desventajas en condiciones favorables, utilizando sólo los elementos constructivos normales.
- B) El aprovechamiento solar activo utiliza equipos especialmente diseñados para captar, almacenar, en algunos casos transformar y emplear la energía del Sol.
- C) El aprovechamiento solar híbrido conjuga los elementos del sistema pasivo y del sistema activo, tratando de convertir la construcción en un elemento autónomo.

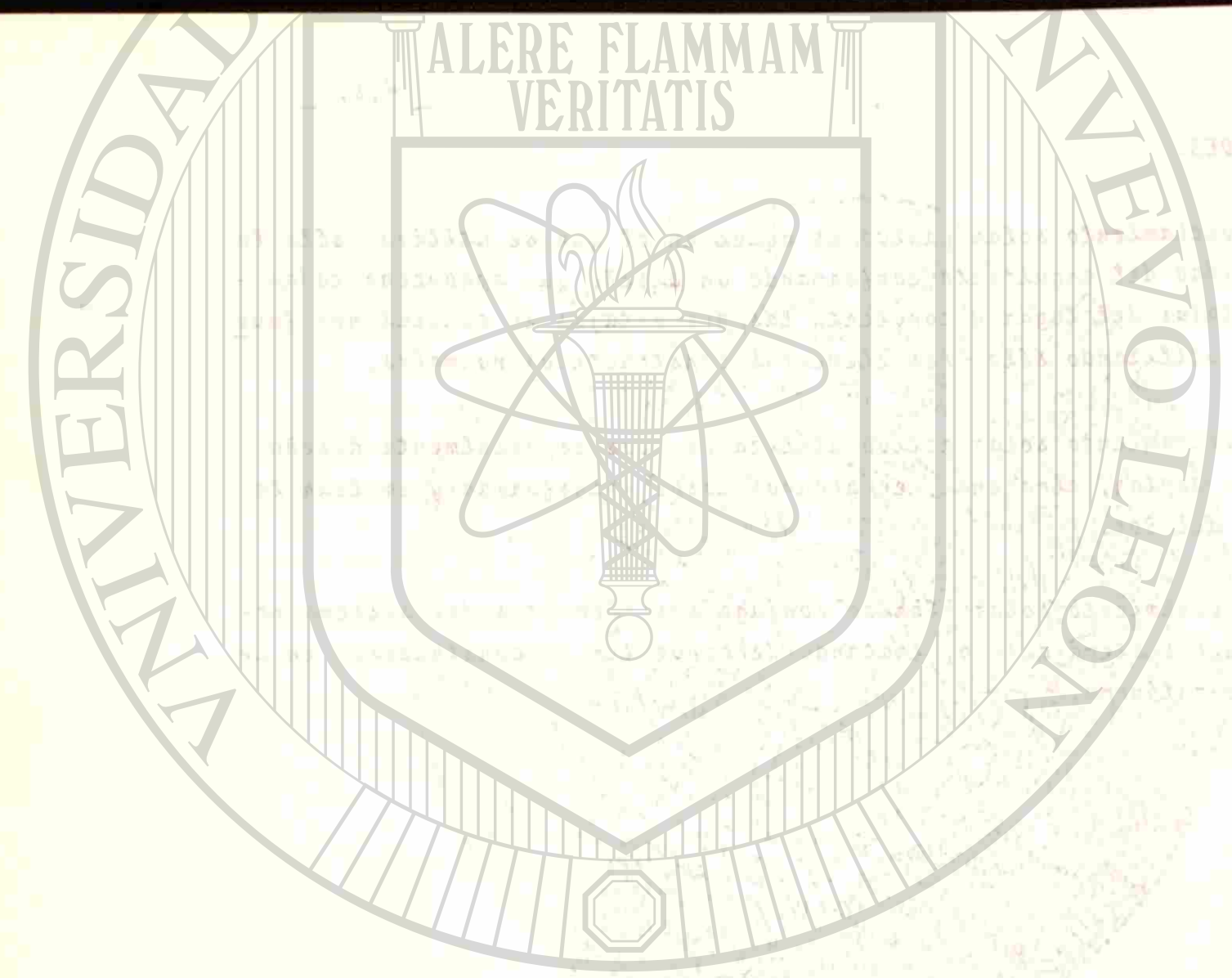


APROVECHAMIENTO SOLAR PASIVO

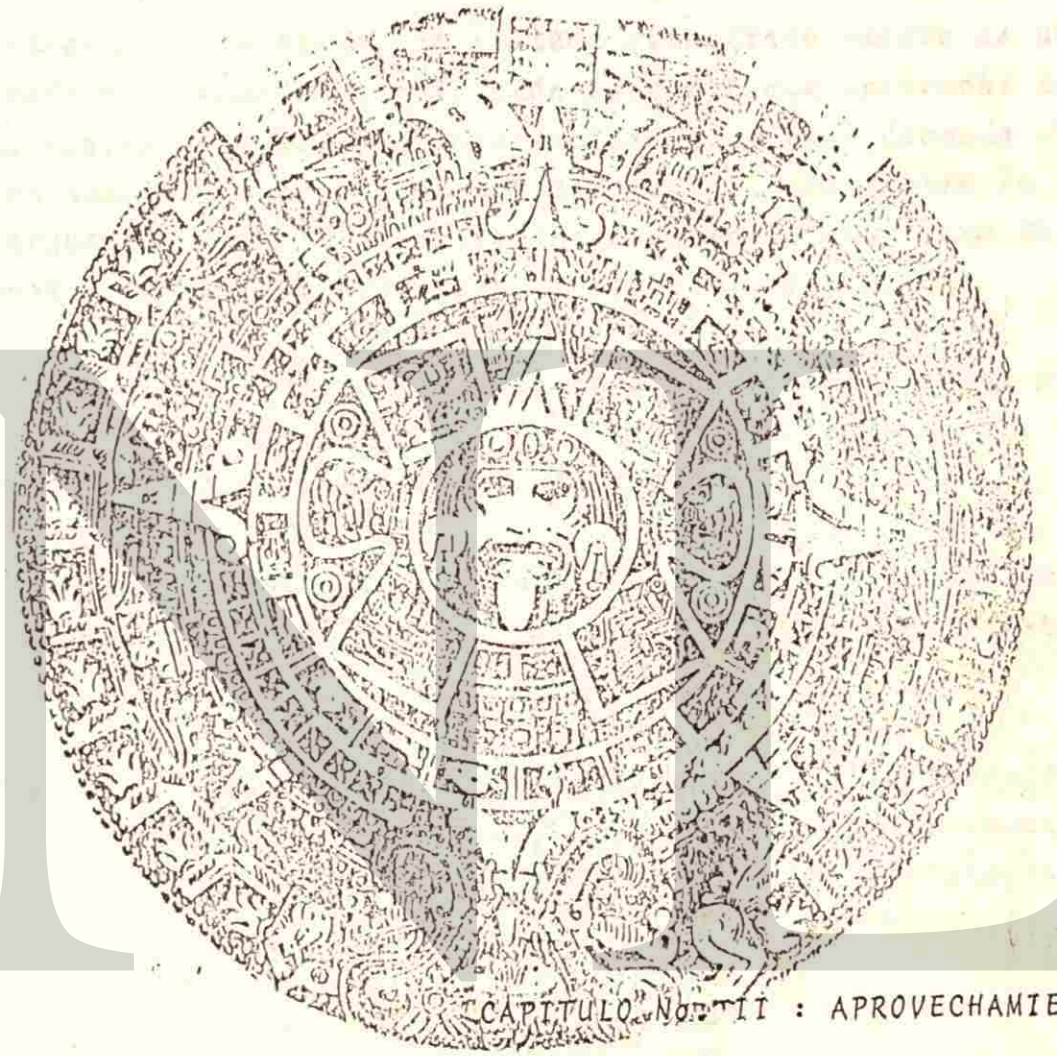


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

SECRETARIA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

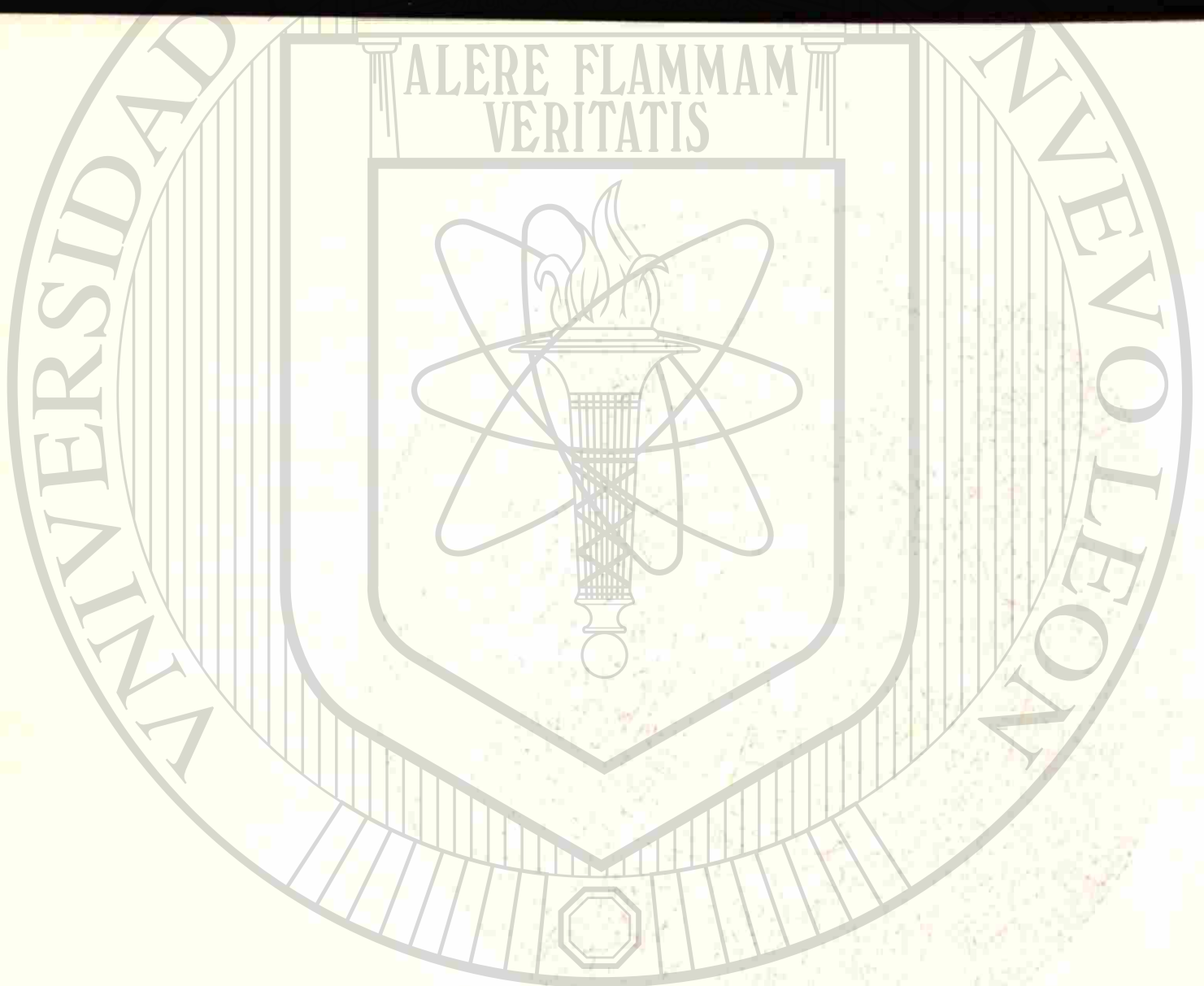


UAI



CAPITULO No. II : APROVECHAMIENTO SOLAR PASIVO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

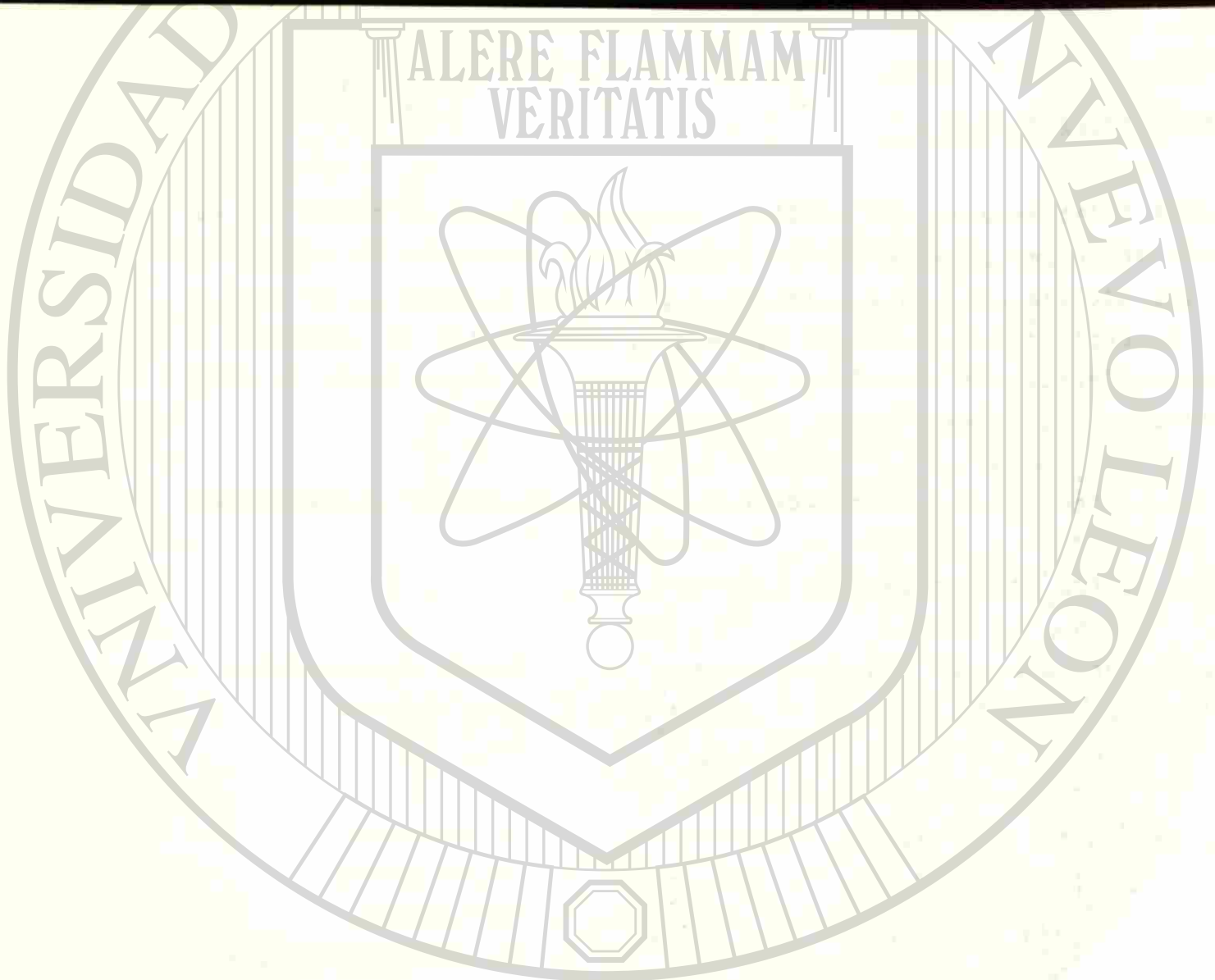


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Como ya dijimos anteriormente, el sistema solarizado pasivo es aquel que no utiliza ningún mecanismo de fabricación especial que aproveche la energía solar, sino que utiliza sólo la arquitectura y el buen acomodo de la construcción con respecto a los elementos del medio, para lograr la climatización sin ninguna influencia energética convencional. Es decir trata de integrar la construcción a la naturaleza, aprovechándola.

El estudio del sistema pasivo lo dividiremos en tres secciones principales:

- A) Propiedades de los materiales y de la radiación.
- B) Mecanismos principales del flujo de calor.
 - 1. Efecto Invernadero.
 - 2. Muro Trombe.
- C) Elementos exteriores que afectan directamente.
 - 1. Orientación.
 - 2. Arborización.
 - 3. Topografía.
 - 4. Ubicación geográfica.



II.A: PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y DE LA RADIACIÓN.

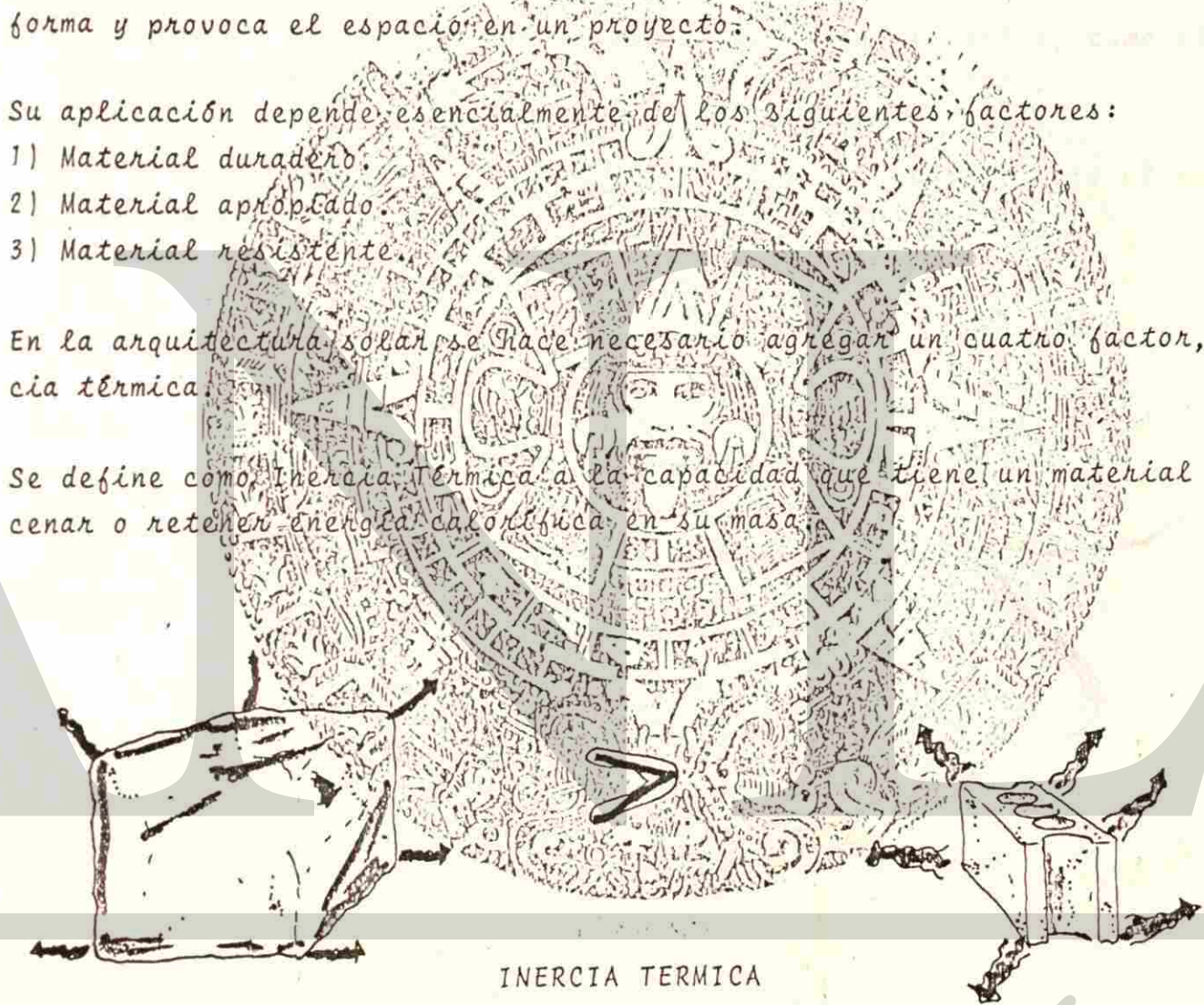
El material es de lo que está hecha cualquier construcción, es el que da la forma y provoca el espacio en un proyecto.

Su aplicación depende esencialmente de los siguientes factores:

- 1) Material duradero.
- 2) Material apropiado.
- 3) Material resistente.

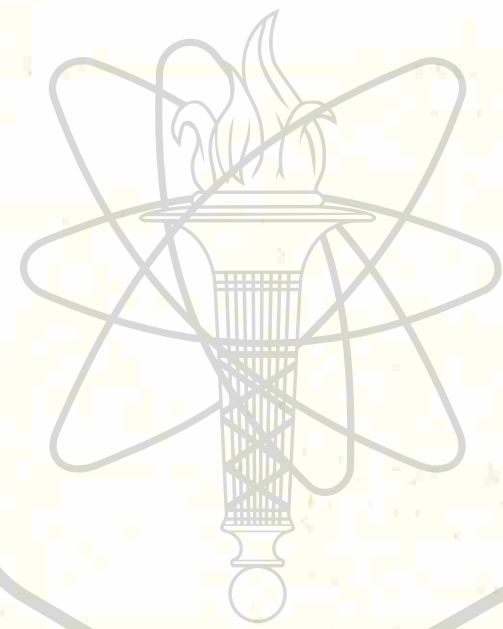
En la arquitectura solar se hace necesario agregar un cuarto factor, la inercia térmica.

Se define como Inercia Térmica a la capacidad que tiene un material de almacenar o retener energía calorífica en su masa.



INERCIAS

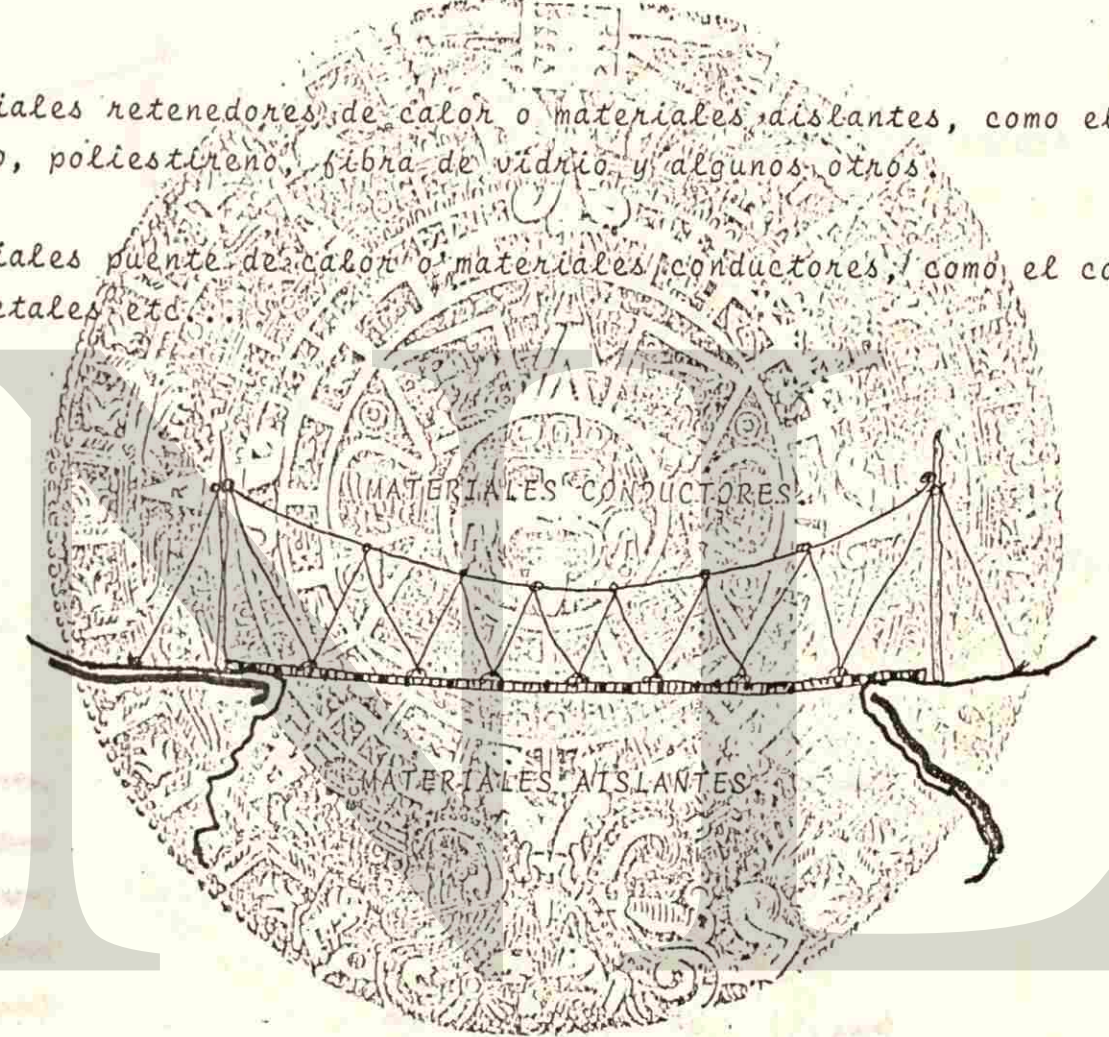
ALERE FLAMMAM
VERITATIS



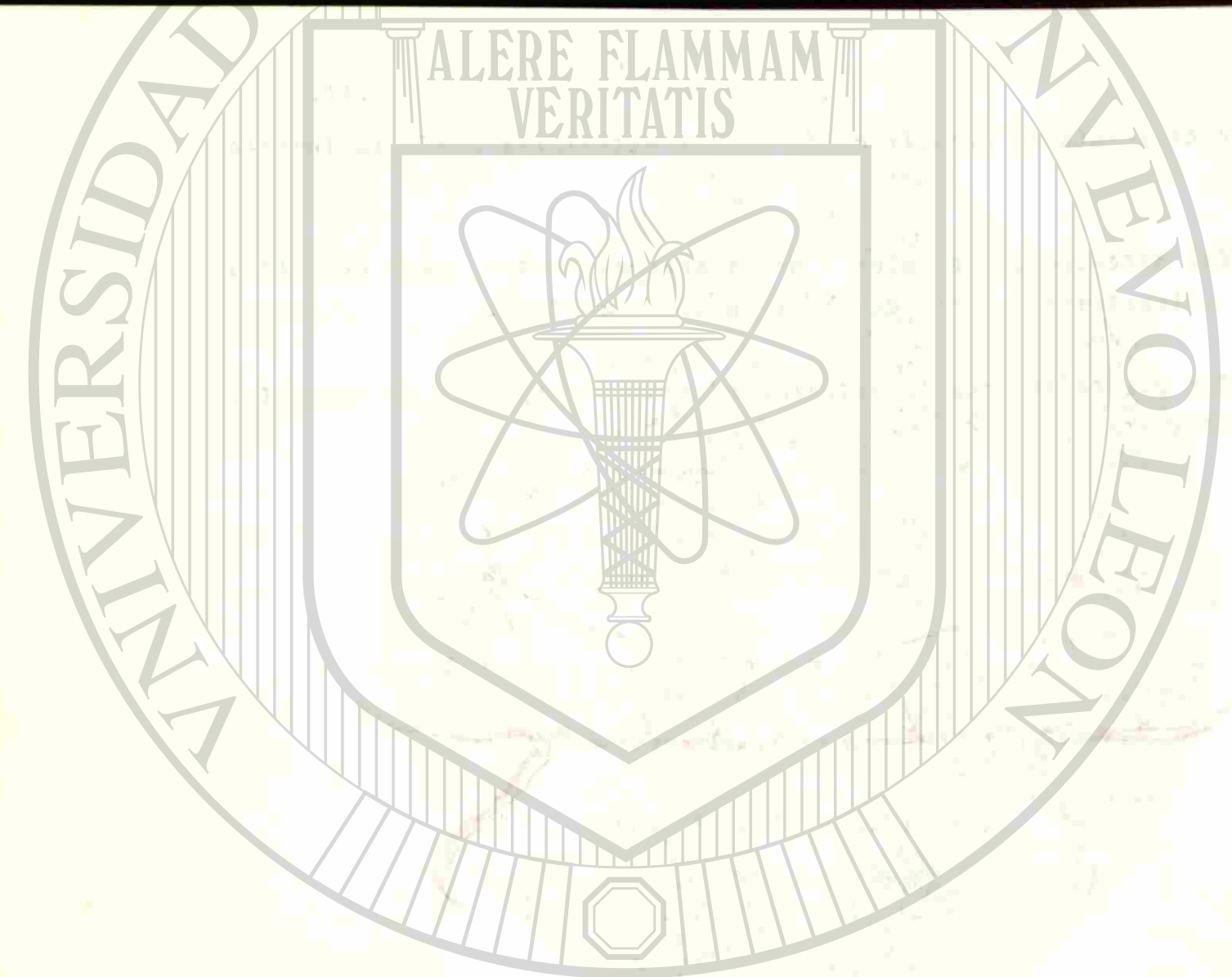
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Así, existe la siguiente clasificación de los materiales según su Inercia Térmica:

- 1) Materiales retenedores de calor o materiales aislantes, como el poliuretano, poliestireno, fibra de vidrio, y algunos otros.
- 2) Materiales puente de calor o materiales conductores, como el concreto, los metales, etc...

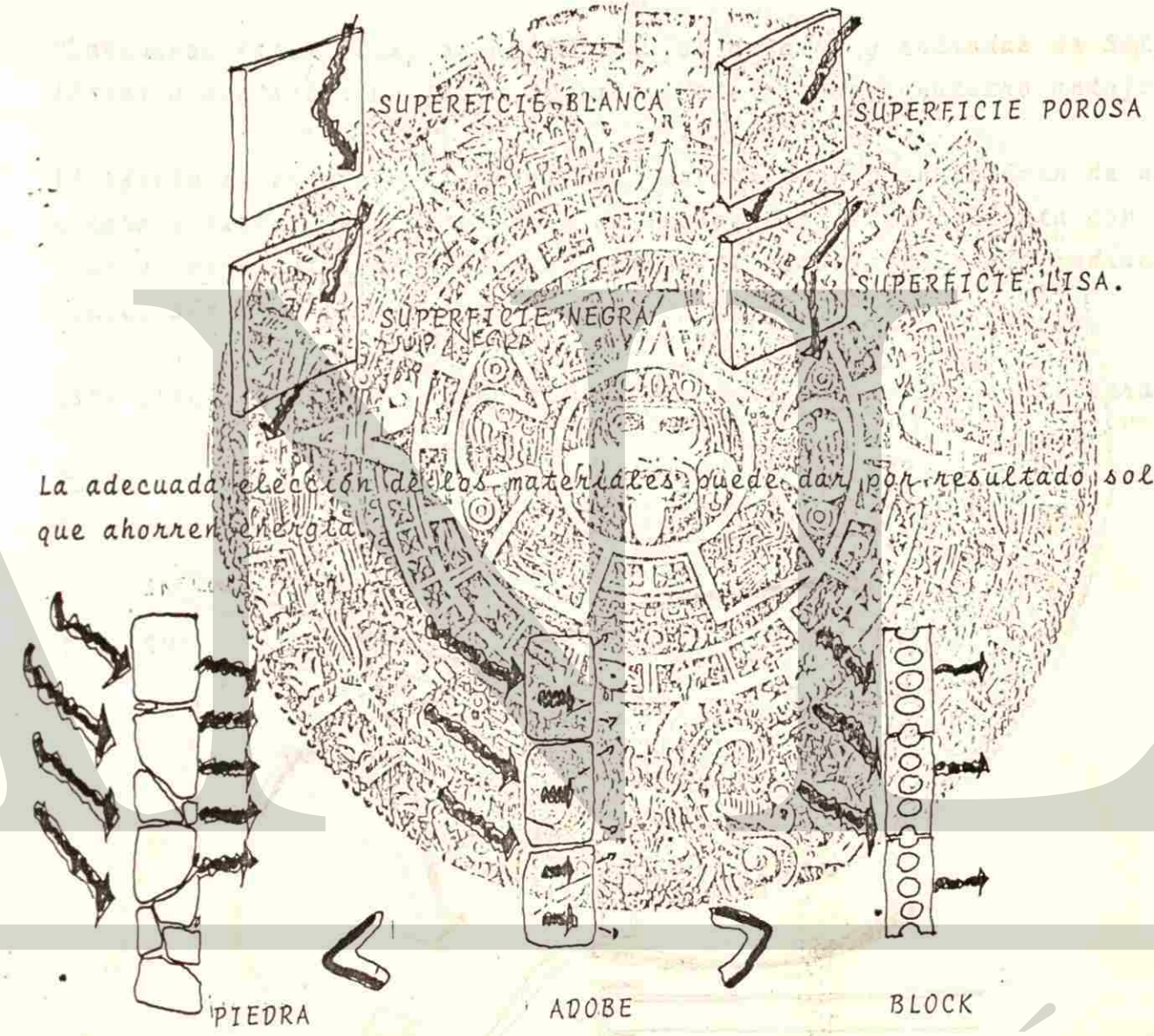


SECRETARÍA DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



H.12.

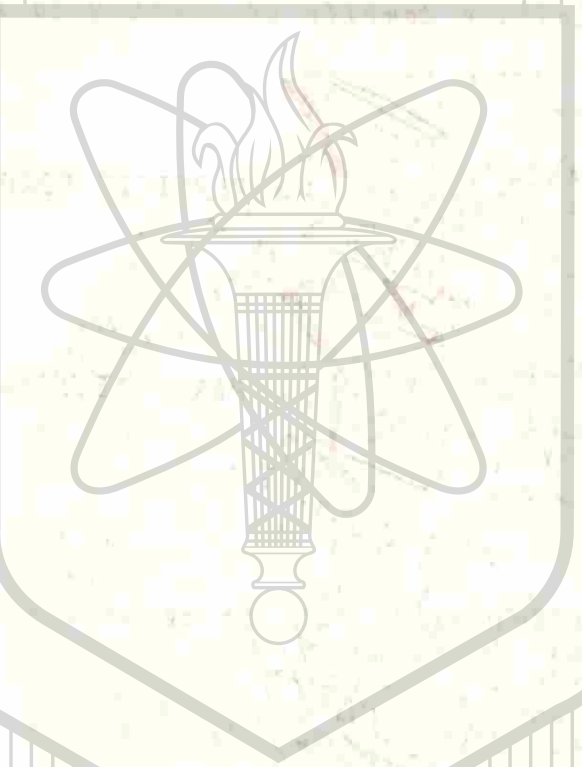
Además de la composición química influye también el color y la textura.



La adecuada elección de los materiales puede dar por resultado soluciones que ahorren energía.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



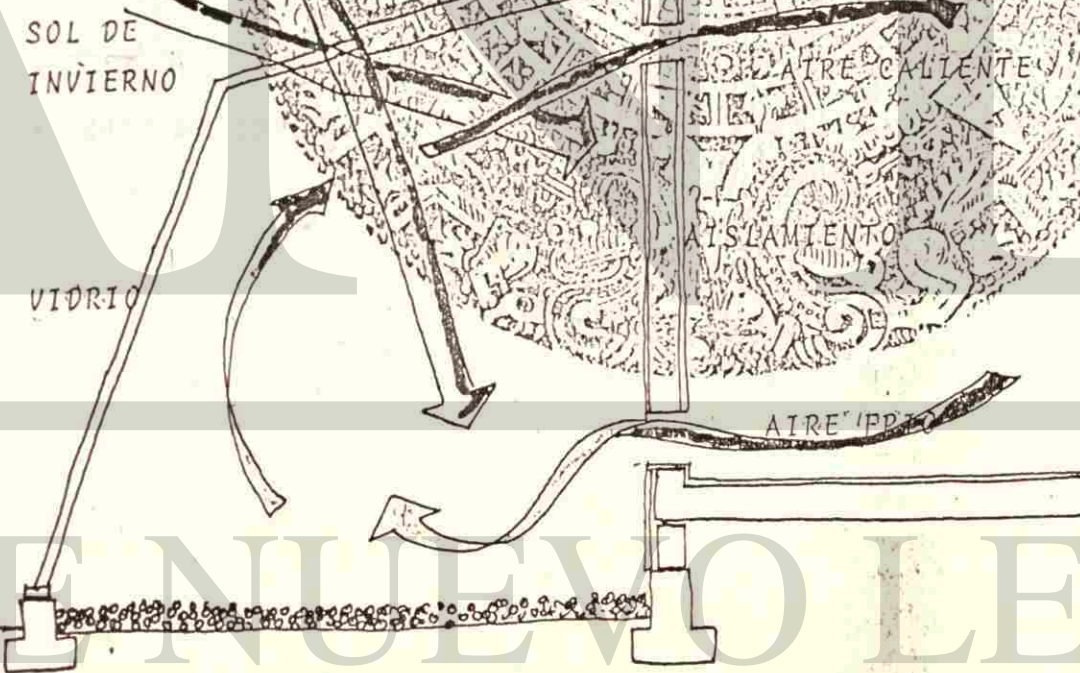
II.B. MECANISMOS PRINCIPALES DE FLUJO DE CALOR.

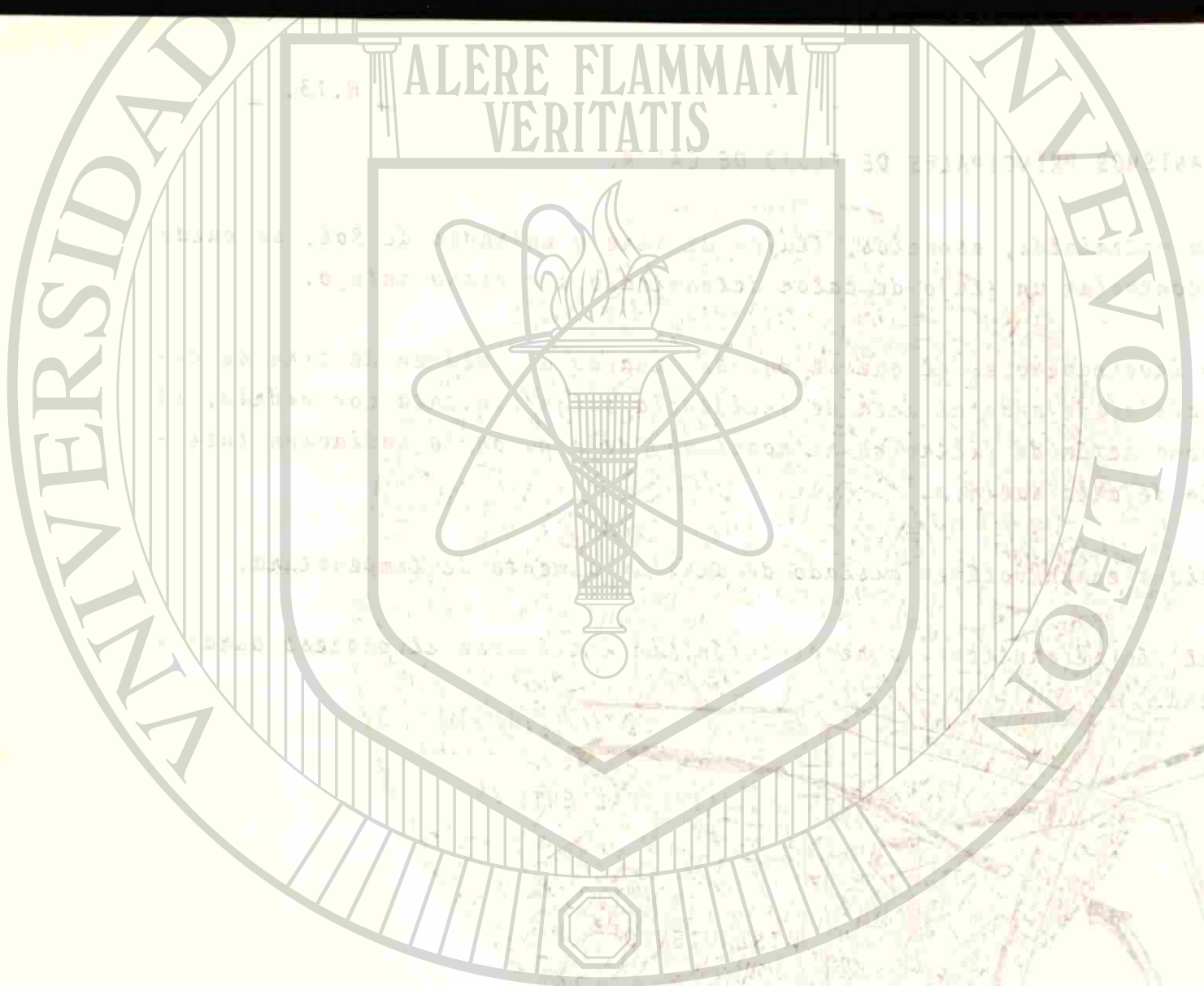
Combinando materiales, espacios, flujos de aire y entradas de Sol, se puede llegar a controlar un flujo de calor determinado a nuestro antojo.

El efecto invernadero es el que se provoca cuando un volúmen de aire se encierra y aísla, dejando el área de incidencia solar cubierta con vidrio. El vidrio, como actúa de filtro no retroactivo, deja pasar la radiación incidente, sin dejarla salir.

Esto ocasiona en un volúmen aislado de aire un aumento de temperatura.

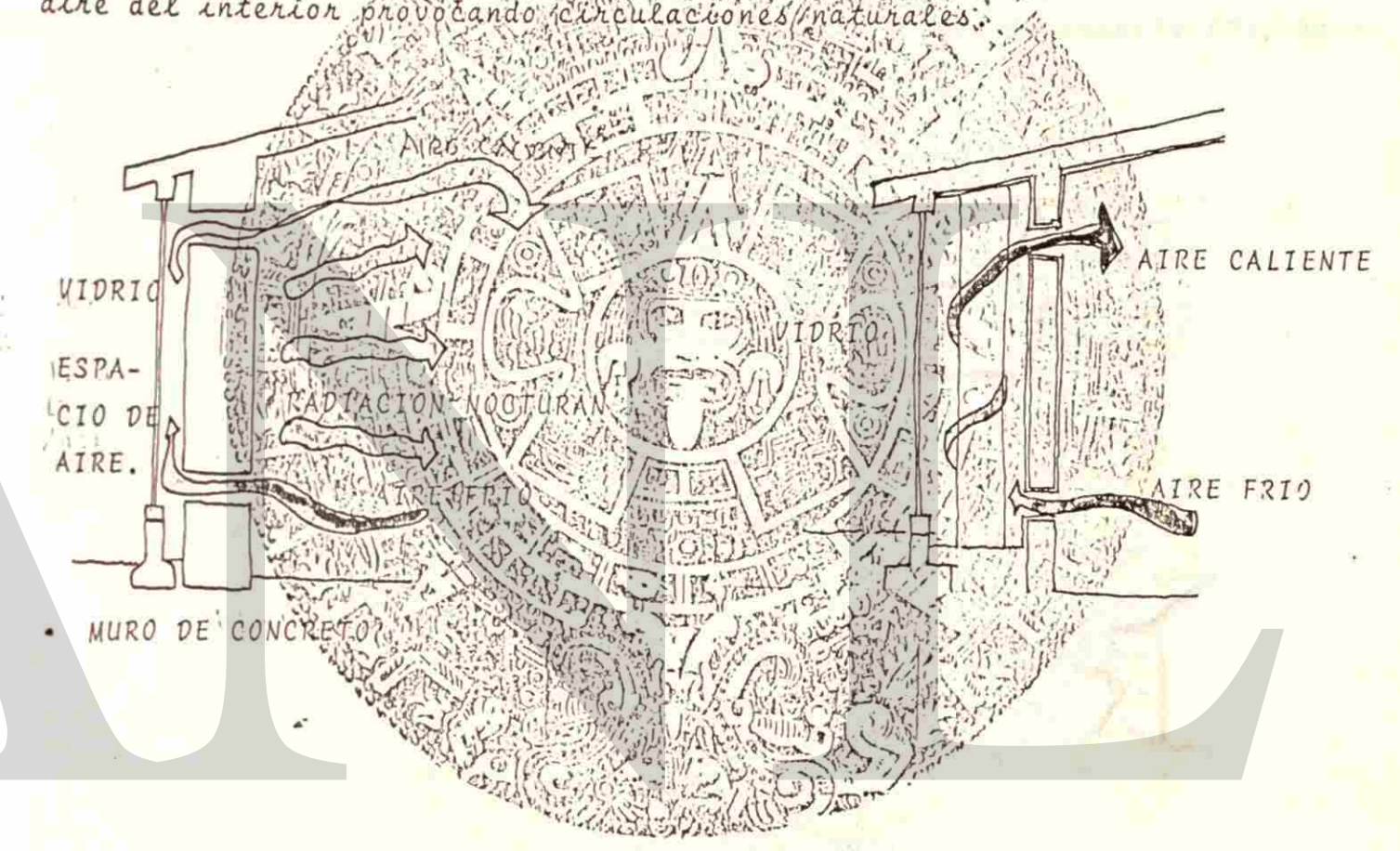
Durante el día se mantiene la recolección, invirtiéndose el proceso durante la noche.



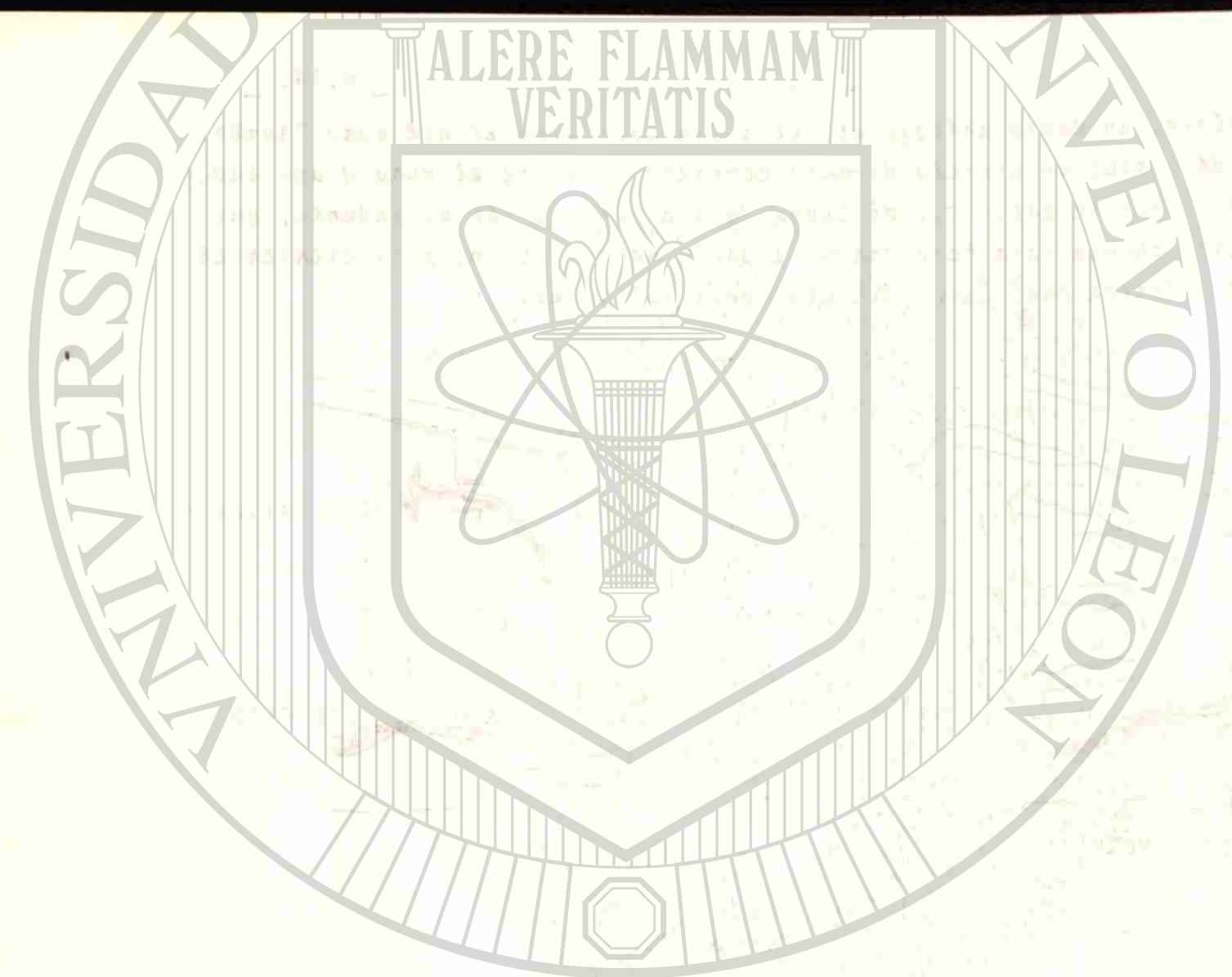


CAMERA ALCOVONA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

Otro fenómeno un tanto análogo al del invernadero, es el del muro Trombe. Este se da cuando un espacio de aire, comprendido entre el muro y una superficie de vidrio se calienta, ocasionando una circulación ascendente, que puede aprovecharse para calentar un espacio mayor o bien, para extraer el aire del interior provocando circulaciones naturales.



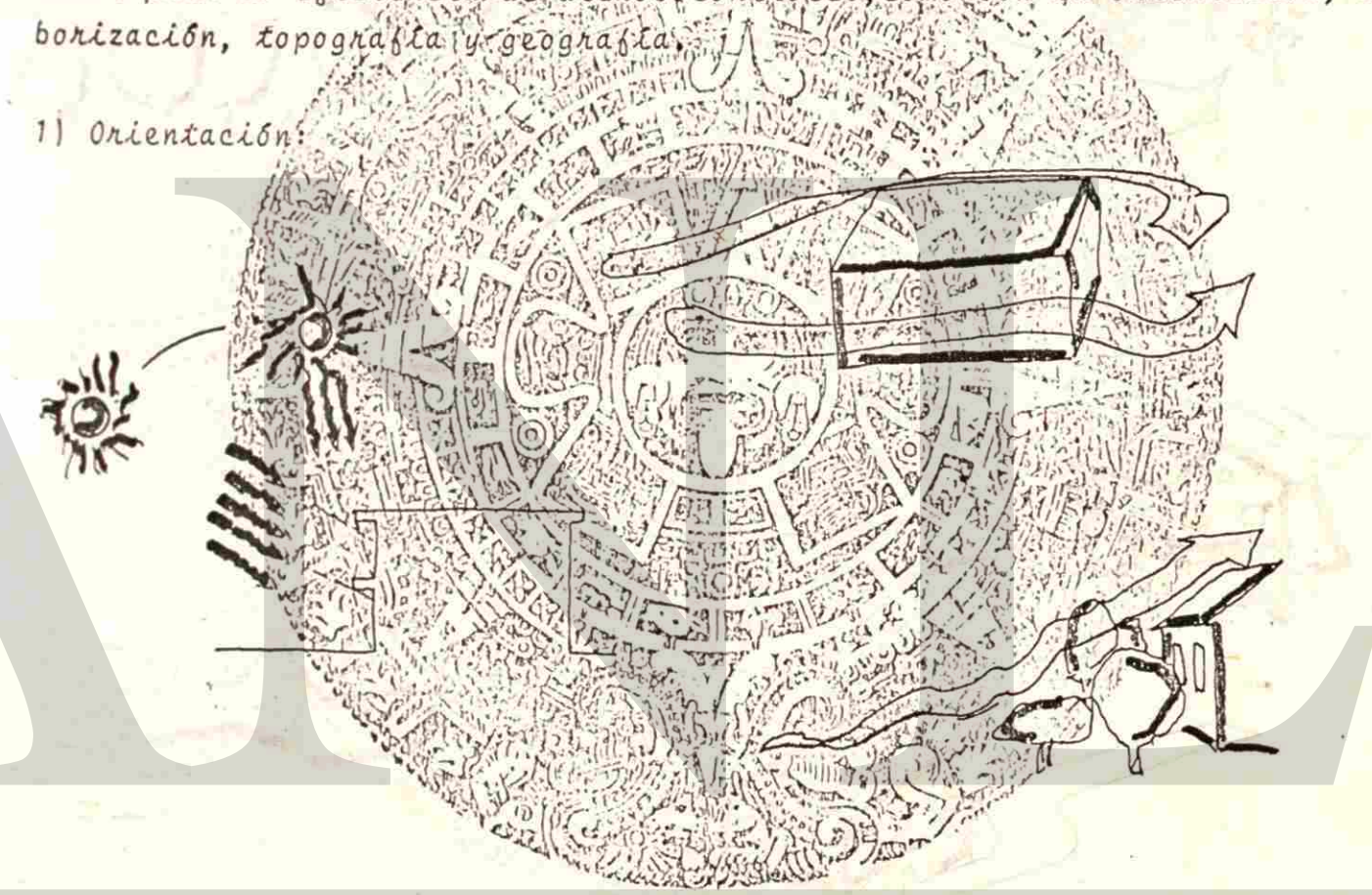
CATEDRA ALCANTARA
FACULTAD DE INGENIERIA



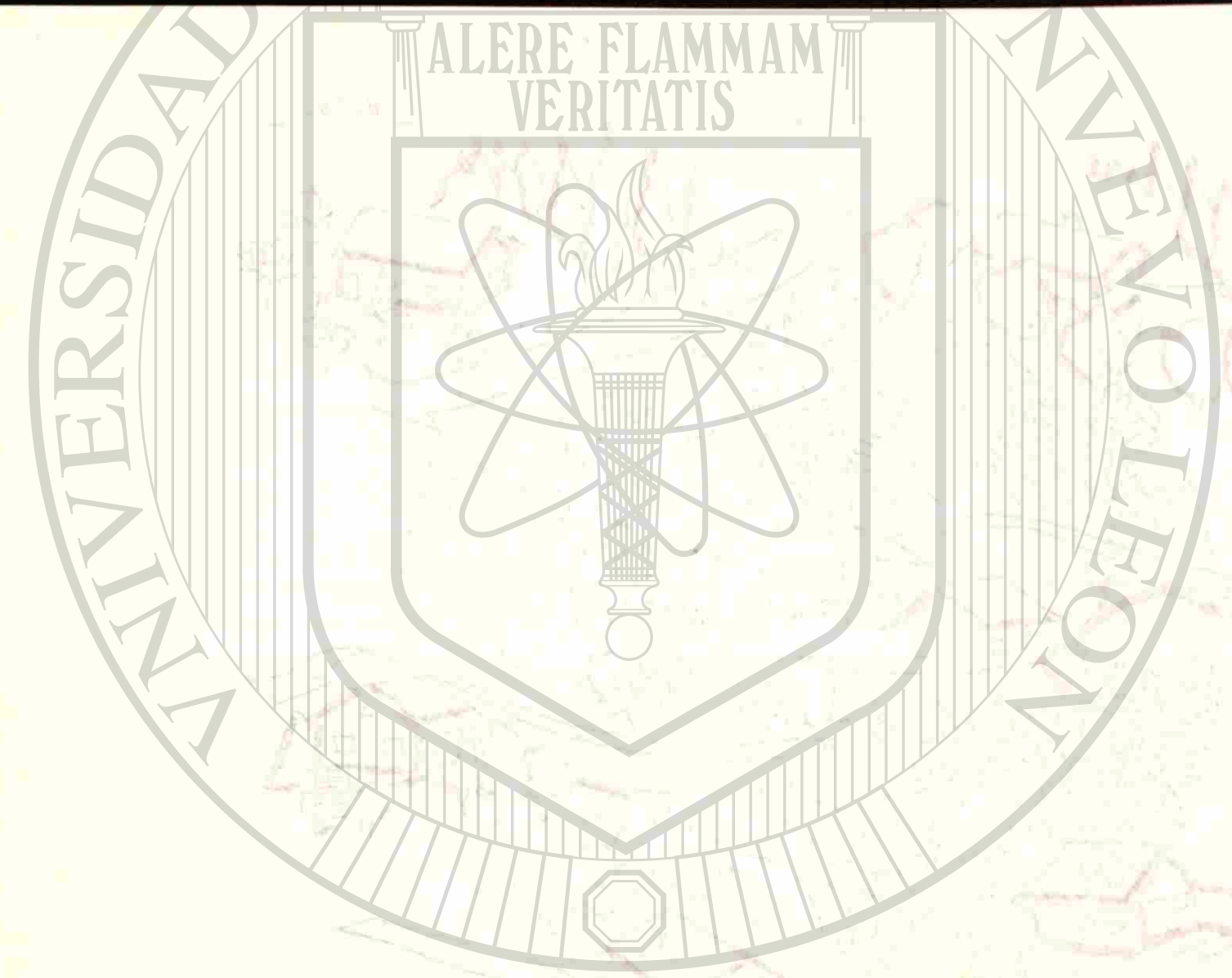
II.C. ELEMENTOS EXTERIORES.

Además del control de clima que se pueda tener en una construcción con los elementos anteriormente citados, existen factores muy importantes a considerar para la eficiencia de dichos controles, como son la orientación, arborización, topografía y geografía.

1) Orientación:



PRIMERA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FISICOMATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

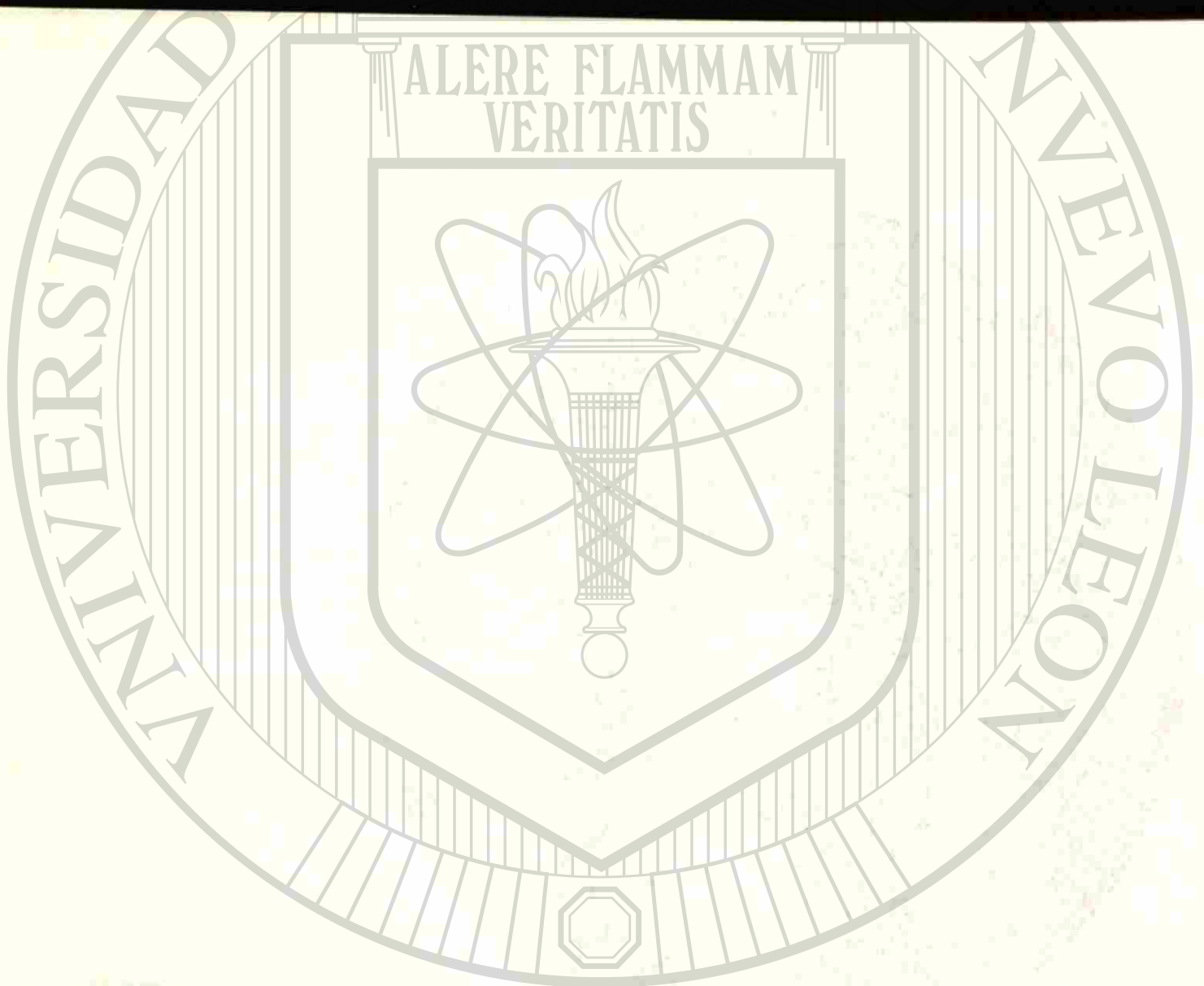


U A L



CAPITULO NO. III : APROVECHAMIENTO SOLAR ACTIVO.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

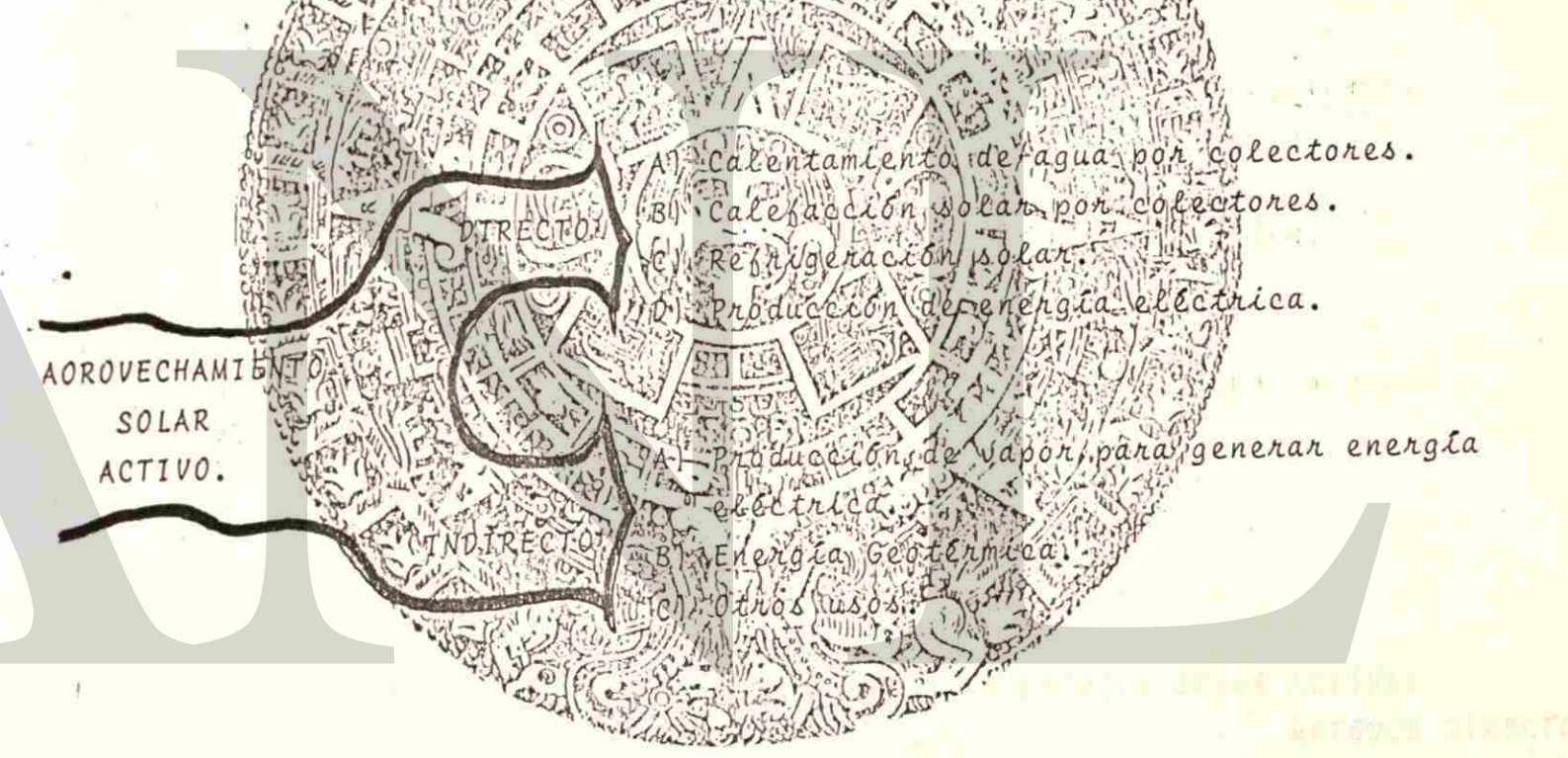


CARTELA RESUMIDA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

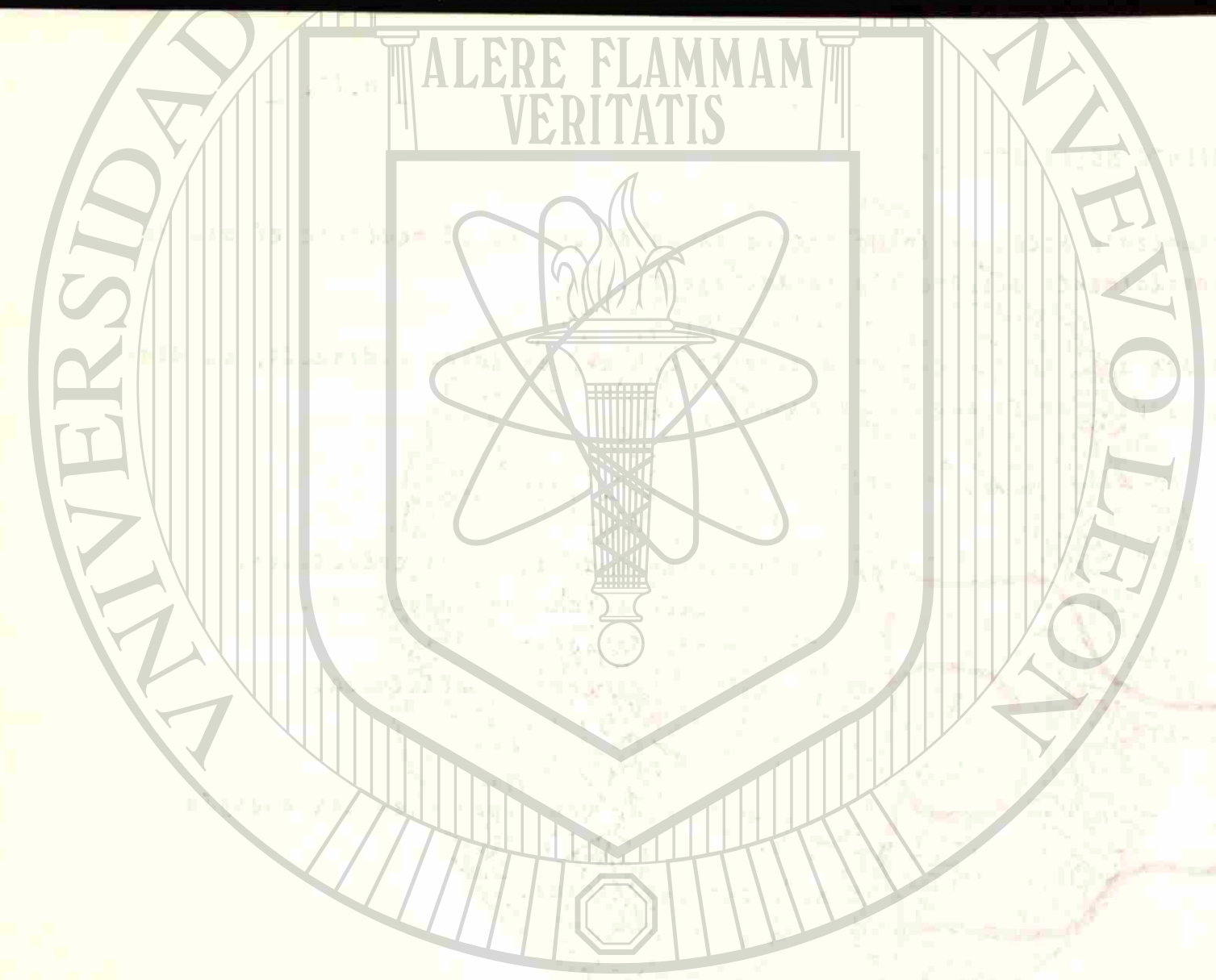
CAPITULO No. III : APROVECHAMIENTO SOLAR ACTIVO:

El aprovechamiento solar en forma activa es aquél que se dá mediante el uso de equipos especialmente diseñados para tal efecto.

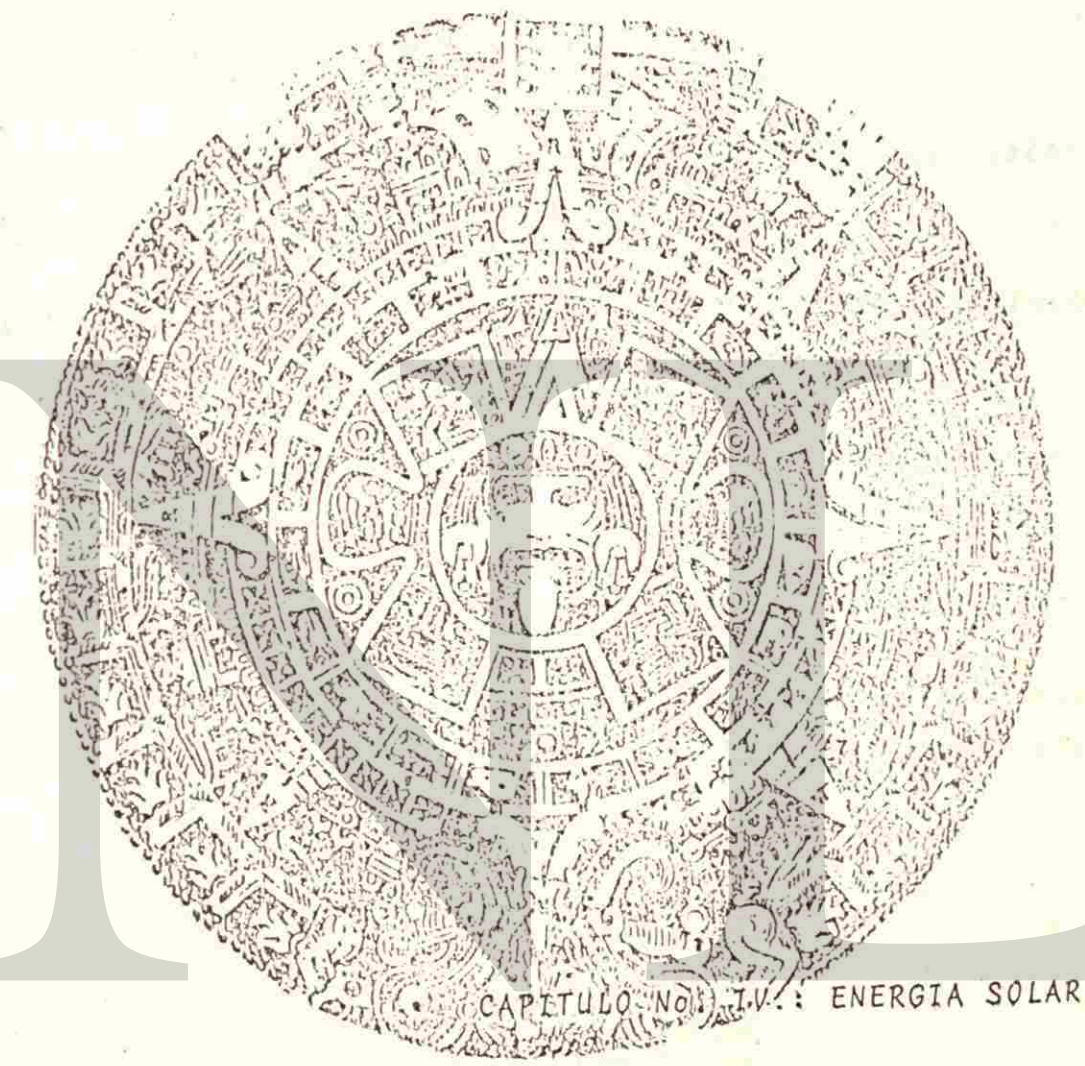
Esta puede ser aprovechada en forma directa o bien, en forma indirecta, quedando para su estudio de la siguiente manera:



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

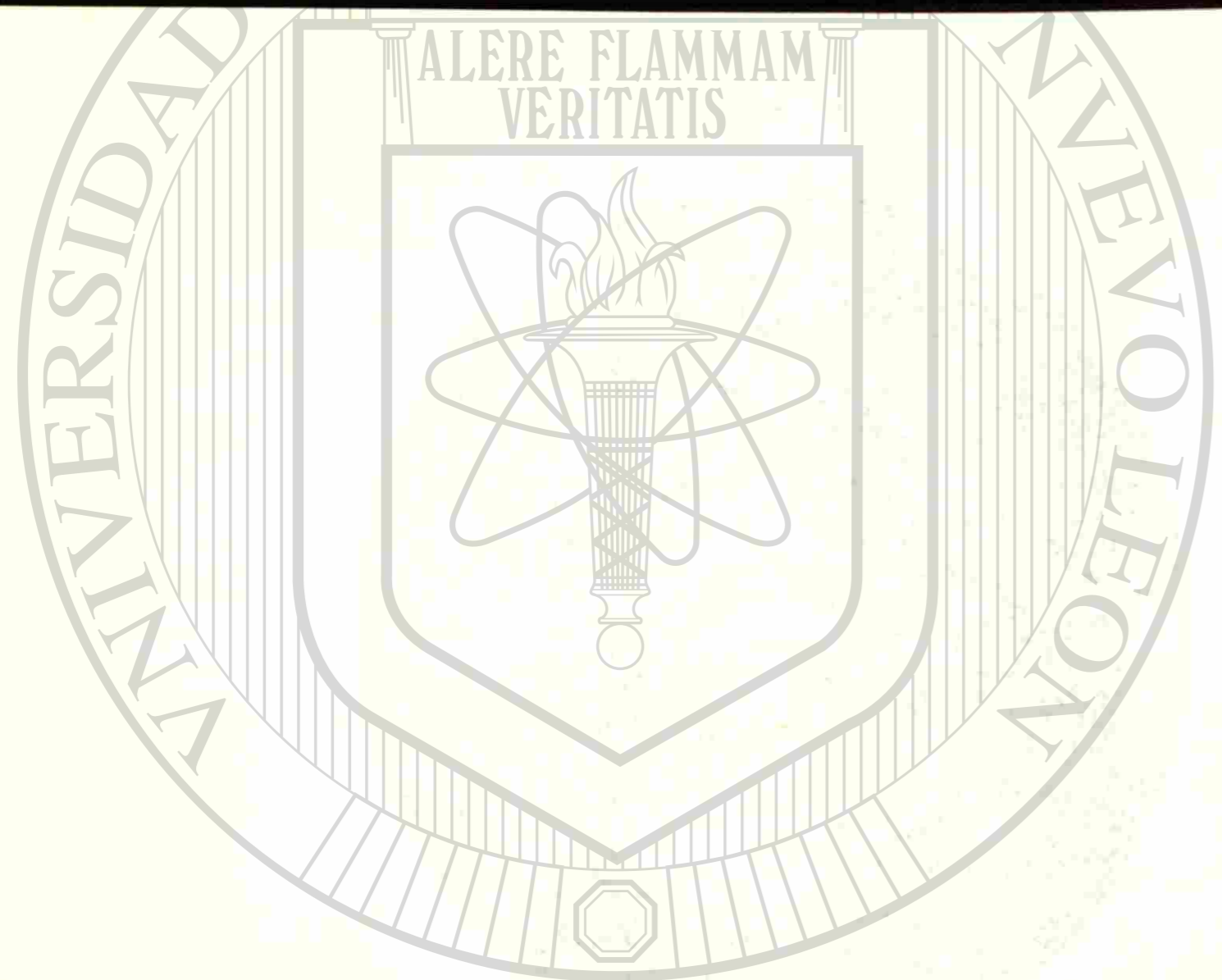


U A N



CAPITULO No. IV: ENERGIA SOLAR ACTIVA:
METODOS DIRECTOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



LIBRERIA ALFONSO
SERVICIO UNIVERSITARIO

CAPITULO No. IV : ENERGIA SOLAR ACTIVA, METODOS DIRECTOS.

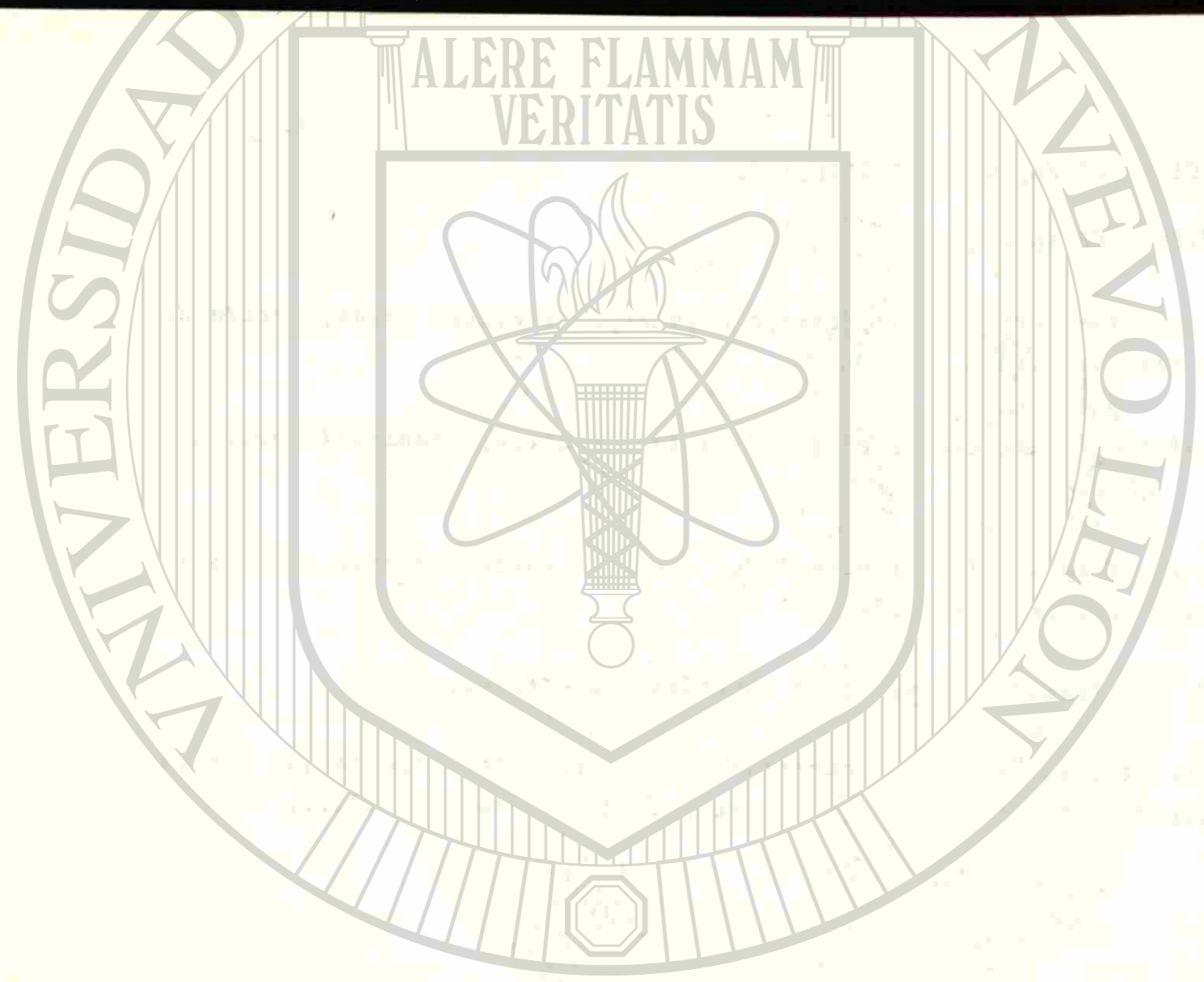
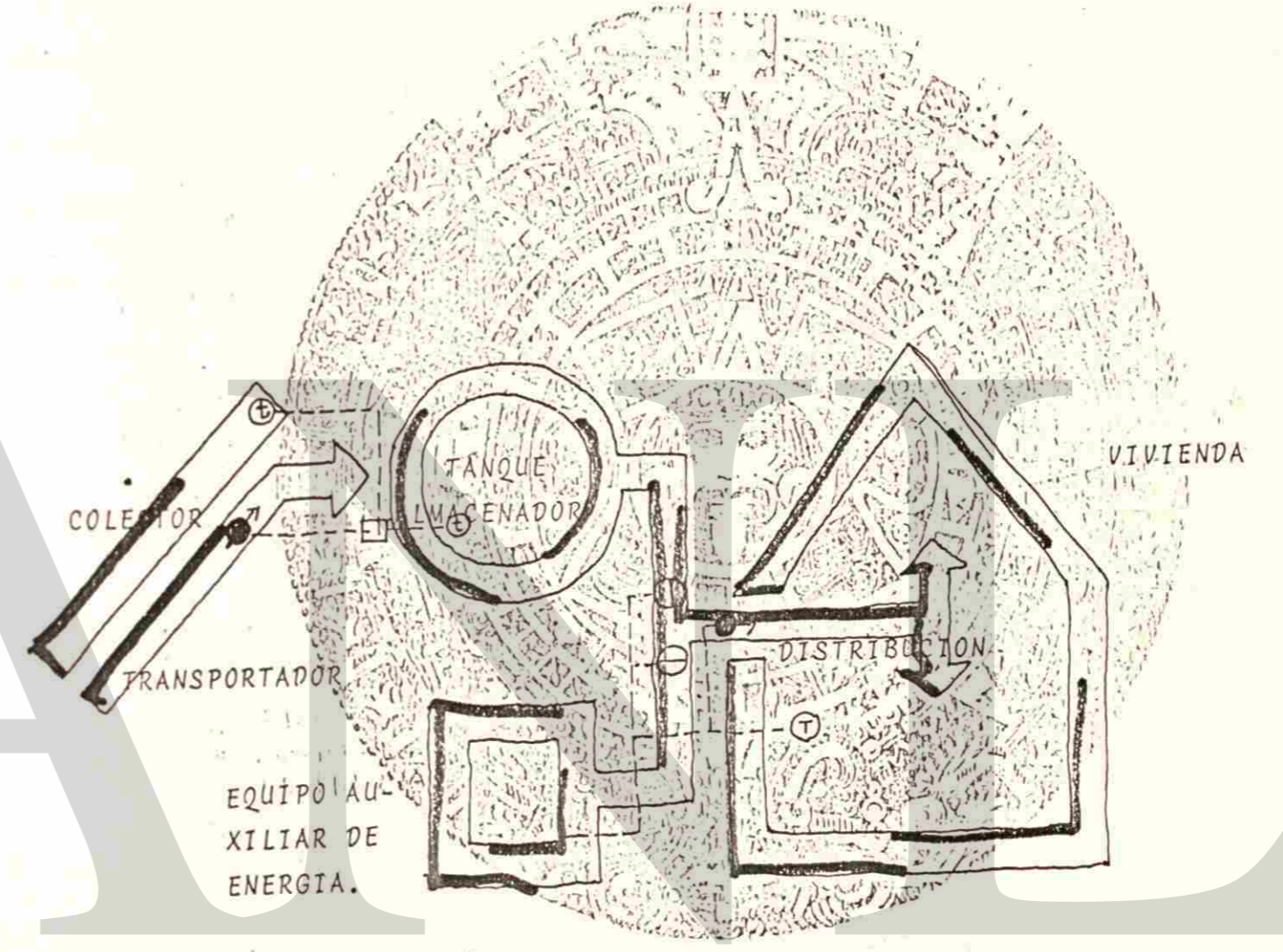
IV.A. CALENTAMIENTO DE AGUA SOLAR:

Un sistema de calentamiento de agua, como cualquier otro equipo solar, consta de tres elementos esenciales:

- 1) Colecotor solar, el cual expone el fluido a la radiación, transmitiéndole la energía.
- 2) Almacenamiento de agua, el cual permite el adecuado funcionamiento con las mínimas pérdidas de energía posibles.
- 3) Distribución del líquido por medio de tuberías y controles.

Algunas veces se utilizan elementos auxiliares, como pequeñas calderas que funcionan en días nublados, bombas de agua para agilizar la circulación, etc...

El funcionamiento de un equipo de éstos se resume en el siguiente diagrama.



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

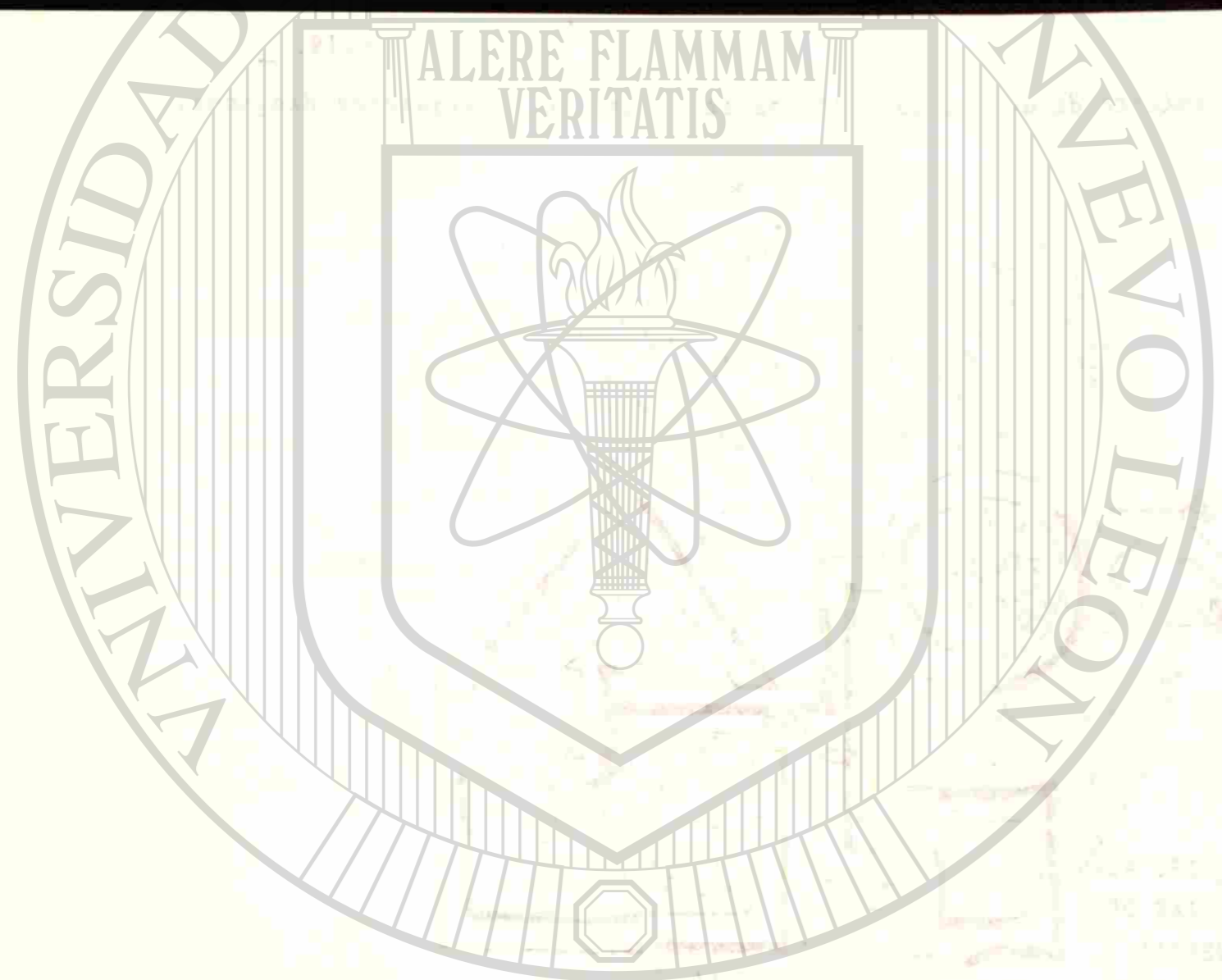
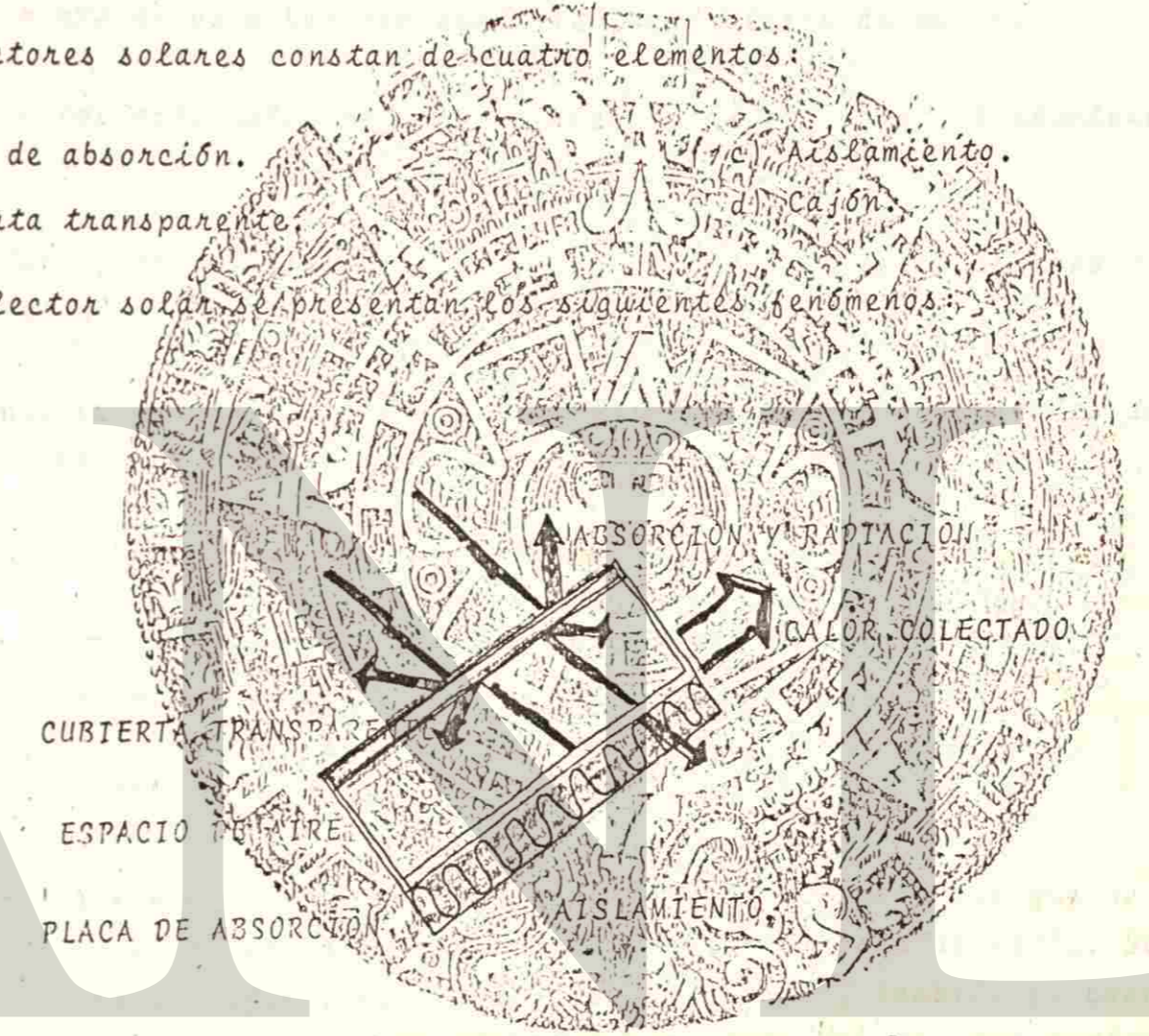
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

IV. A.1. COLECOTRES SOLARES:

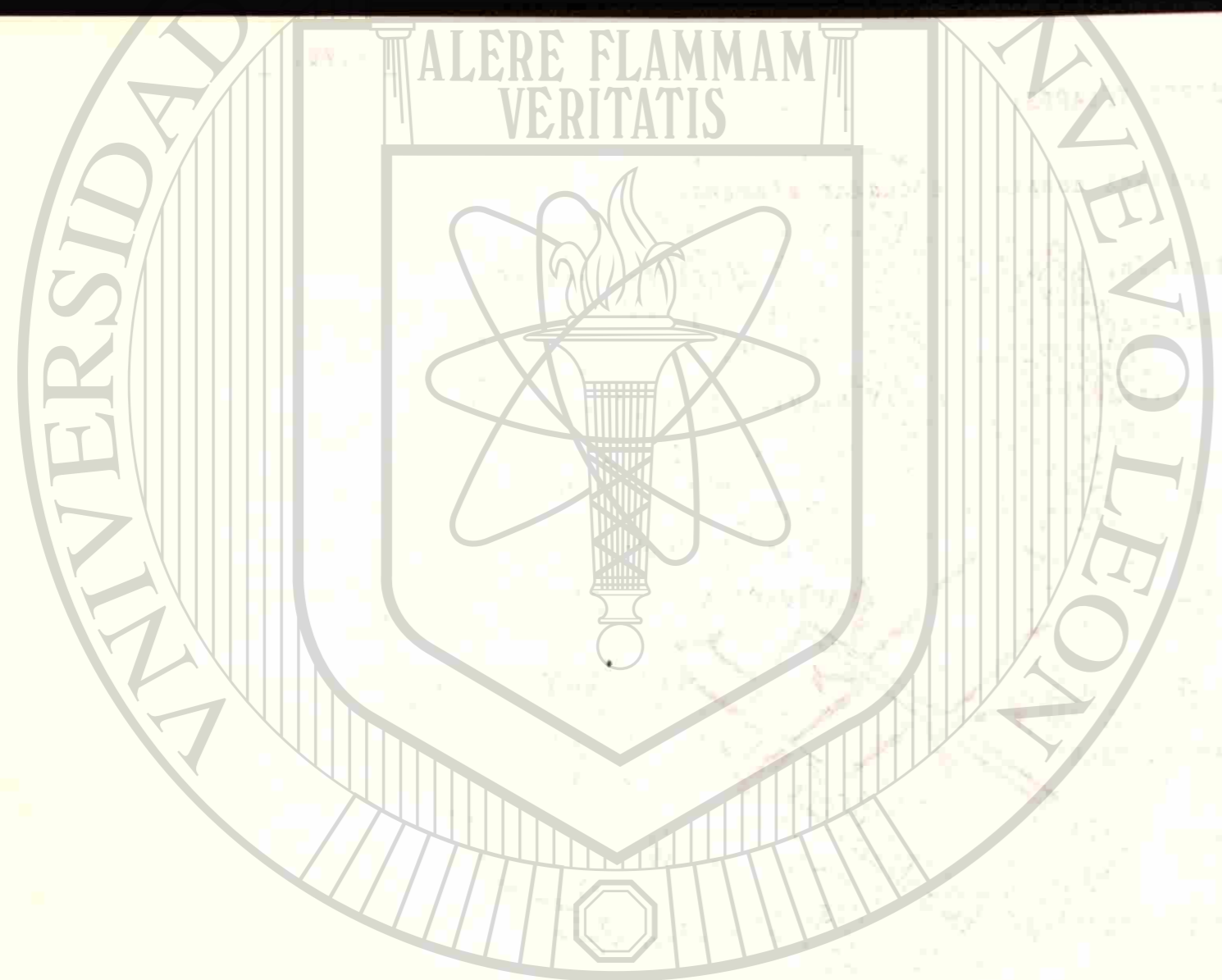
Los colectores solares constan de cuatro elementos:

- a) Placa de absorción.
- b) Cubierta transparente.
- c) Aislamiento.
- d) Caja.

En un colector solar se presentan los siguientes fenómenos:



CARRERA AGRICOLA
FACULTAD DE AGRICULTURA



Respecto a los materiales que se usan en las placas de absorción, podemos decir que estos deben ser excelentes conductores de calor.

Entre los materiales más comerciales están el cobre, el aluminio y el acero.

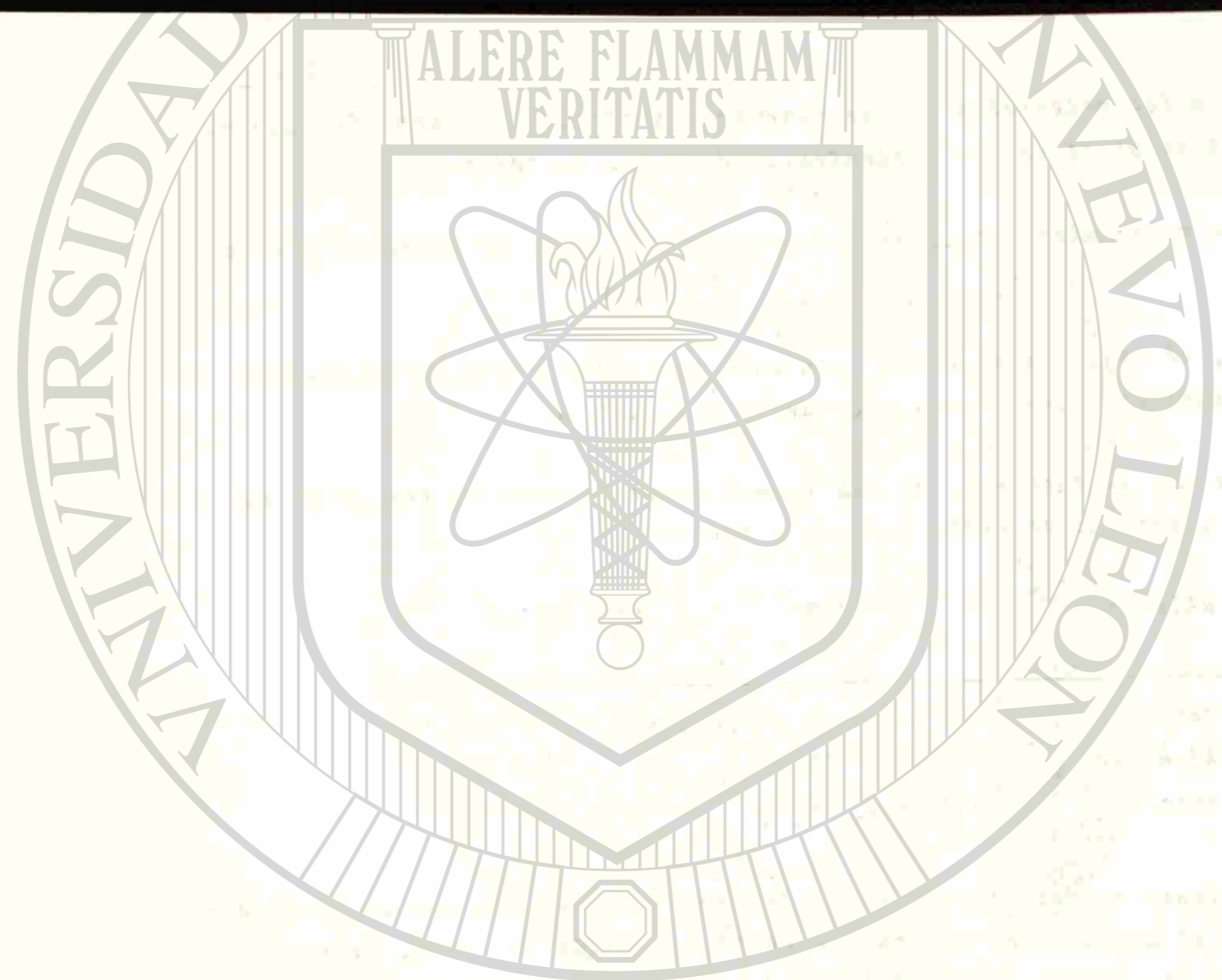
De éstos, el mejor es el cobre, con casi dos veces mayor conductividad que el aluminio y ocho veces más que el acero.

Cuando se usa en tuberías en las formas antes citadas se les da la siguientes separaciones entre tubería y tubería.

MATERIAL	ESPESOR		SEPARACION	
	MM.	SWG*	MM.	Pulg.
Cobre	0.25	33	1.38	5 1/2 "
Aluminio	0.50	25	1.38	5 1/2 "
Acero	1.00	19	1.00	4 "

El aislamiento no debe ser de poliestireno expandido, ya que se funde a 85°C. y en el interior se generan temperaturas hasta de 180°C. Se puede usar fibra de vidrio, de 5 a 7.5 cms. de espesor. También se usan poliuretano, fibra de vidrio en placas o urea-formadehido, los cuales por su alto nivel de aislamiento necesitan de espesores menores.

*Sistema británico de calibres.

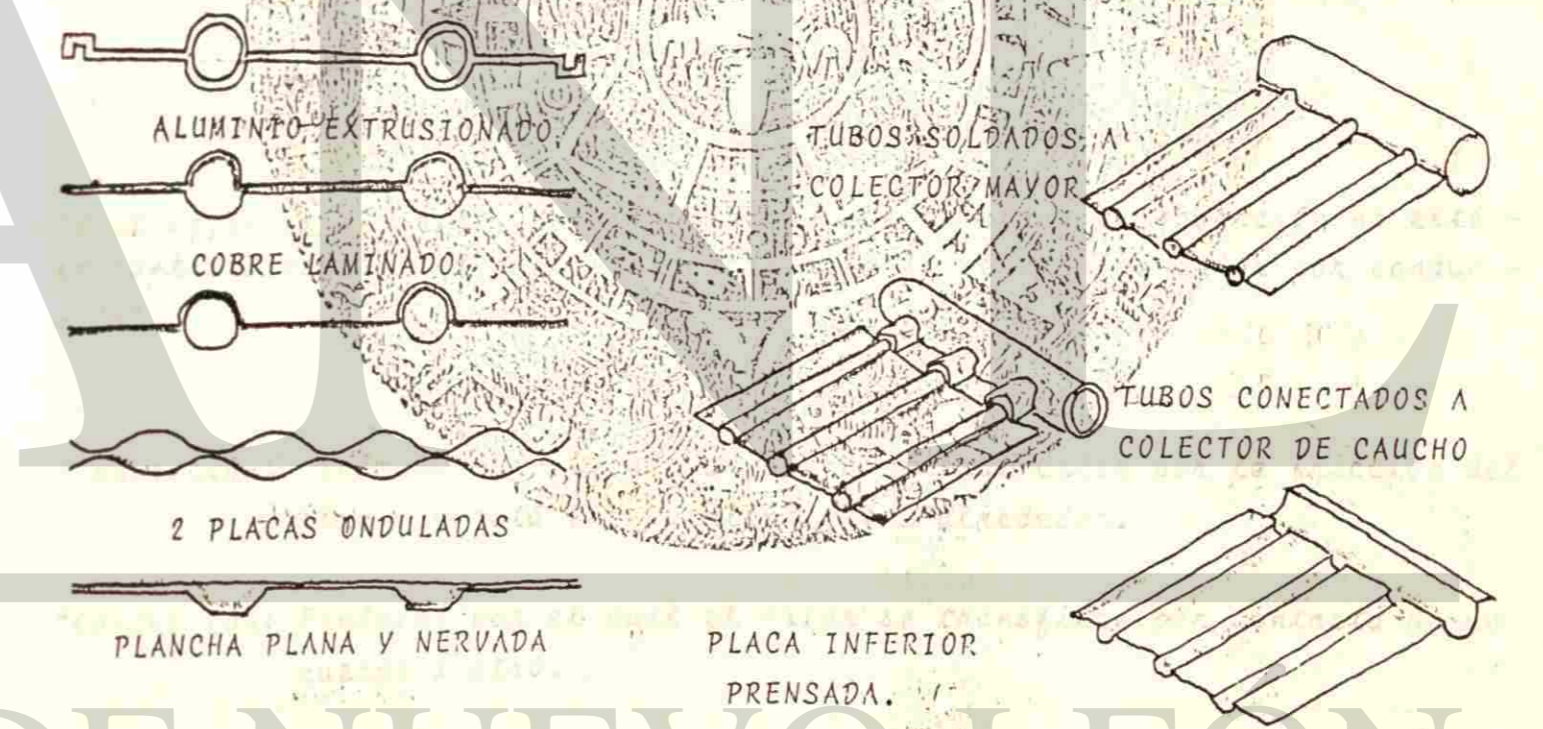


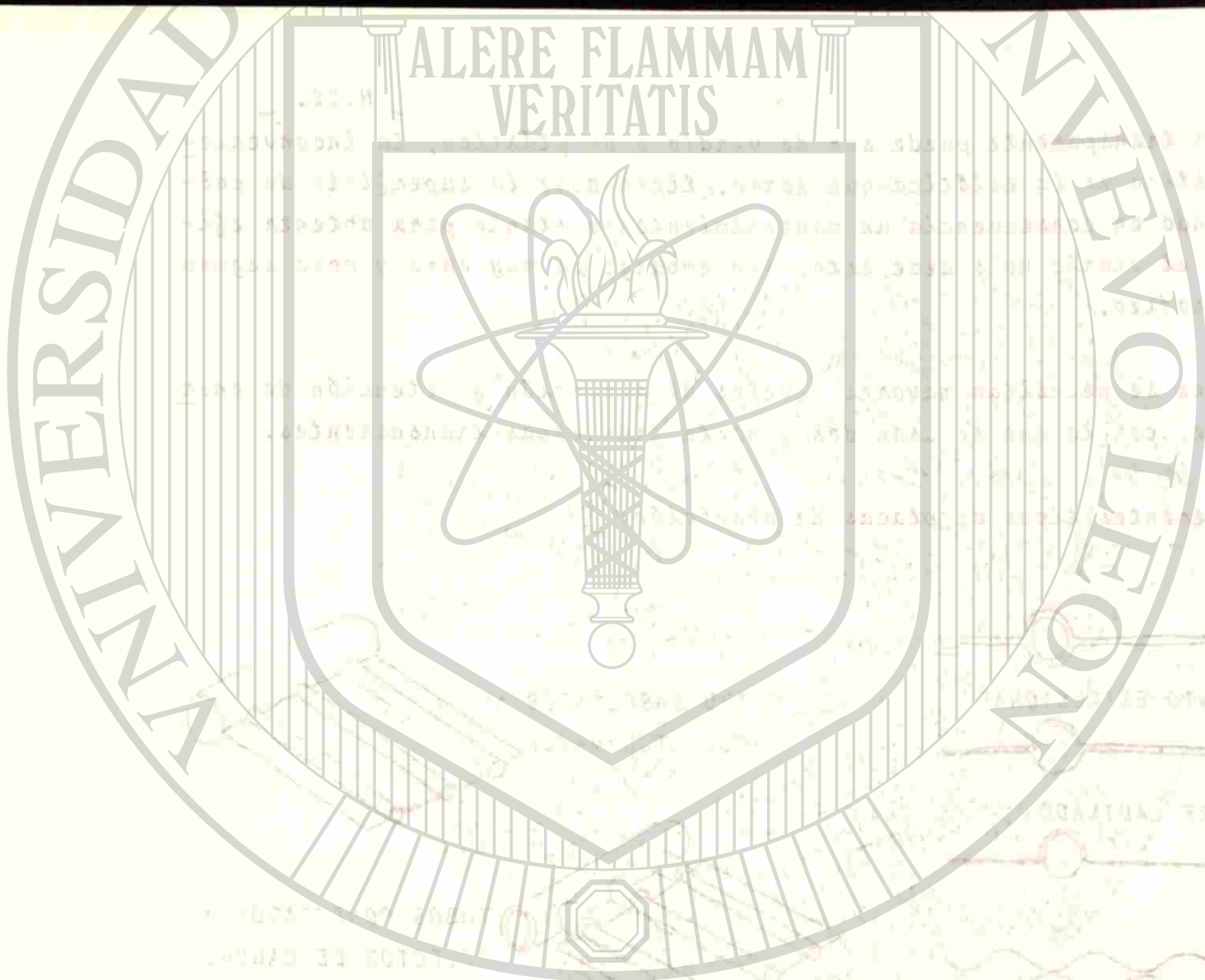
CARRERA ALCANTARAL
FACULTAD DE QUÍMICA

La cubierta transparente puede ser de vidrio o de plástico, la inconveniencia del plástico es la estática que forma, llenándose la superficie de polvo, provocando en consecuencia un mantenimiento constante para obtener eficiencia. En el vidrio no sucede esto, sin embargo es muy caro y poco seguro por lo quebradizo.

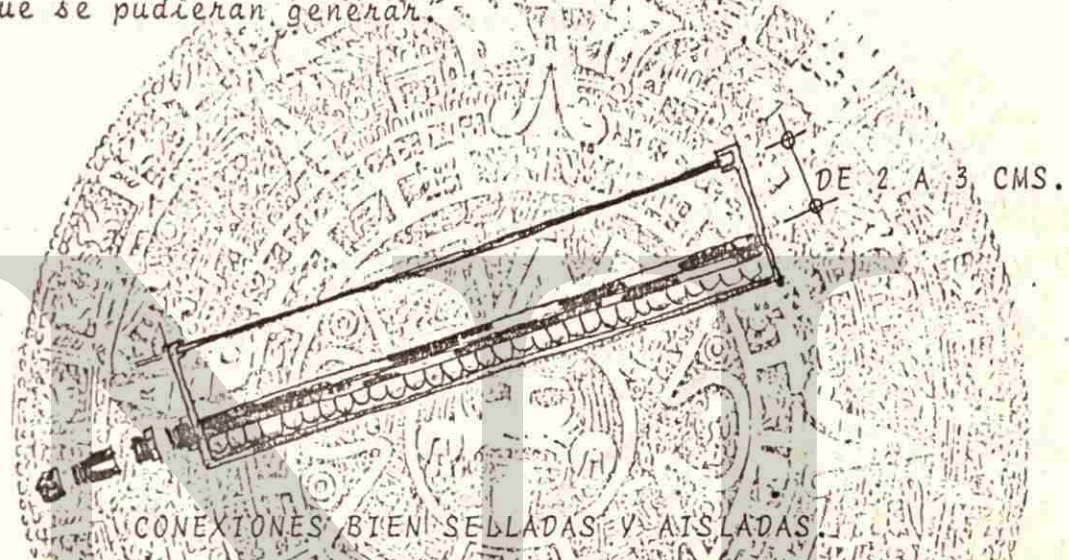
Algunas veces se necesitan mayores niveles de absorción y retención de energía radiante, por lo que se usan dos y hasta tres capas transparentes.

Existen diferentes tipos de placas de absorción:





Para evitar pérdidas por convección*, se debe sellar cualquier orificio de entrada para el aire del exterior. Además, si se reduce el espacio entre la placa y el vidrio, se reducirá el volumen de aire, y por lo tanto, las corrientes que se pudieran generar.



Si el cajón es de metal, deberá cuidarse que la placa de absorción no esté en contacto con él, ya que esto ocasionaría la pérdida de calor por conducción*.

*Convección: Fenómeno por el cual un cuerpo pierde calor por la fricción del aire que está en movimiento a su alrededor.

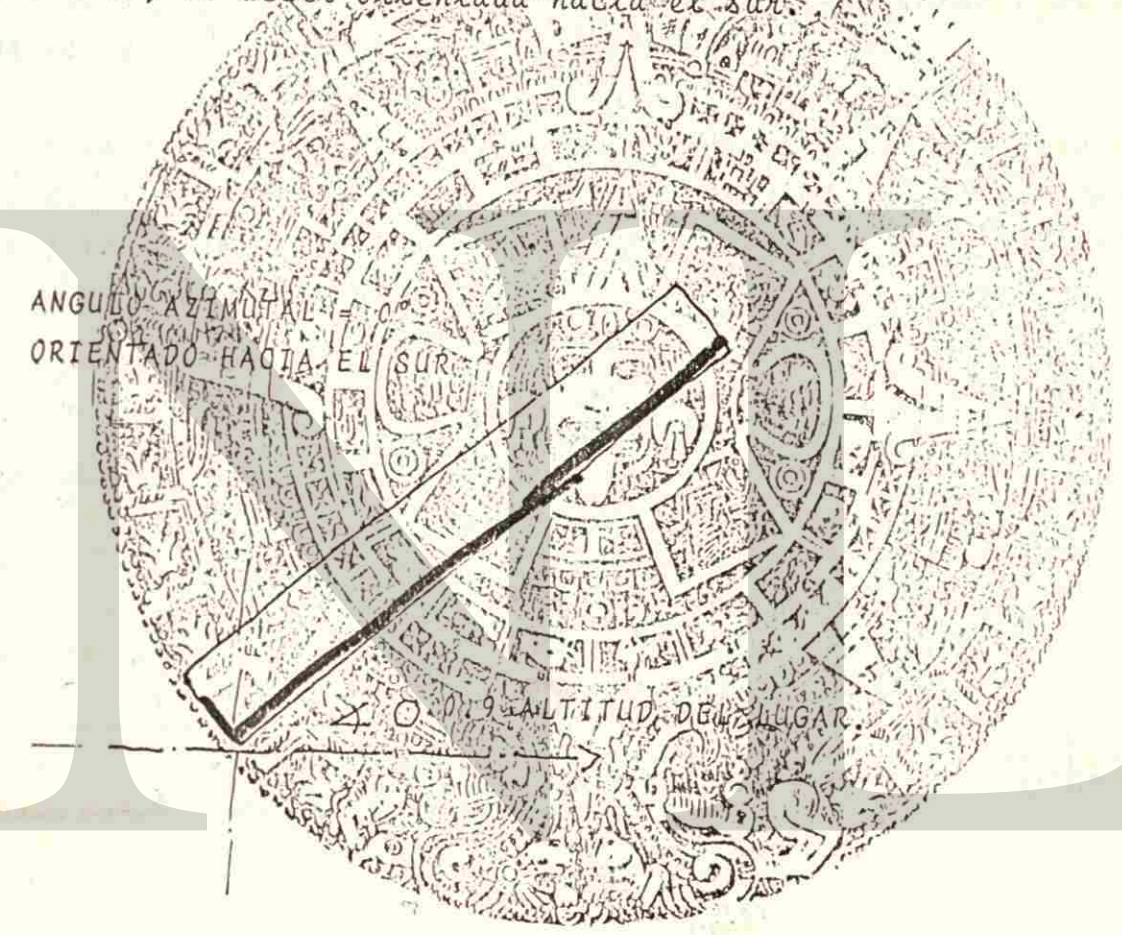
*Conducción: Fenómeno por el cual el calor se transfiere por contacto de un cuerpo a otro.

(Mayor información en libreto: Arquitectura Solar, Materiales y Procedimientos).

CARRERA AERONAUTICA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON



La inclinación del colactor también influye en el funcionamiento y la eficiencia de un equipo de calentamiento de agua. Morse y Czarnecki recomiendan una inclinación de 0.9 veces la latitud del lugar así como un ángulo azimutal de 0° , es decir orientada hacia el sur.



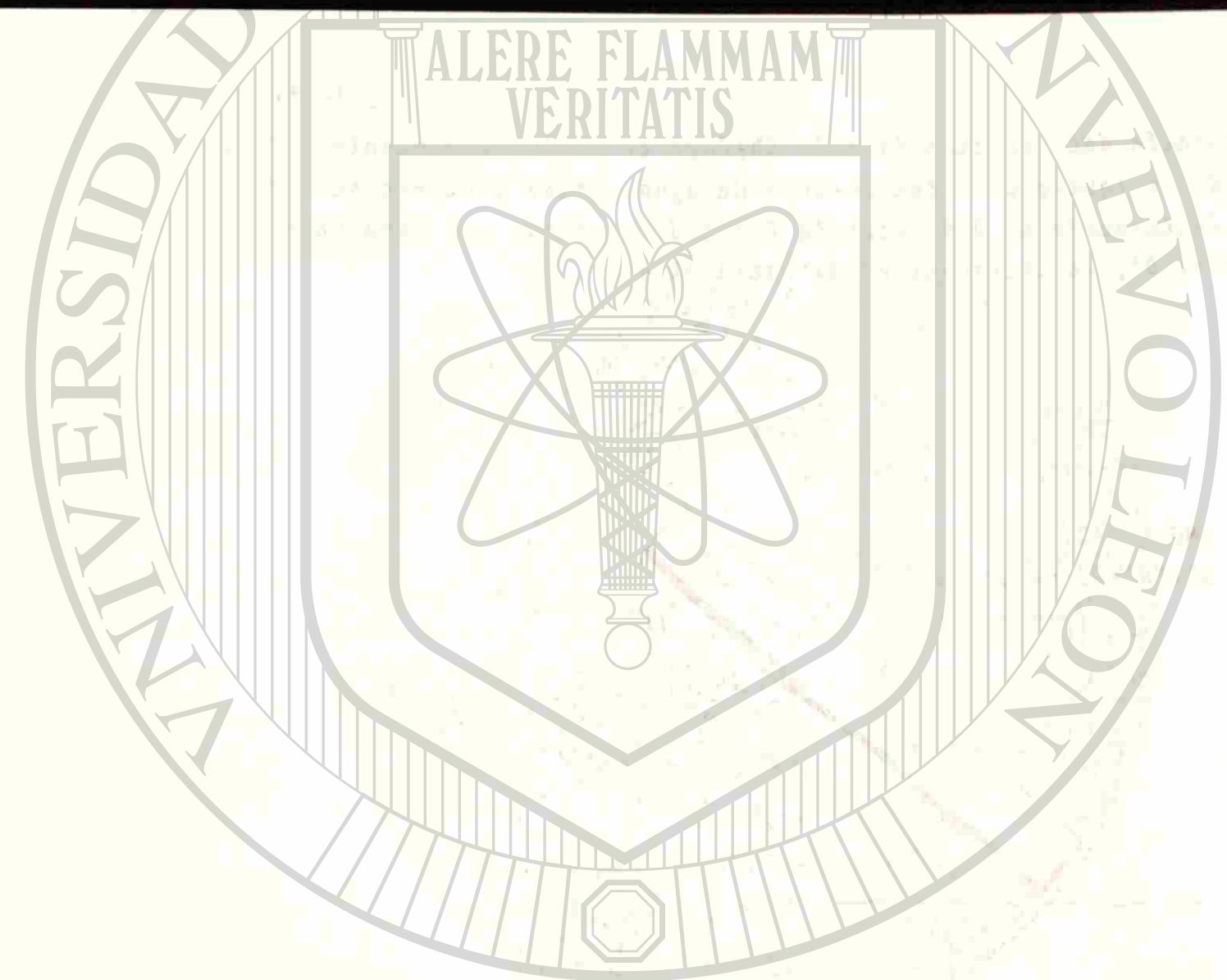
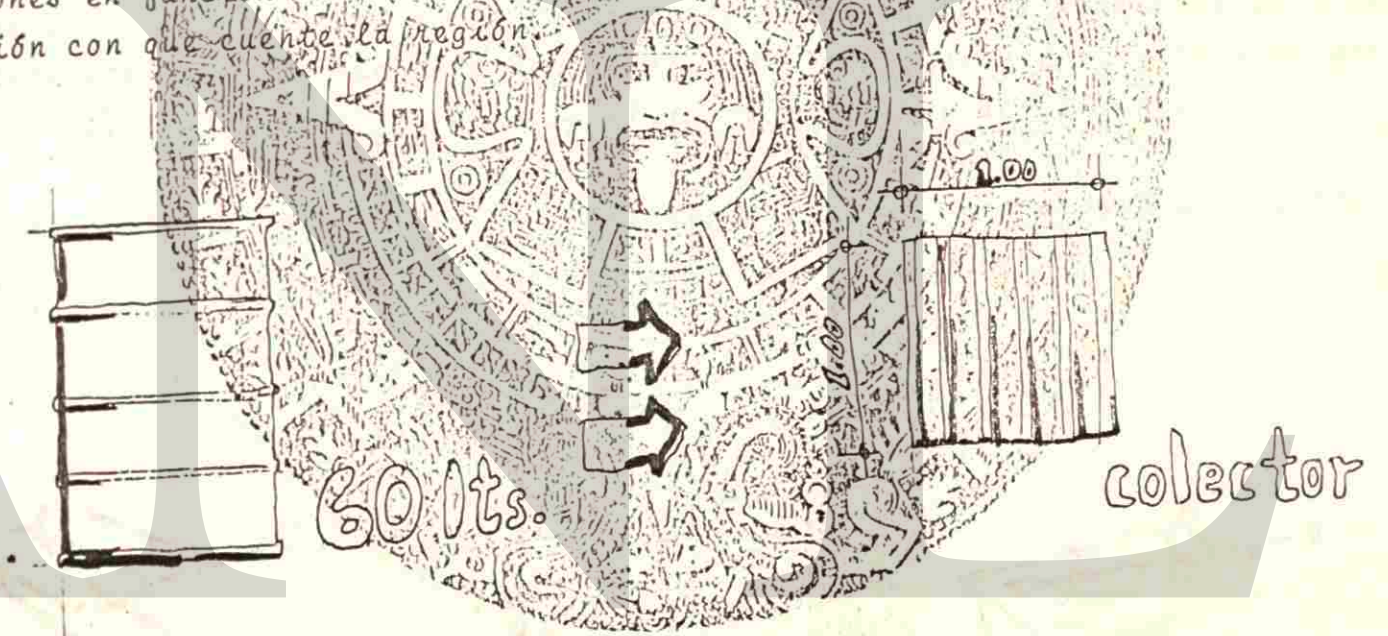
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

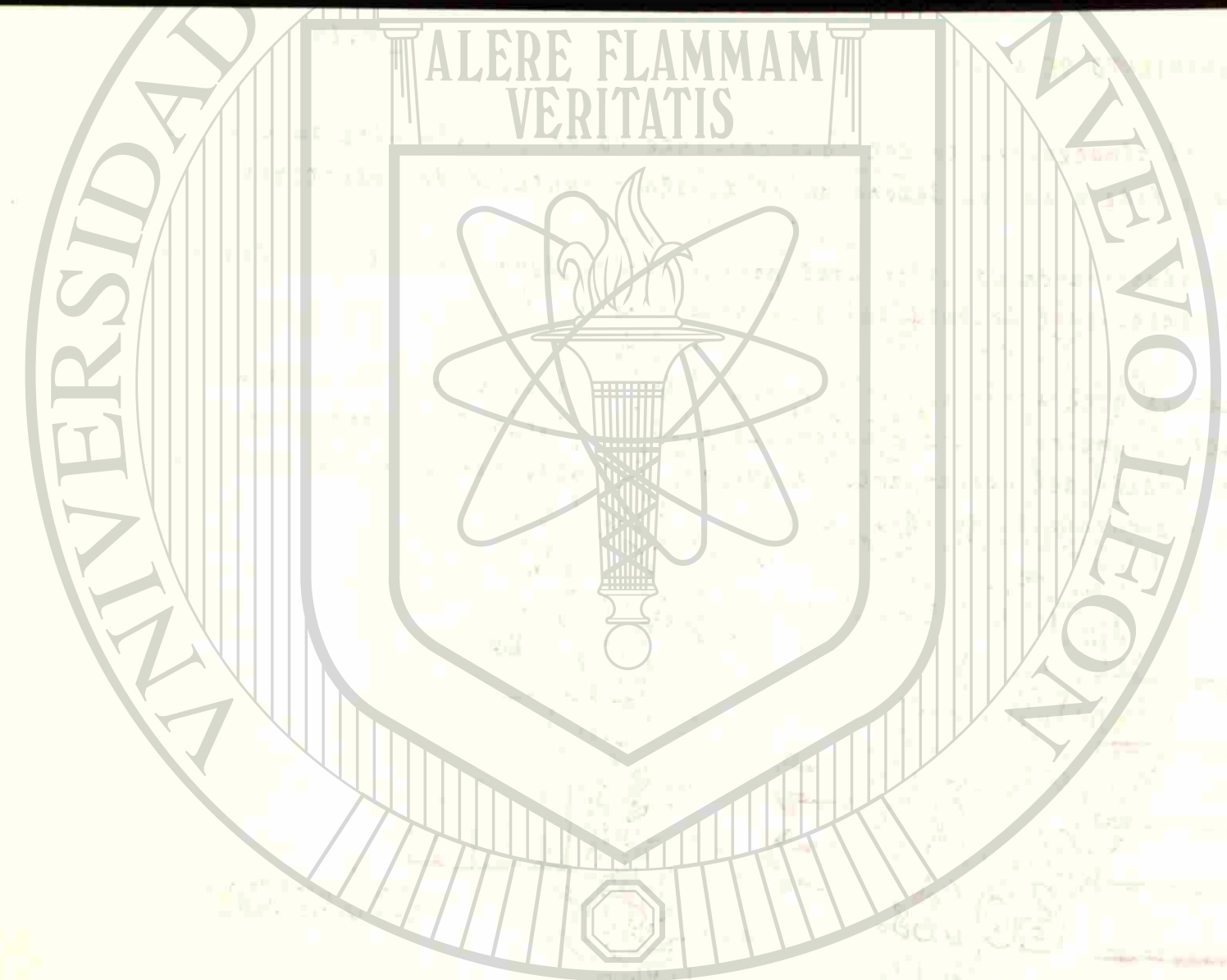
IV. A.2. ALMACENAMIENTO DE AGUA:

La capacidad en el almacenamiento del agua caliente va en función directa del consumo que exista y éste a su vez determina el tamaño o cantidad de colectores.

Un mal elemento almacenador de calor hará prescindir de agua caliente en días nublados, con la consecuente incomodidad de los usuarios.

Según observaciones hechas por Kevin y Mcarney, por cada 60 litros de almacenamiento hará falta un metro cuadrado de colector. Desde luego este parámetro tiene variaciones en función del aislamiento de que se disponga, así como del grado de insolación con que cuenta la región.





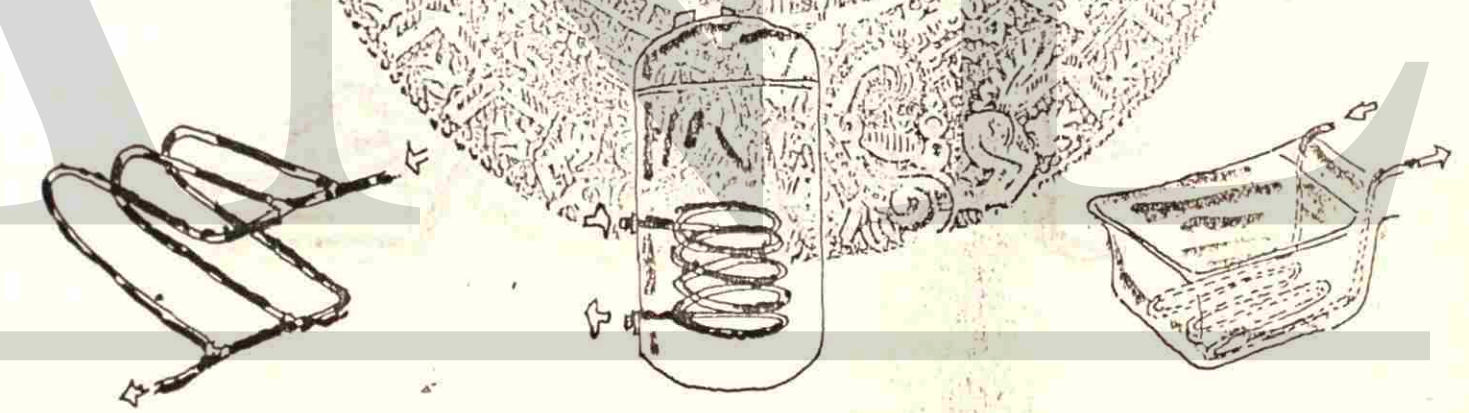
CARRERA MECÁNICA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El acumulador puede ser de cobre, igual a los usados en instalaciones convencionales. La desventaja del mismo estriba en el precio. Los acumuladores de acero galvanizado, polipropileno, acero inoxidable, fibra de vidrio, asbesto cemento son también utilizados.

Cuando se hace necesario usar anticongelantes, el acumulador deberá contar con un intercambiador, el cual, como su nombre lo indica, tiene la función de transmitir el calor generado de un fluido a otro.

Para una mejor eficiencia, es conveniente ubicarlo en la parte mas baja del recipiente, con la intención de que el agua fría que se encuentra almacenada abajo, se caliente formando un flujo ascendente y descendente.

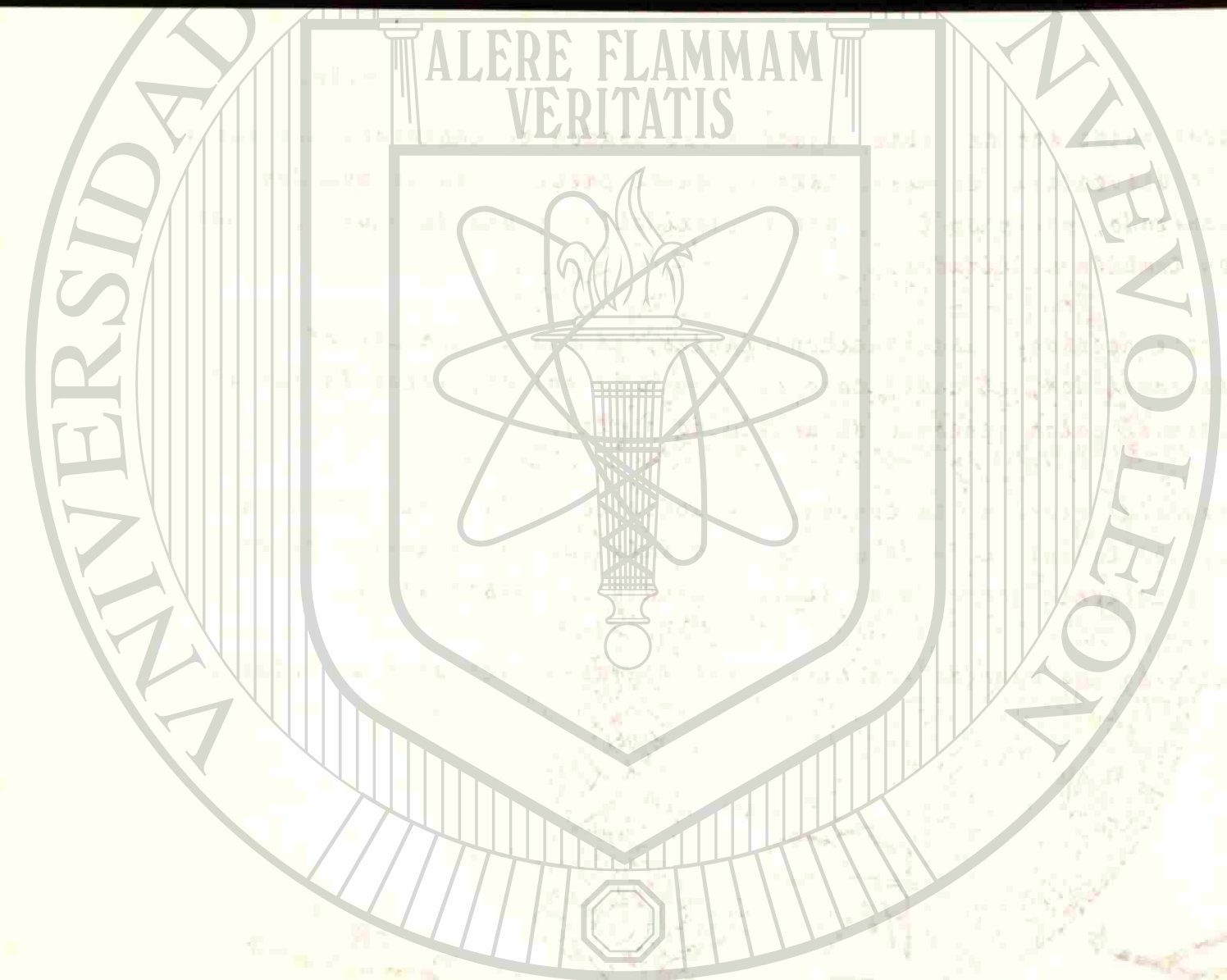
El siguiente esquema muestra las diferentes formas de acomodar un intercambiador.



Existe un tercer depósito llamado vaso de expansión. Este sirve para absorber el cambio de volumen del agua por las diferencias de temperaturas.

El vaso de expansión debe estar siempre situado en el punto mas alto del circuito. Un pequeño depósito de polipropileno de 5 litros puede ser la solución ideal, aunque los vasos de expansión cerrados también se aplican. Un vaso de expansión cerrado consiste en un recipiente dividido en dos por un diafragma, quedando de un lado el agua y del otro un gas, ya sea nitrógeno o cualquier otro. Al existir una dilatación o contracción en el agua por cambio de temperatura el diafragma se expande o se contrae, absorbiendo éste fenómeno el gas.

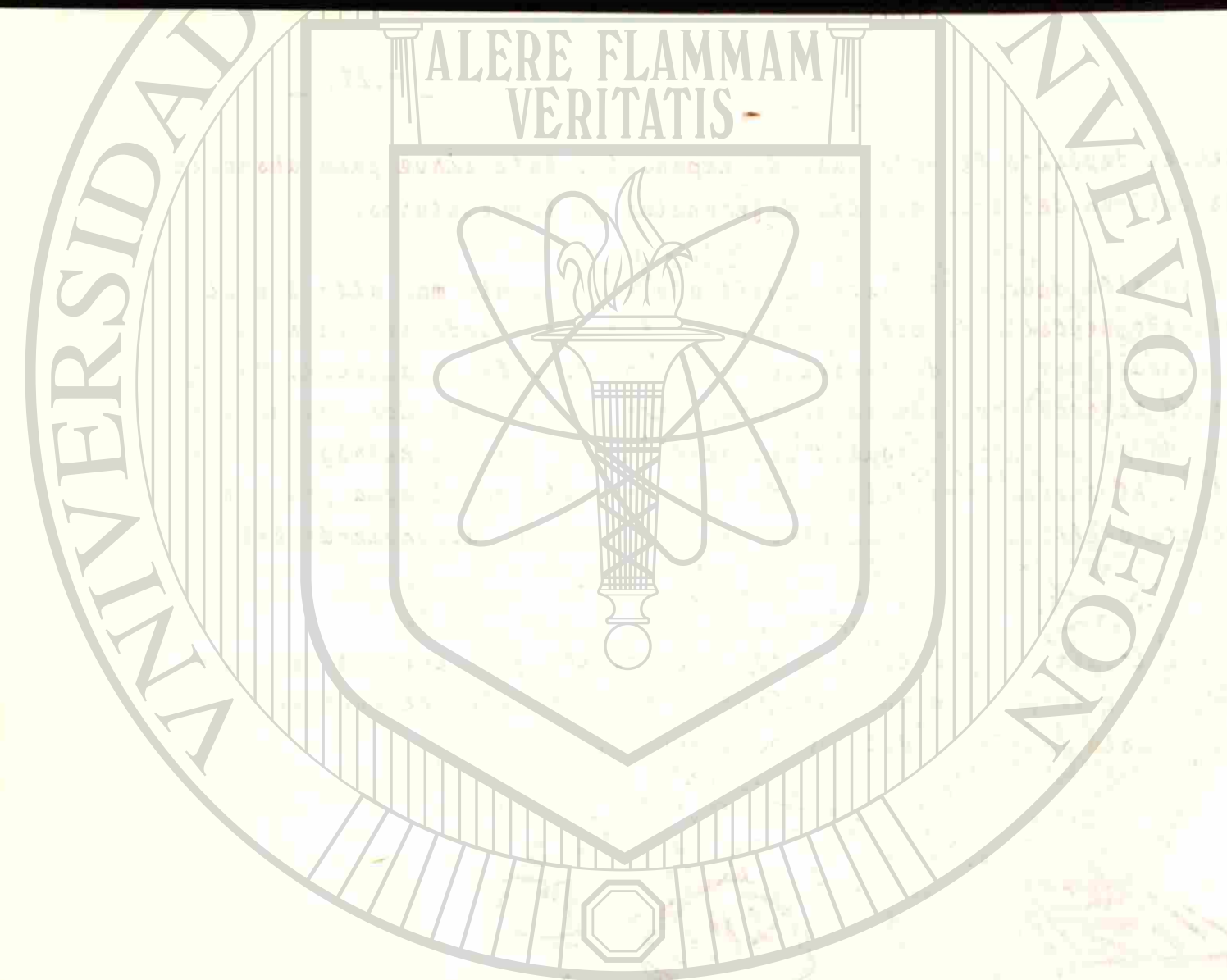
Además se evita la pérdida del líquido por evaporación y la entrada del aire al mismo, lo que se traduce en un menor riesgo de corrosión. El inconveniente es el mayor costo intrínseco del equipo completo.



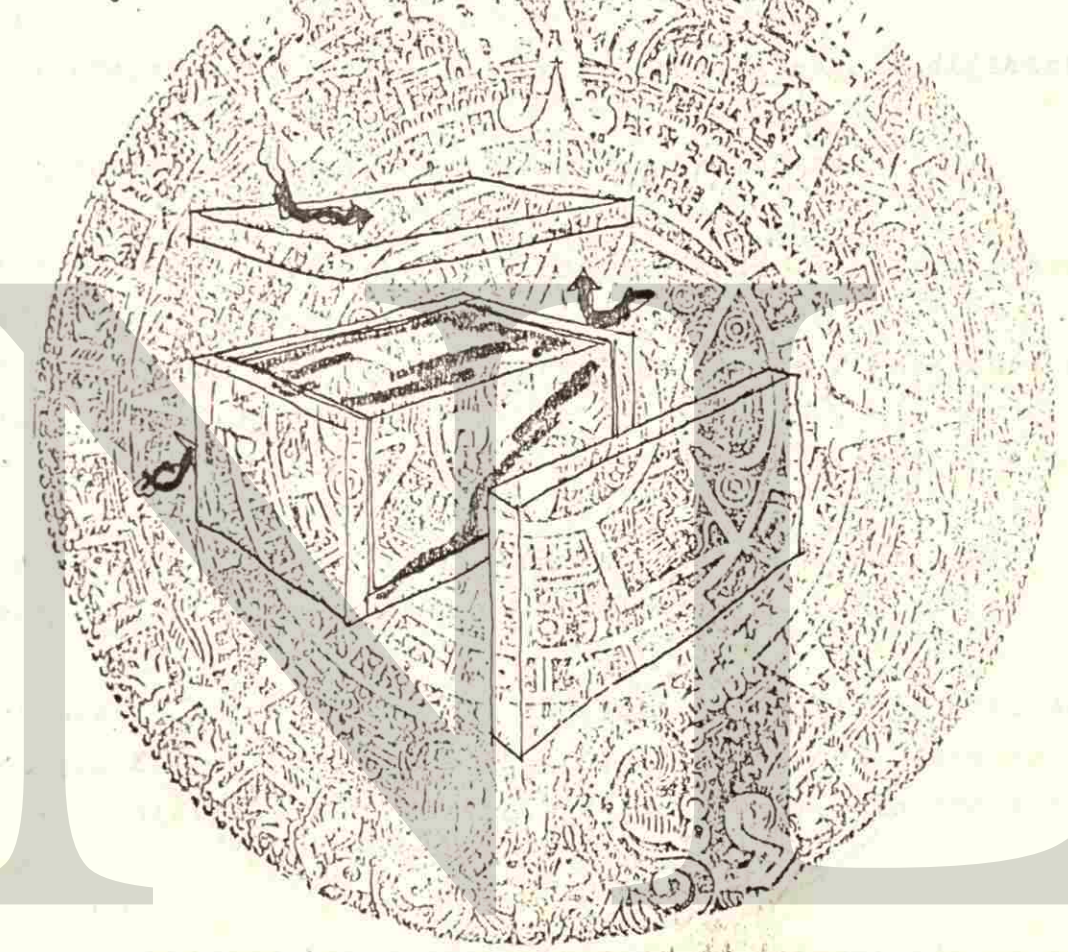
CARRERA INGENIERIA
MEXICANA UNIVERSITARIA
S.A. DE C.V.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRERA QUÍMICA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
U.A.N.L.



Desde luego el tanque de almacenamiento deberá contar con un buen material - termo-aislante de al menos 10 cms. de espesor. Los depósitos con lados rec- tos se aíslan fácilmente con placas de poliestireno o fibra de vidrio.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

IV. A.3. DISTRIBUCION DE LIQUIDO POR MEDIO DE TUBERIAS Y CONTROLES.

En la transportación del agua del colector al tanque de almacenamiento se utilizan dos métodos:

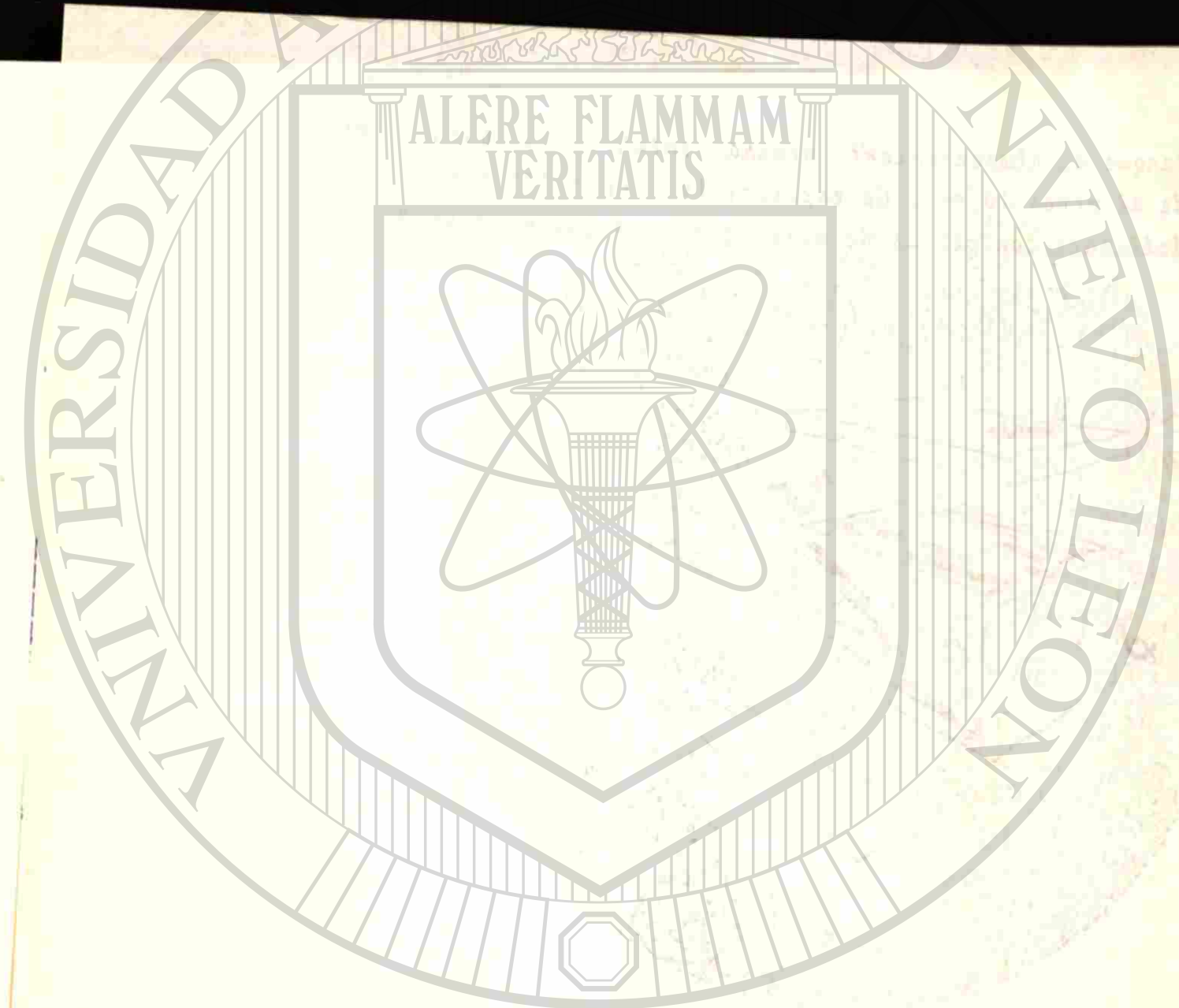
- A) Mediante el fenómeno de termo-sifón que se produce por la diferencia de temperaturas.
- B) Mediante la circulación forzada por medio de una bomba.

El fenómeno de termo-sifón o circulación por gravedad trabaja observando cuidadosamente ciertas normas:

- Que el nivel entre el colector y el tanque sea de por lo menos 60 cms. mas arriba este último.
- Que en tuberías verticales la distancia existente no exceda de 4 metros, mayor longitud hace que disminuya el rendimiento.
- Se recomienda que las tuberías tengan por lo menos una pulgada de diámetro, para dar la menor resistencia al agua en la misma.

Cuando se puede prescindir de la bomba, el ahorro es considerable. Además, si tomamos en cuenta que la idea principal de un sistema de aprovechamiento de la energía solar es la del ahorro de energía, el funcionamiento por termo-sifón es el más adecuado.

Sin embargo existen ocasiones en que el fenómeno de termo-sifón no funciona, debido a las características especiales del proyecto.



CAMER ALFONSO
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.A.N.L.

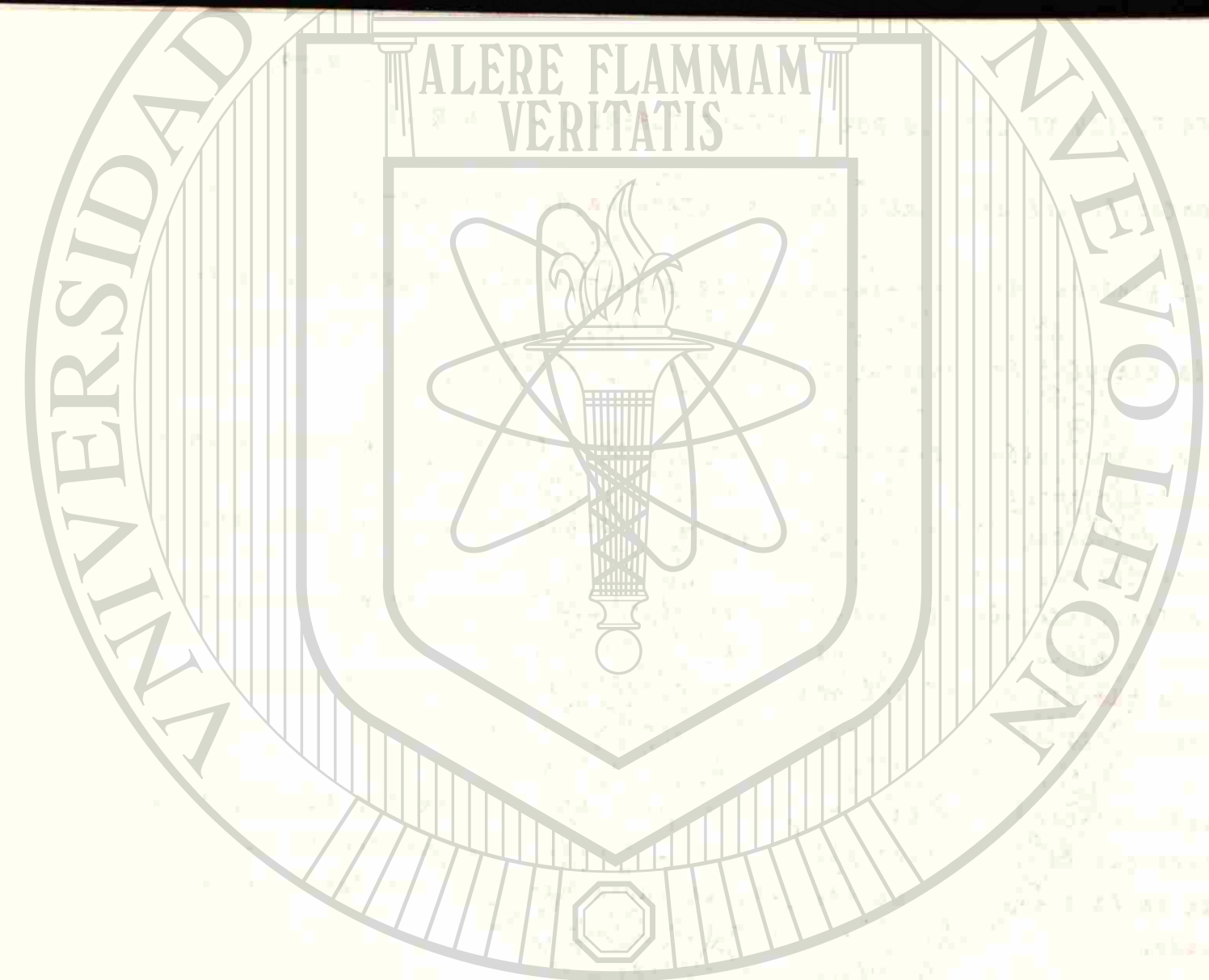
Cuando esto sucede, se opta por un sistema auxiliar implementado con una bomba, la cual deberá tener una potencia mínima de 20 watts, ser resistente a la corrosión y ser capaz de trabajar a temperaturas cercanas a los 100°C.

Los controles son también parte esencial del diseño, ya que estos evitarán pérdidas de energía por la inversión del fenómeno.

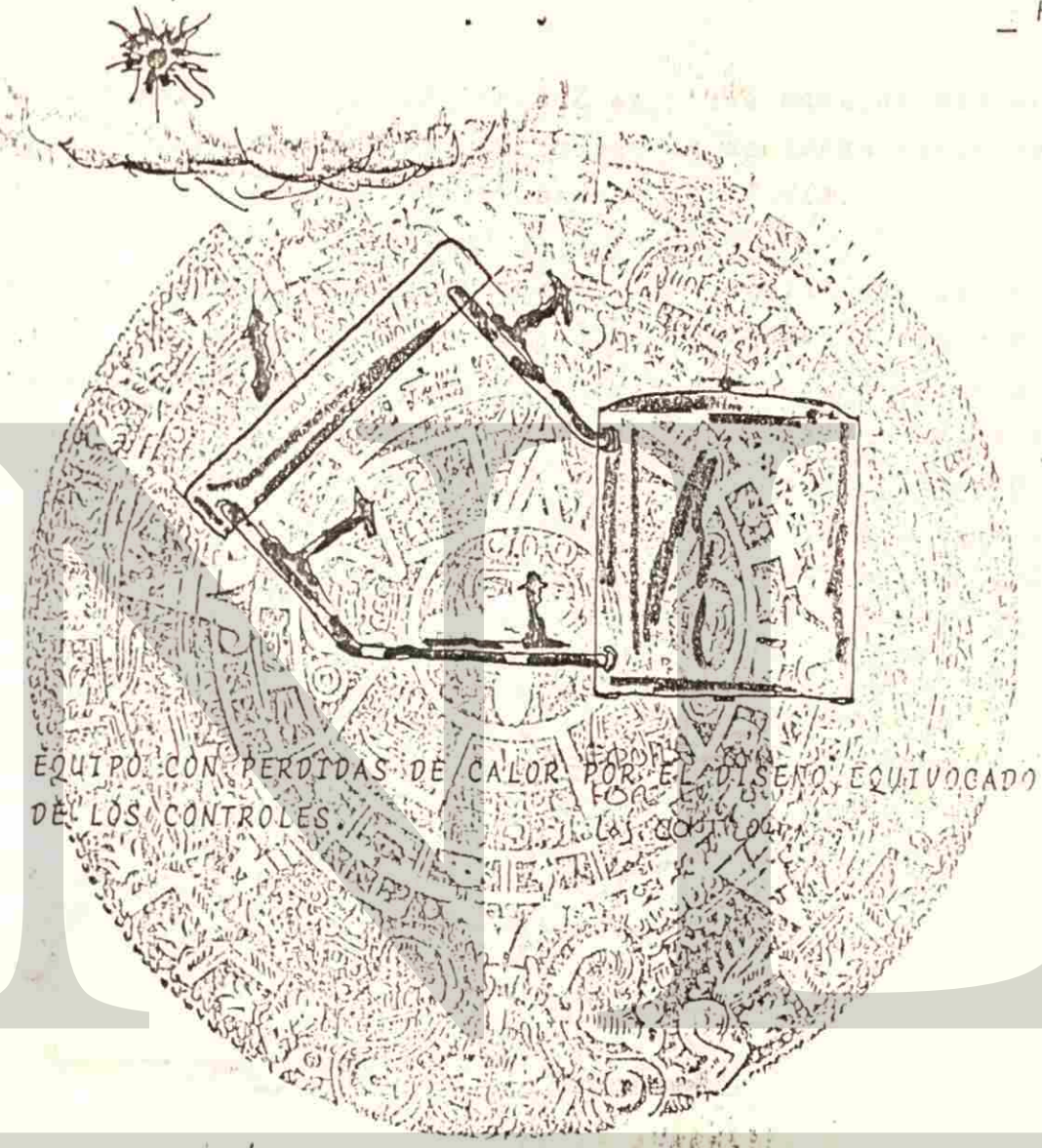
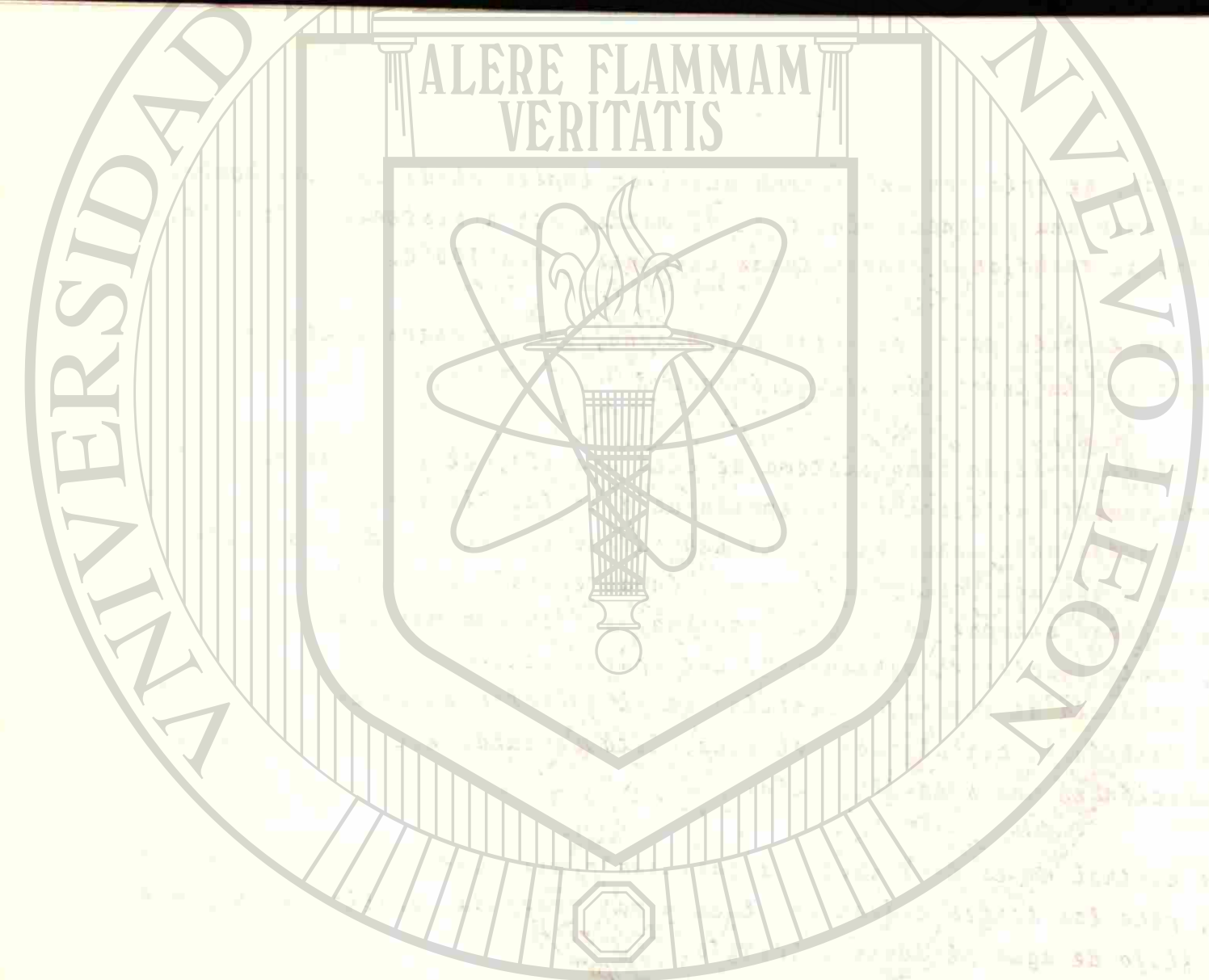
Cuando se usa el termo-sifón como sistema de circulación, el flujo de agua se detiene automáticamente al cesar la recepción de energía. Sin embargo como se ha brá visto en libretos anteriores, existe una ley que da la esencia de todos los mecanismos solares y que dice así: "La transmisión de energía calorífica de un cuerpo a otro se hará siempre en un solo sentido, del cuerpo más caliente al menos caliente, hasta igualar temperaturas". Esto puede ocasionar que se invierta el proceso de ganancia de calor, convirtiéndose el colector en emisor de energía invirtiéndose también la circulación del agua. Esto se puede evitar con una válvula de circulación en una sola dirección.

Esta forma de control no es infalible, ya que habrá días en los que las mañanas son soleadas, pero las tardes tienen insolación más moderada, ocasionándose, sin detenerse el flujo de agua pérdidas de energía.

En la siguiente página se muestran esquemas donde se aprecia la ganancia y la pérdida de calor.

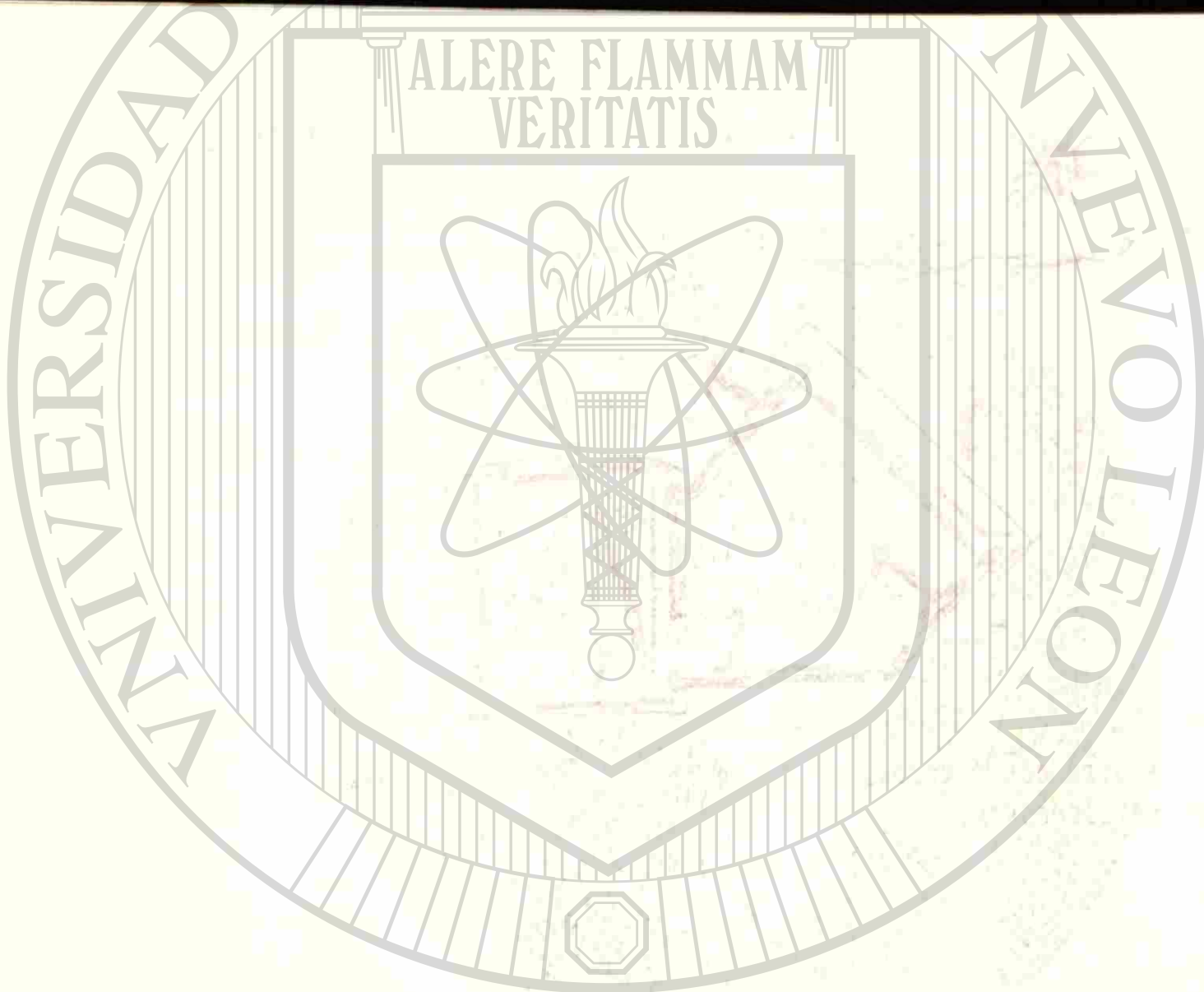


CARRERA DE INGENIERIA
FISICA UNIVERSITARIA
U.A.L.



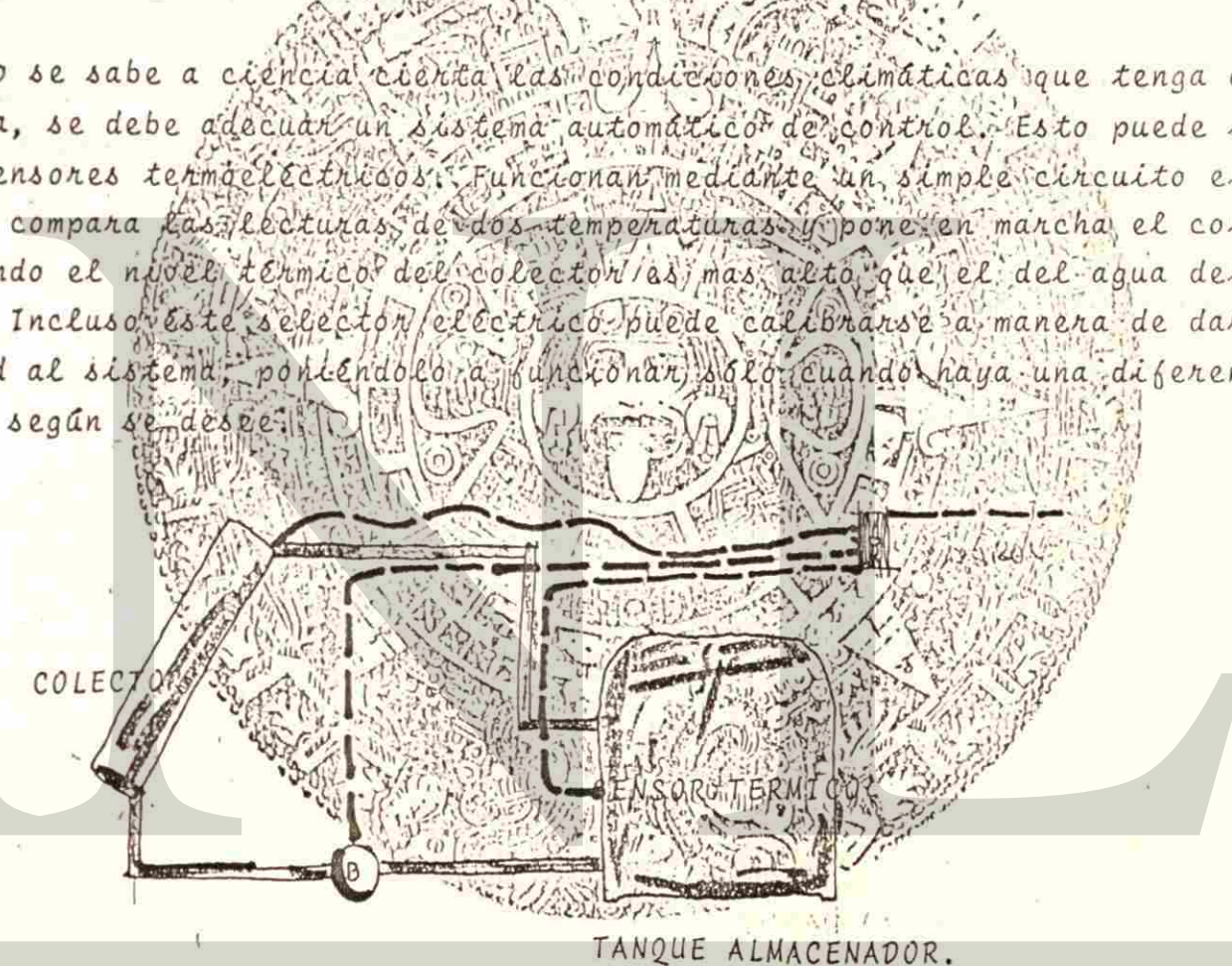
EQUIPO CON PERDIDAS DE CALOR POR EL DISEÑO EQUIVOCADO DE LOS CONTROLES.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

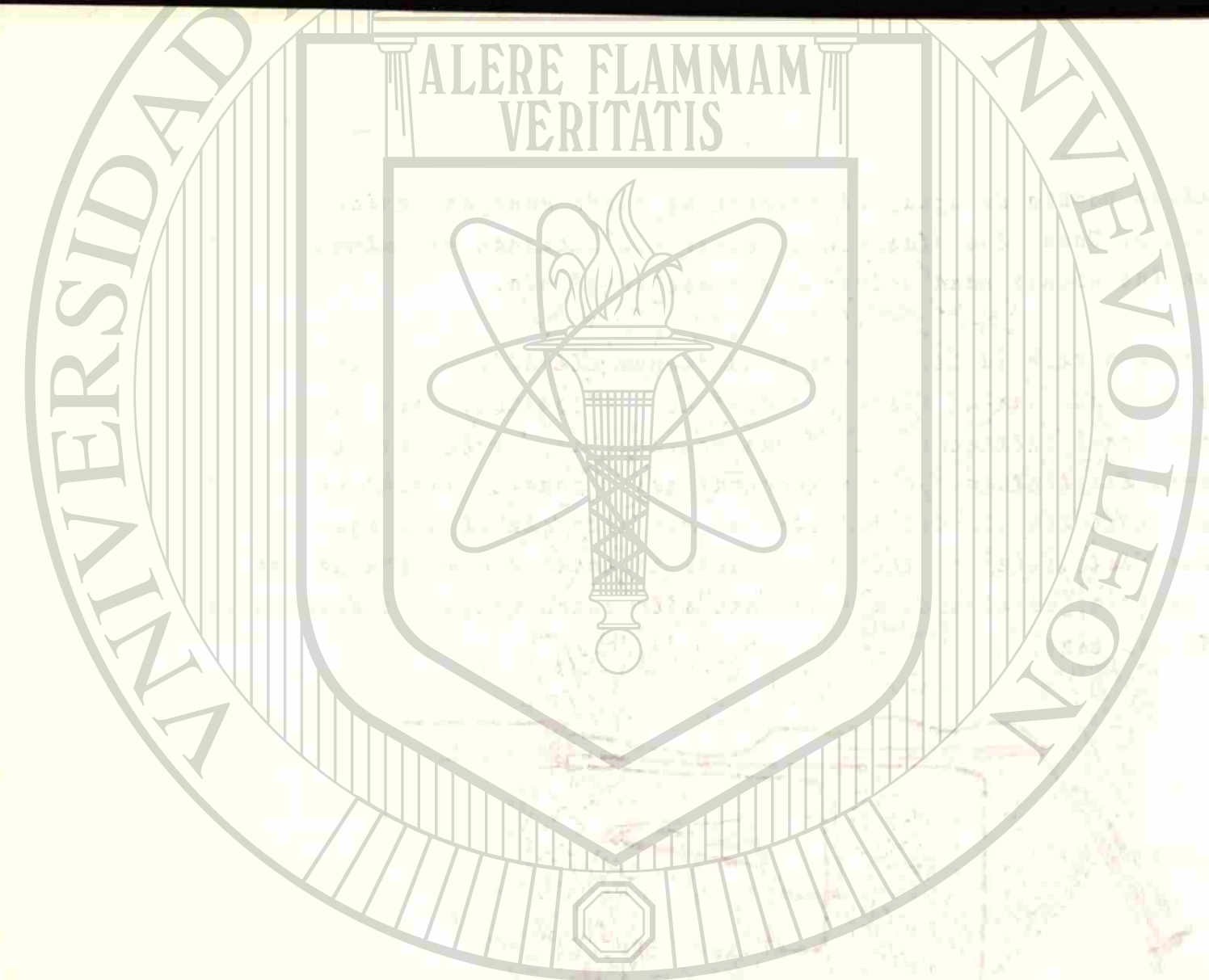


Cuando se utiliza bombeo de agua, el control se puede manejar mediante un interruptor eléctrico. Donde los días son soleados se accionan manualmente cerrando el flujo en las noches para volver a abrirse en el día.

Cuando no se sabe a ciencia cierta las condiciones climáticas que tenga determinada zona, se debe adecuar un sistema automático de control. Esto puede ser mediante sensores termoelectrónicos. Funcionan mediante un simple circuito electrónico que compara las lecturas de dos temperaturas y pone en marcha el colector sólo cuando el nivel térmico del colector es más alto que el del agua del acumulador. Incluso este selector eléctrico puede calibrarse a manera de dar mayor seguridad al sistema, poniéndolo a funcionar sólo cuando haya una diferencia de 3 o 5°C, según se desee.



CARRERA FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
S.A.M.N.

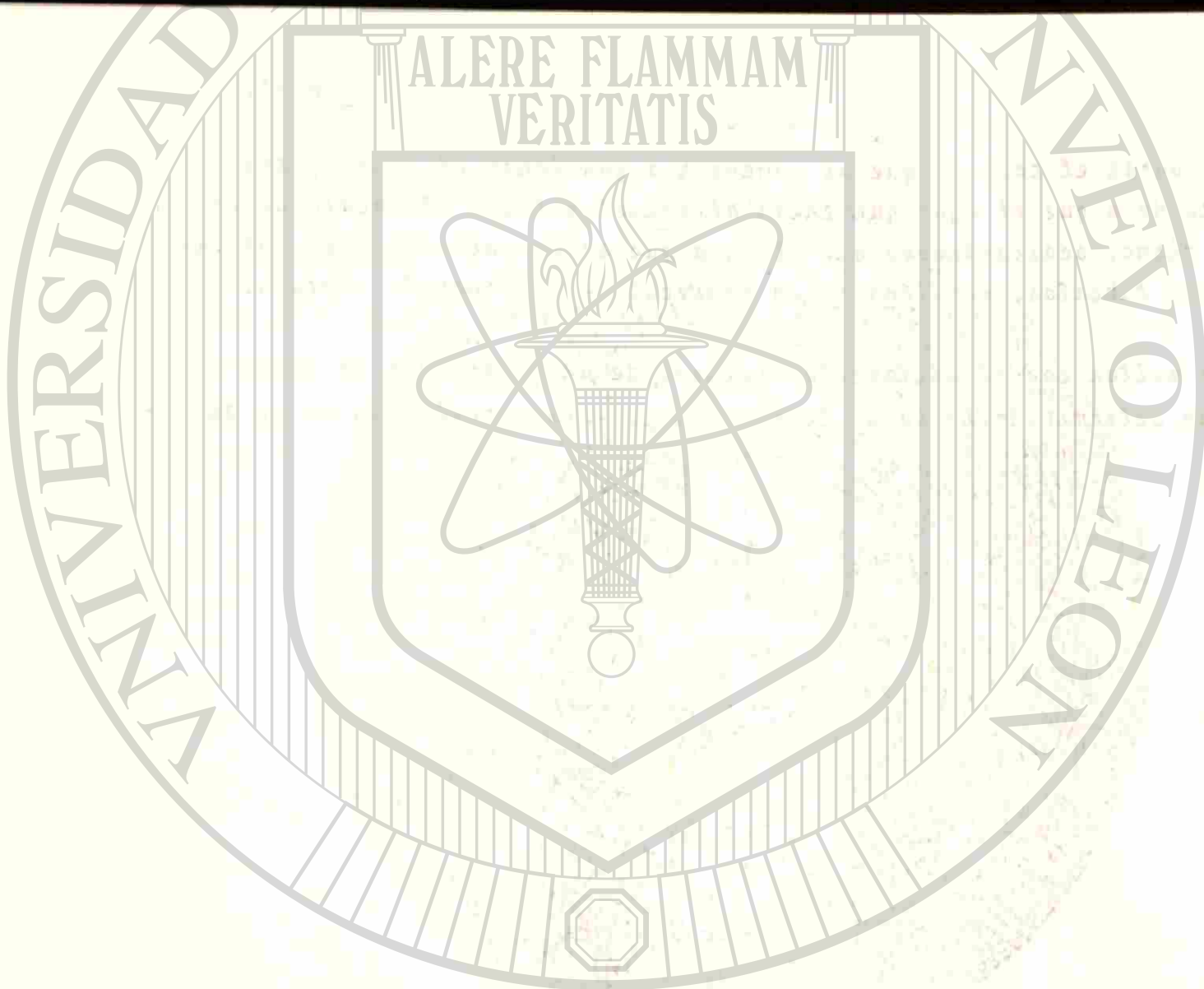


También puede darse el caso de que al comenzar a funcionar el equipo, trabaje a intervalos debido a que el agua que entra al colector llega aún abajo de la temperatura del mismo, ocasionándose que el agua que se encontraba en el colector se quede en las tuberías, perdiéndose en consecuencia la energía captada.

Esto se puede evitar con el aditamento especial de un retardador de fases que permita dar un determinado lapso de tiempo para que la circulación no se detenga.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



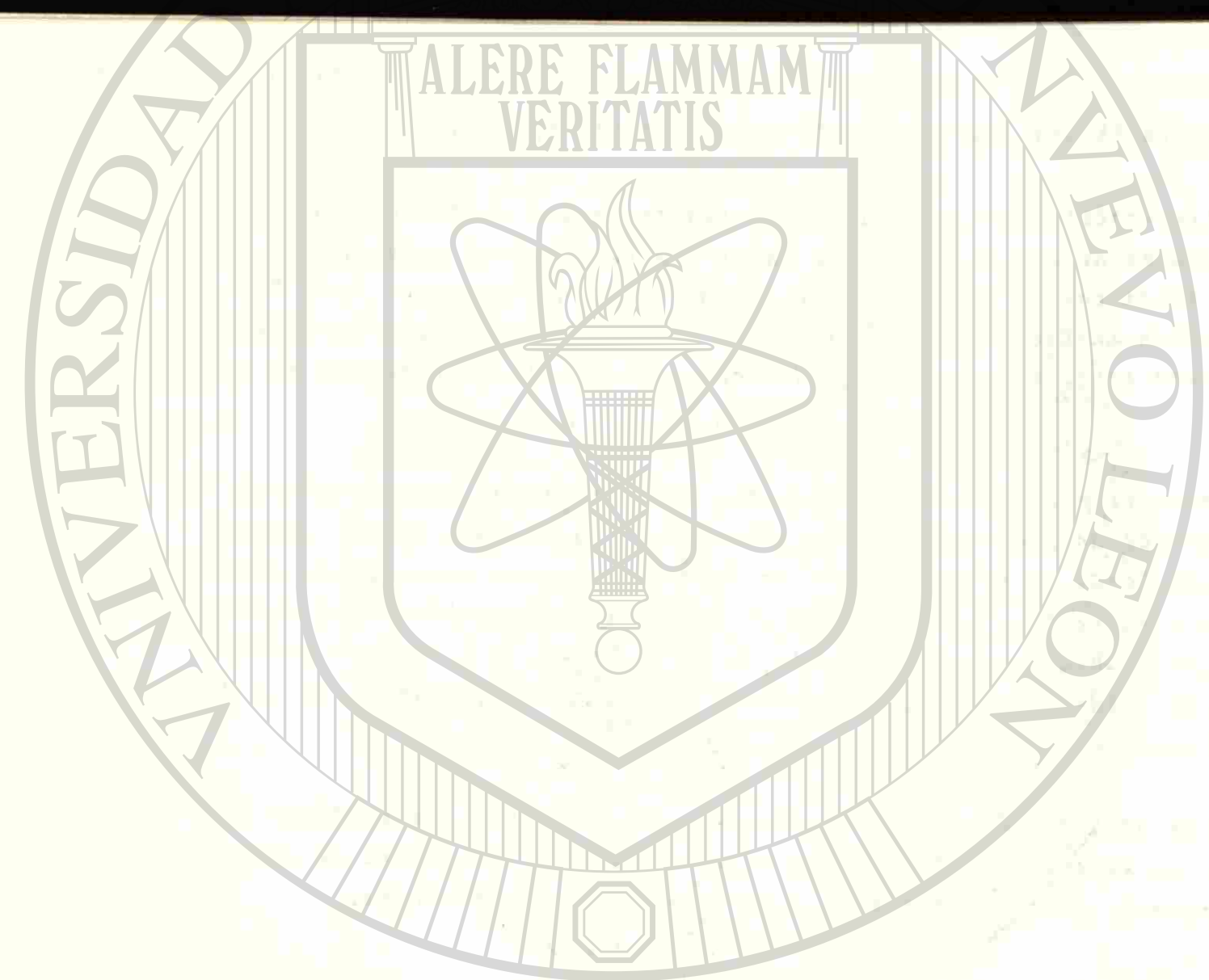
IV. A.4. CUIDADOS EN UNA INSTALACION DE CALENTAMIENTO DE AGUA.

Uno de los principales problemas que se presentan en una instalación de este tipo son los riesgos de congelamiento al estar sin circular el agua por la tubería. Esto se evita con la adición al fluido de un anticongelante. Para esto es necesario también instalar un intercambiador de calor en el tanque de almacenamiento. Con esto se evita que el líquido con anticongelante se mezcle al agua de uso.

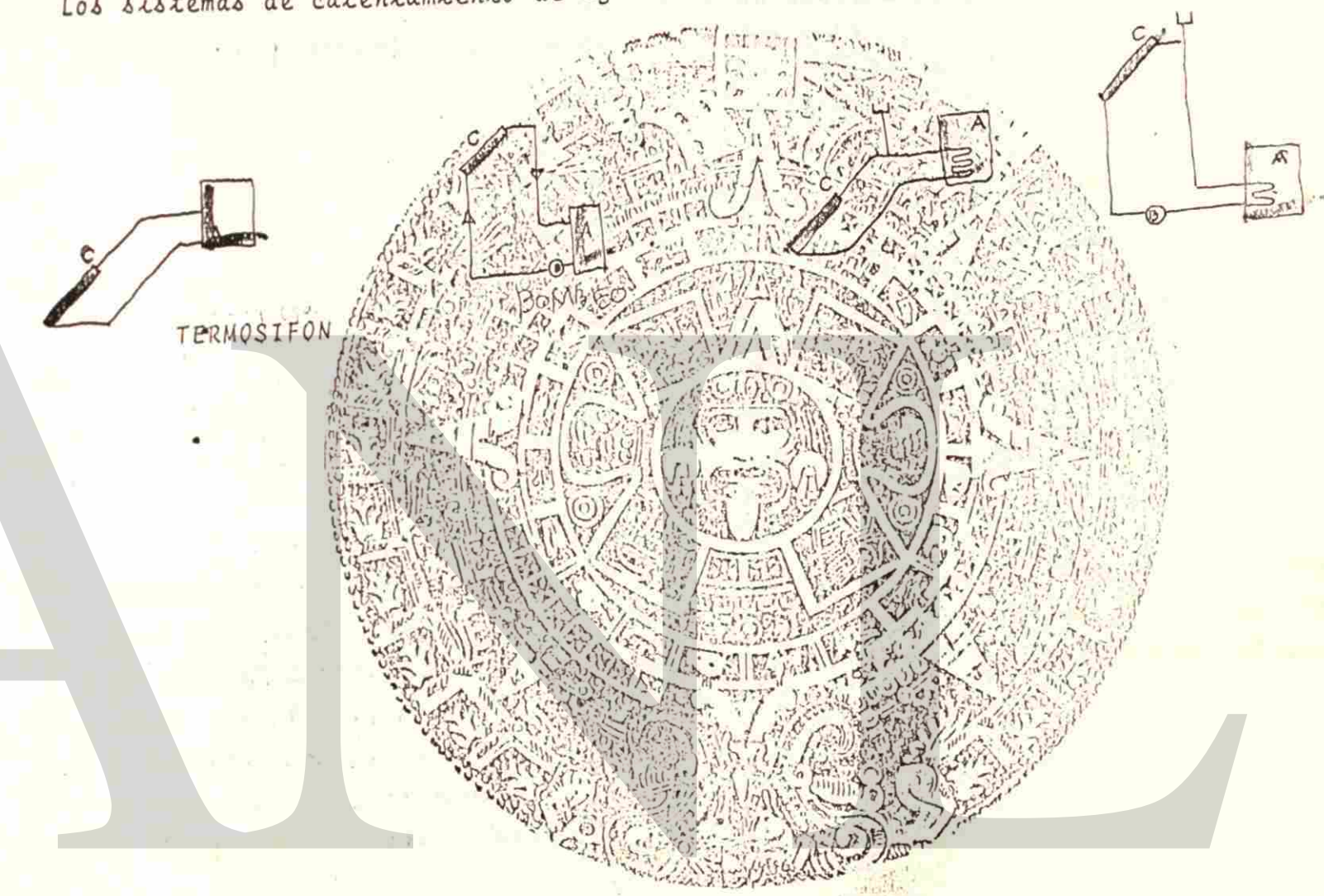
Los anticongelantes más usados son productos compuestos por etileno-glicol. Existe en el mercado un producto llamado "erno-EP-1" que además de sus cualidades de anticongelante se le ha añadido un desnaturalizador y un agente espumante, que actúa como señal de que existe una fuga del intercambiador al depósito. También contiene sustancias inhibidoras de la corrosión que pudiera producir la formación de ácido glicólico. La cantidad que se debe aplicar es de un 20 a un 25% en el agua.

La corrosión es otro problema que se presenta. El cobre suele resistirla muy bien. Además, si se evita la entrada de aire al circuito por medio de vasos de expansión cerrados, podrá descartarse a la corrosión como problema.

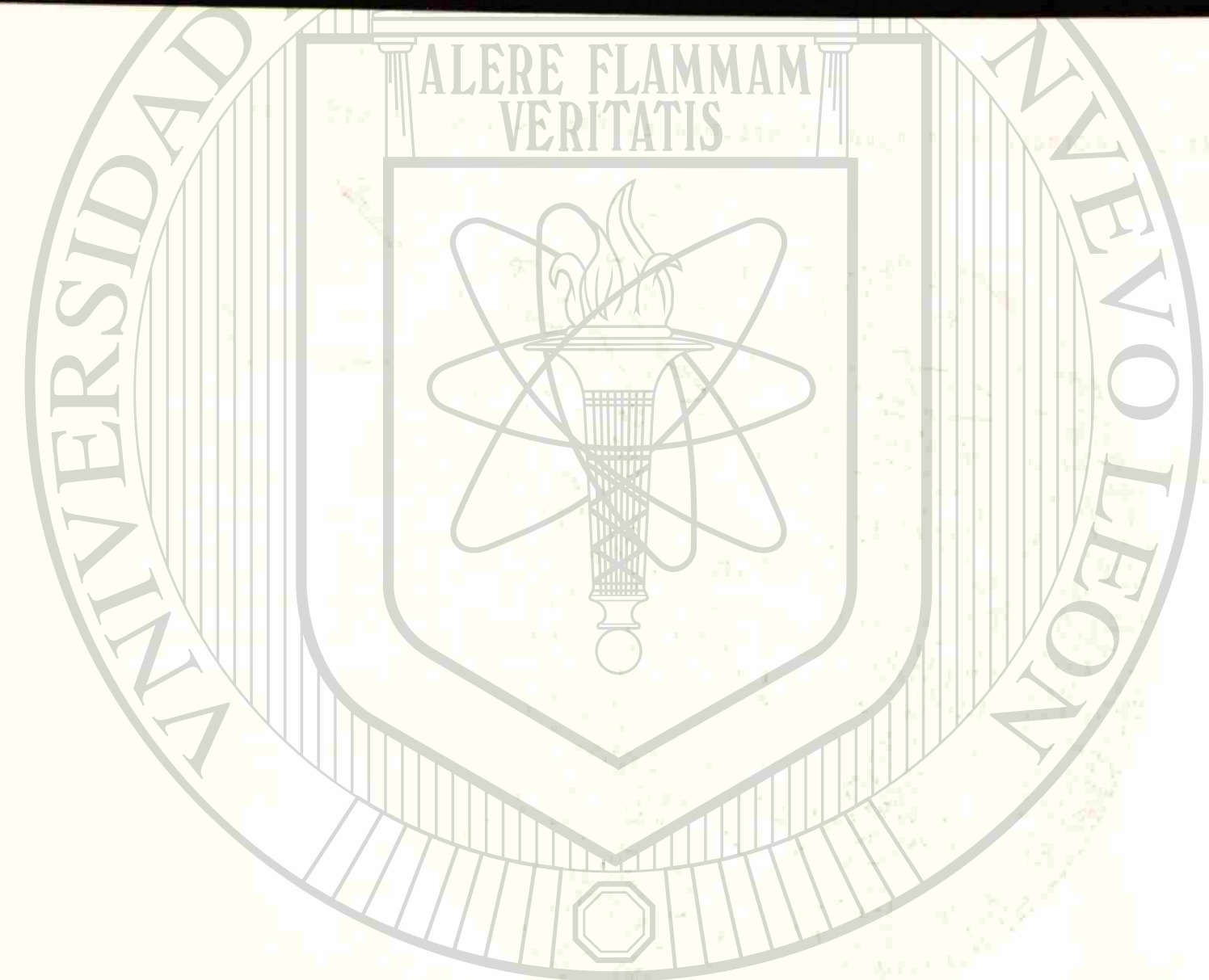
CARRERA AGRICOLA
FACULTAD DE AGRICULTURA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
S.A.M.N.



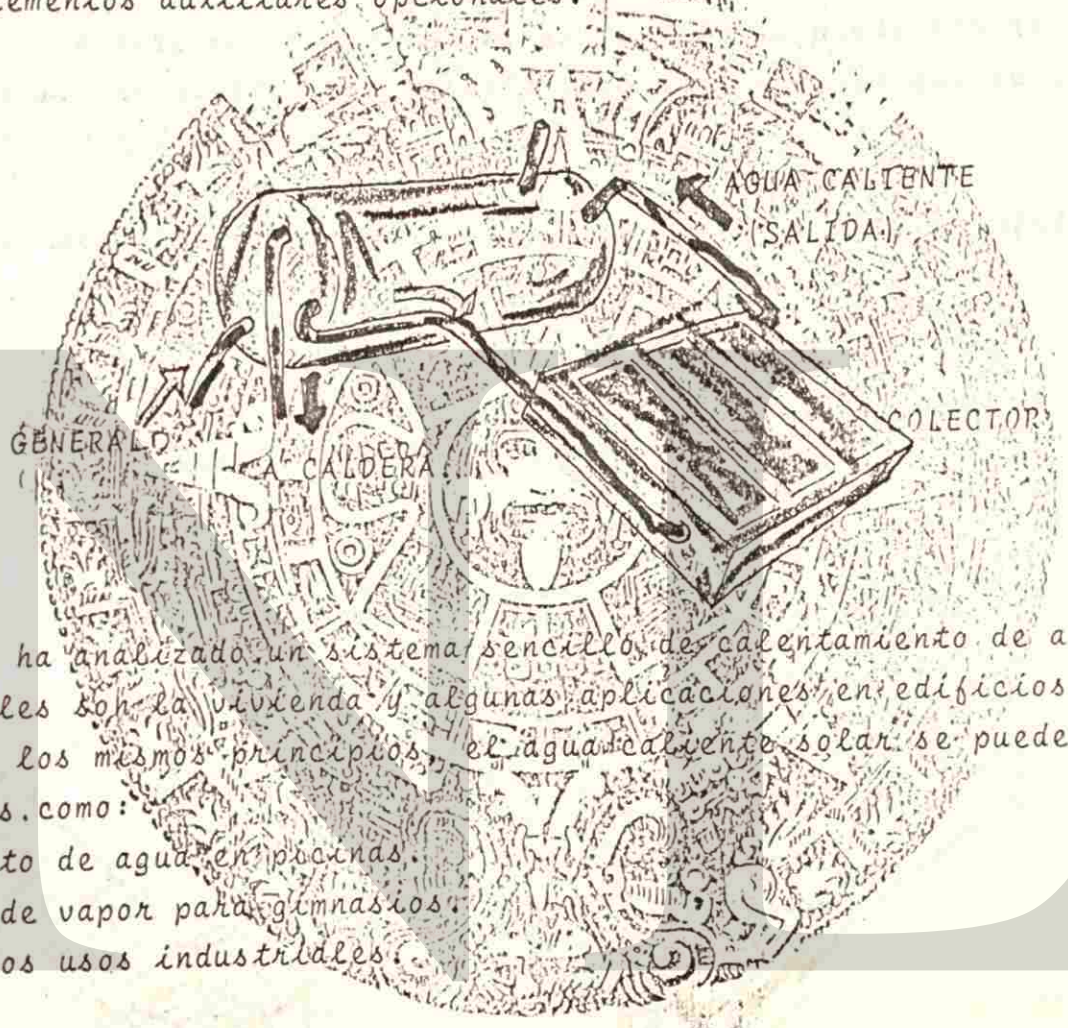
Los sistemas de calentamiento de agua se resumen en las siguientes gráficas:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



A continuación se presenta el dibujo de un sistema de calentamiento de agua sencillo con sus elementos auxiliares opcionales.



Hasta aquí se ha analizado un sistema sencillo de calentamiento de agua, cuyos usos principales son la vivienda y algunas aplicaciones en edificios. Sin embargo utilizando los mismos principios, el agua caliente solar se puede aplicar en otros aspectos como:

- Calentamiento de agua en piscinas.
- Producción de vapor para gimnasios.
- Algunos otros usos industriales.

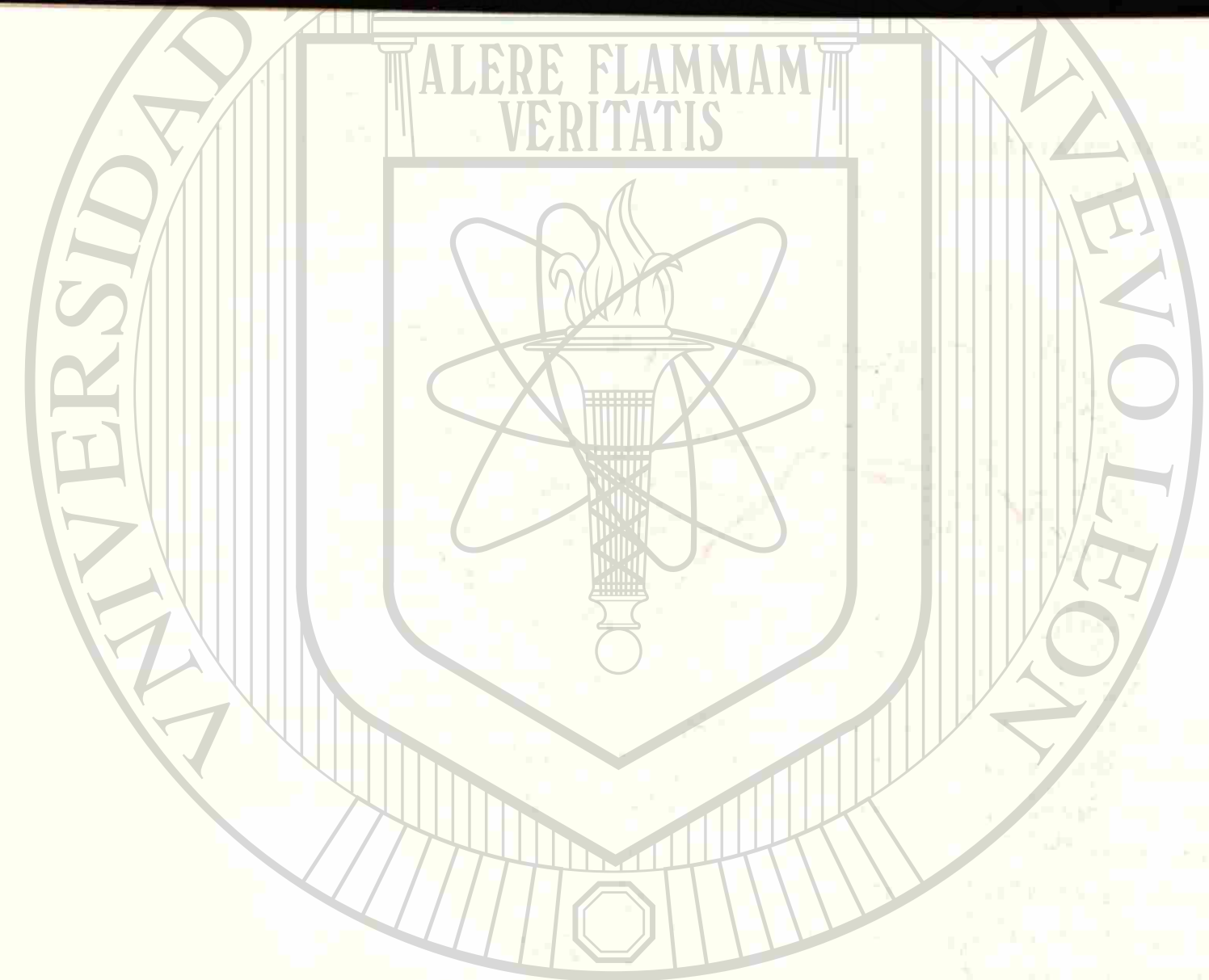
IV. B. CALEFACCION SOLAR POR MEDIO DE COLECTORES.

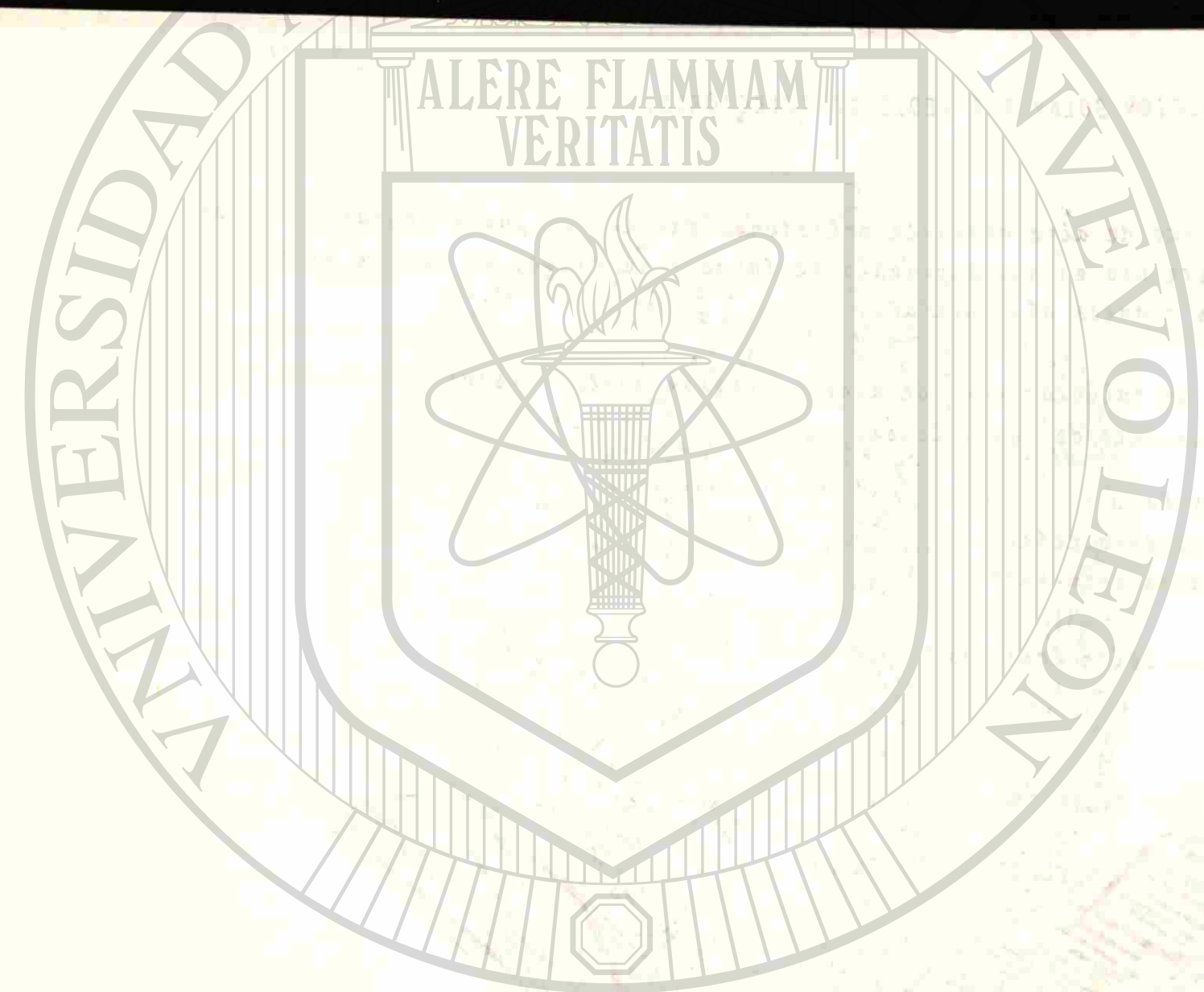
El calentamiento de aire mediante colectores también se puede lograr con energía solar. Este uso en nuestro medio sería poco rentable, ya que se utilizaría sólo unos cuantos días del año.

En un equipo de calentamiento de aire se presentan los mismos principios que en el calentamiento de agua. Consta de:

- 1) Colector solar.
- 2) Forma de distribución.
- 3) Forma de almacenamiento.

En el colector solar los diseños varían.





U A L

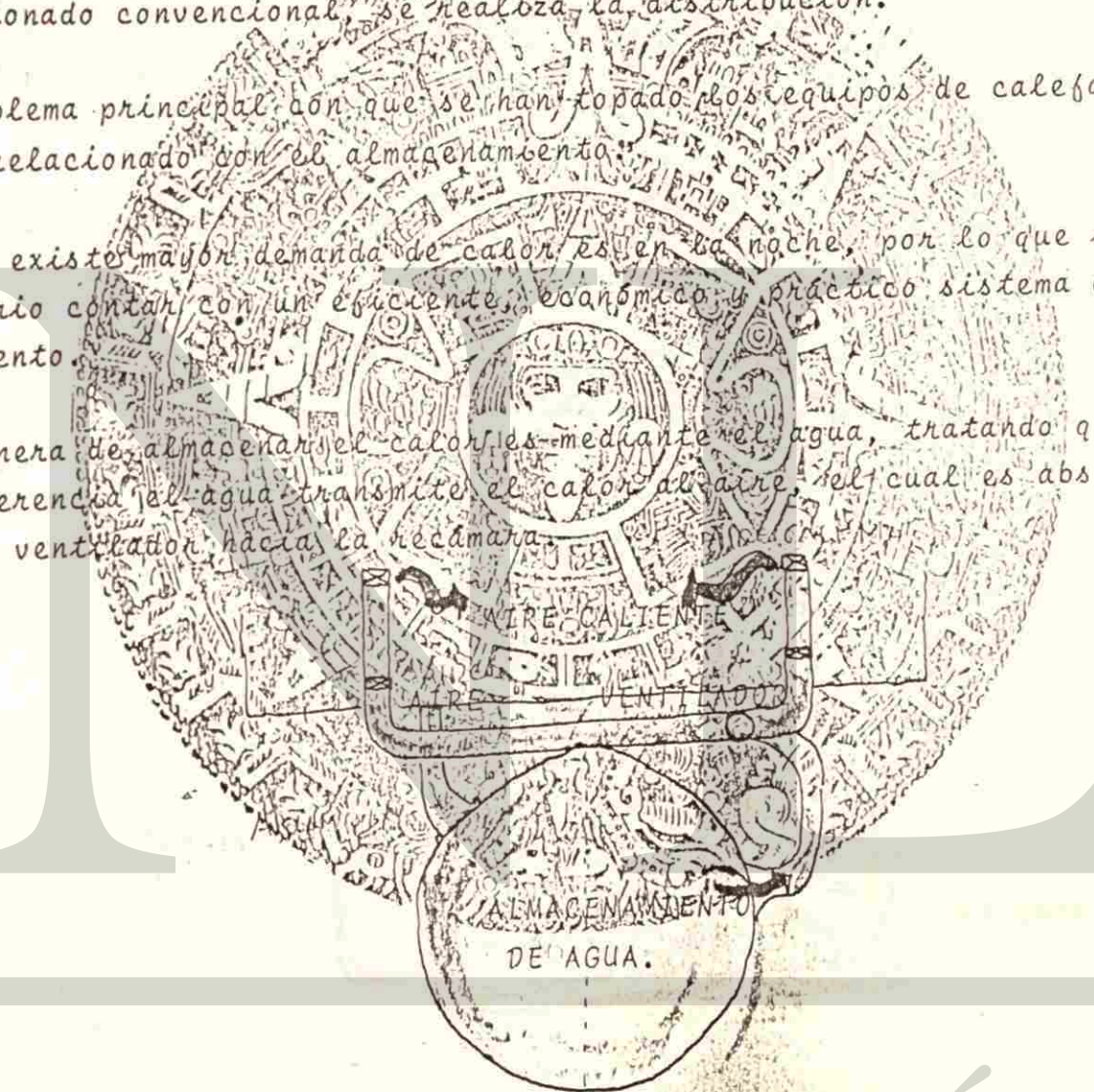
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Con la ayuda de un ventilador que fuerza la salida del aire a través de ductos, semejantes a los que se utilizan en las instalaciones de aire acondicionado convencional, se realza la distribución.

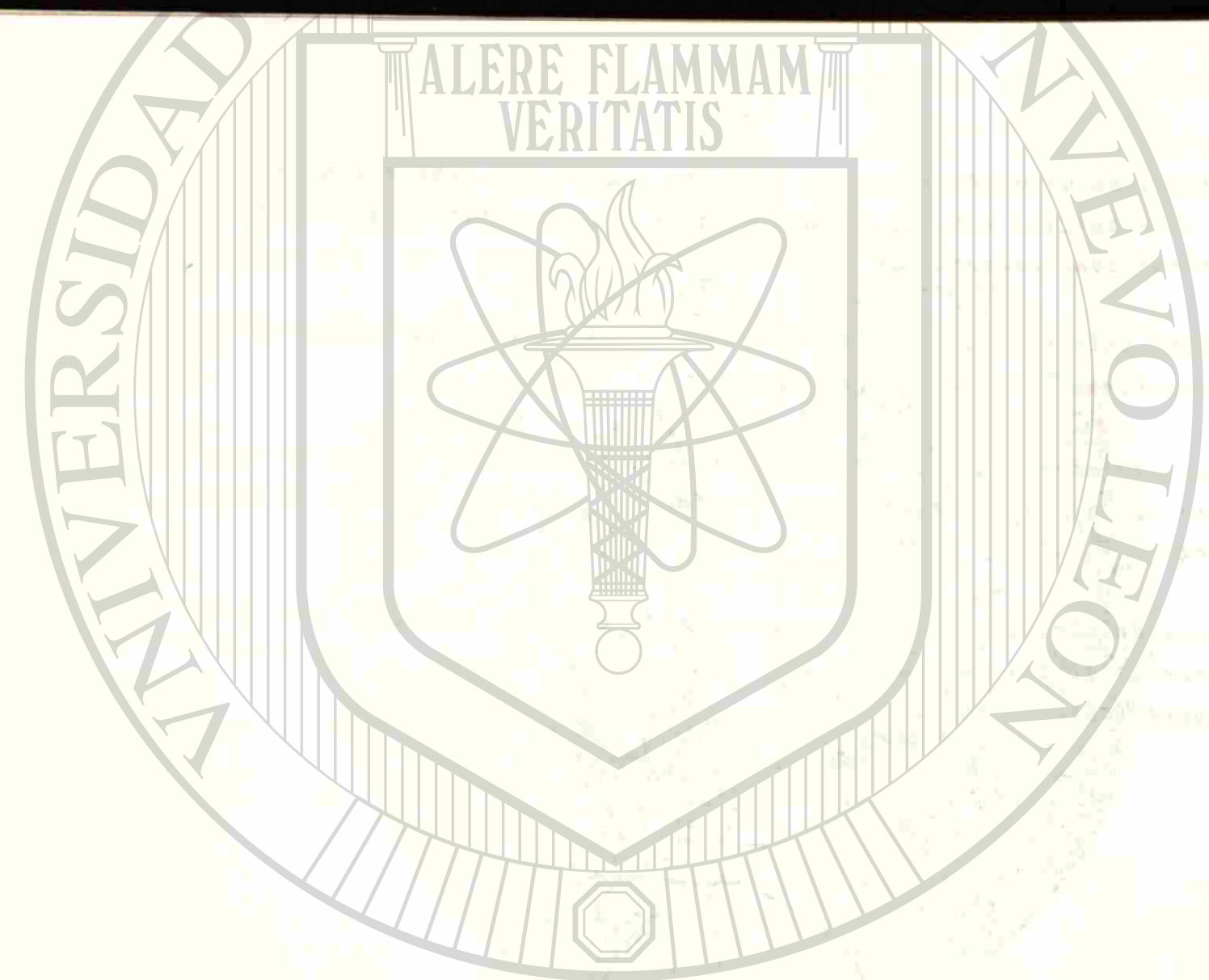
El problema principal con que se han topado los equipos de calefacción es el relacionado con el almacenamiento.

Cuando existe mayor demanda de calor es en la noche, por lo que se hace necesario contar con un eficiente, económico y práctico sistema de almacenamiento.

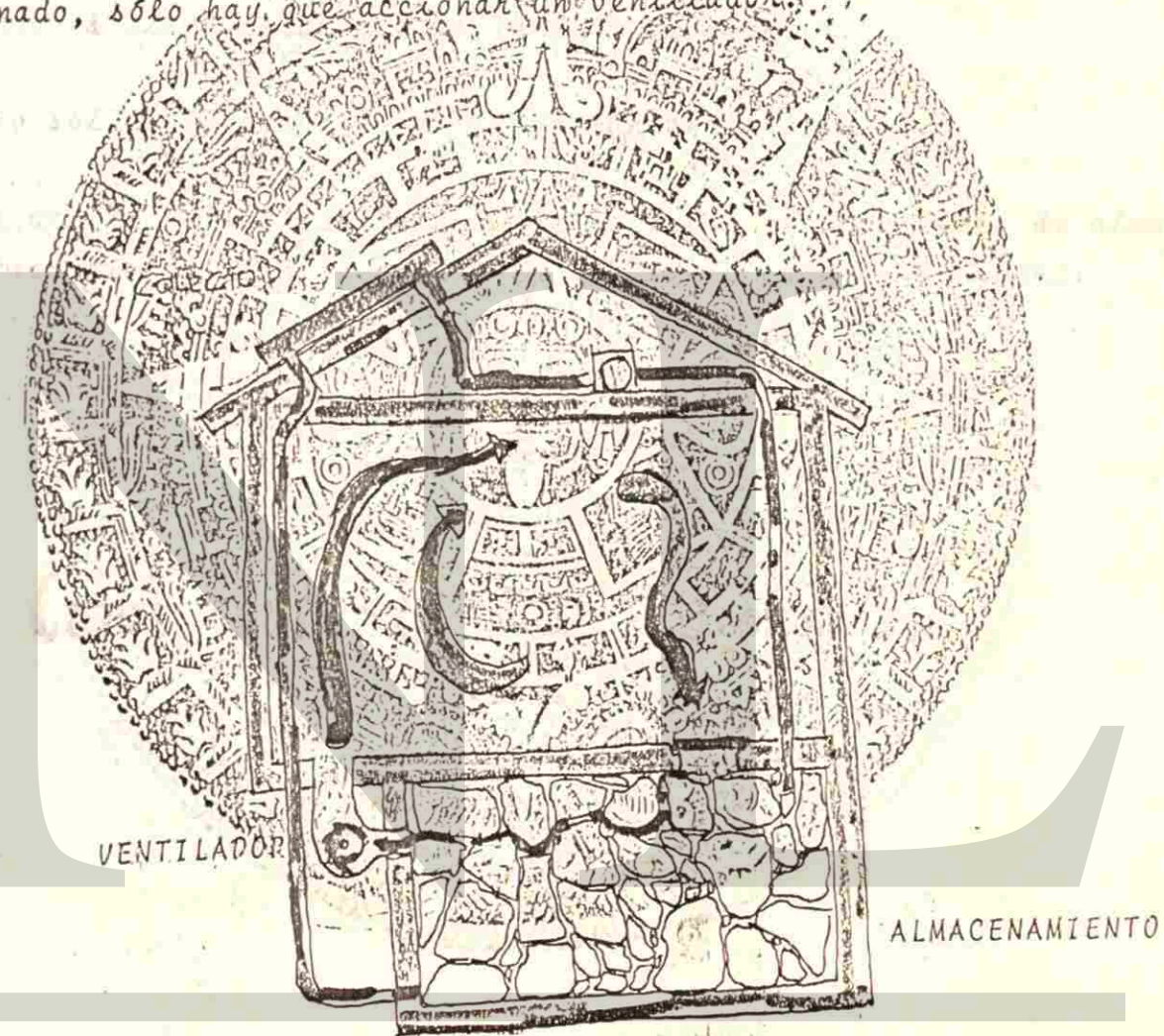
Una manera de almacenar el calor es mediante el agua, tratando que, por transferencia el agua transmite el calor al aire, el cual es absorbido por un ventilador hacia la habitación.

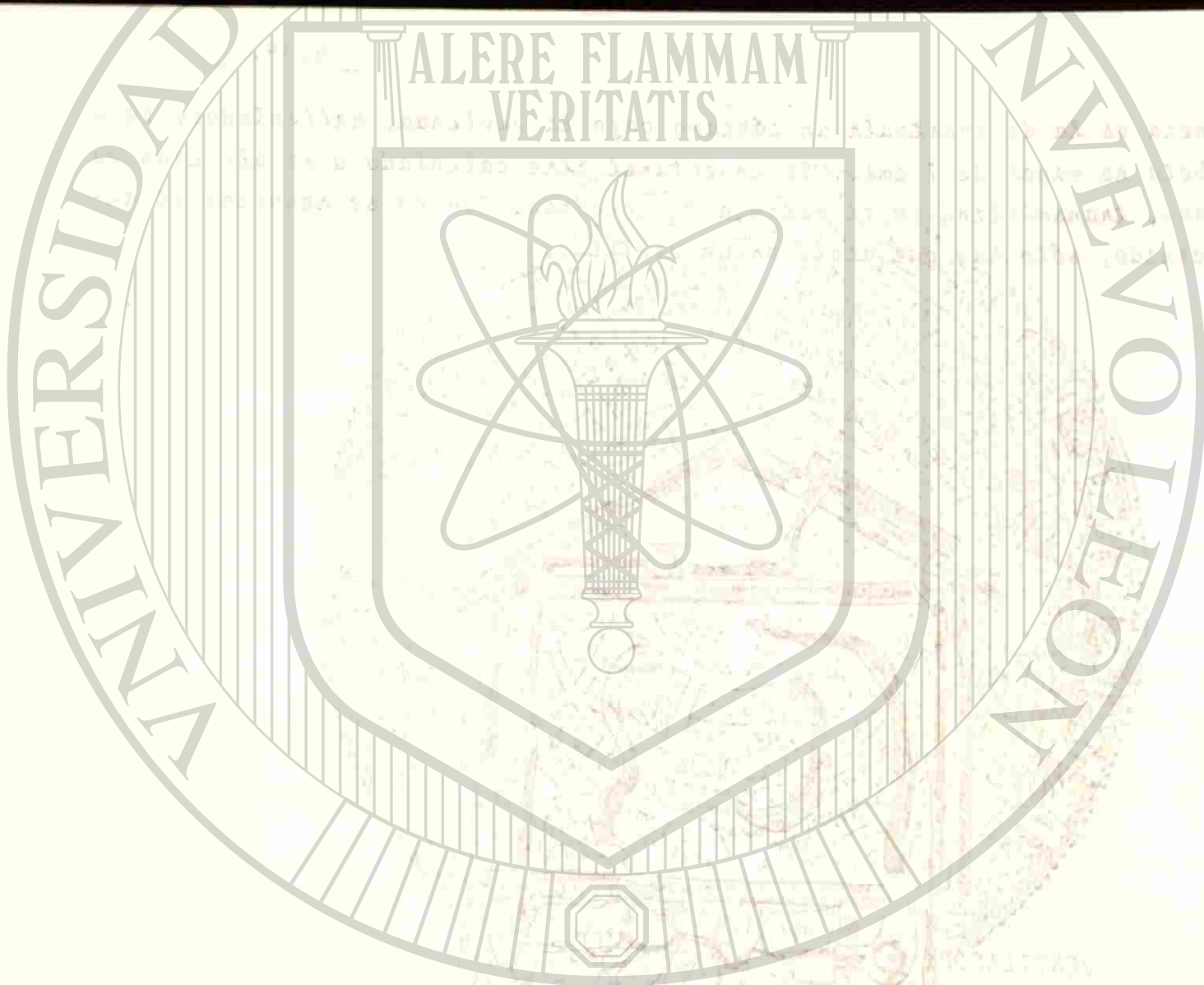


CARRERA ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
F. A. M. B.



Otra manera es la de construir un cárcamo bajo la vivienda, relleniéndose de -
piedra bola no mayor de 7 cms. Se inyecta el aire calentado y se almacena en
el cárcamo, transmitiéndose el calor a las piedras. Cuando se requiere el ai-
re almacenado, sólo hay que accionar un ventilador.





U A N L

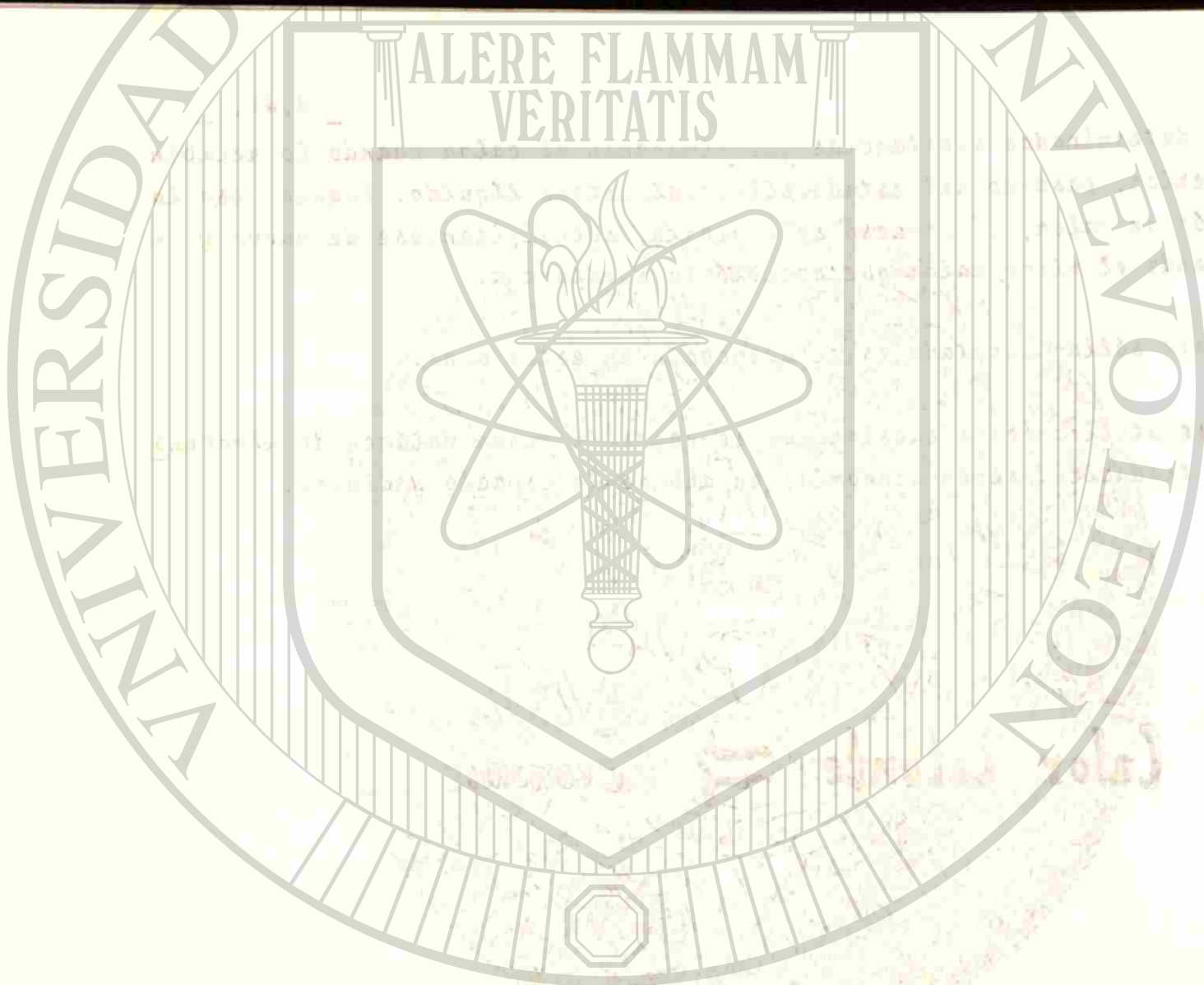
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Existen determinadas sustancias que almacenan el calor cuando lo reciben del exterior, pasando del estado sólido al estado líquido. Cuando cesa la inyección de calor, el proceso se invierte, solidificándose de nuevo y produciendo el mismo calor que recibió la sustancia.

El sulfato sólido hidratado es el más común en estos usos.

Cuando se utilizan esas sustancias se necesita menor volumen de almacenamiento, traduciéndose en economía, en ahorro de espacio y dinero.

Calor latente \equiv Economía



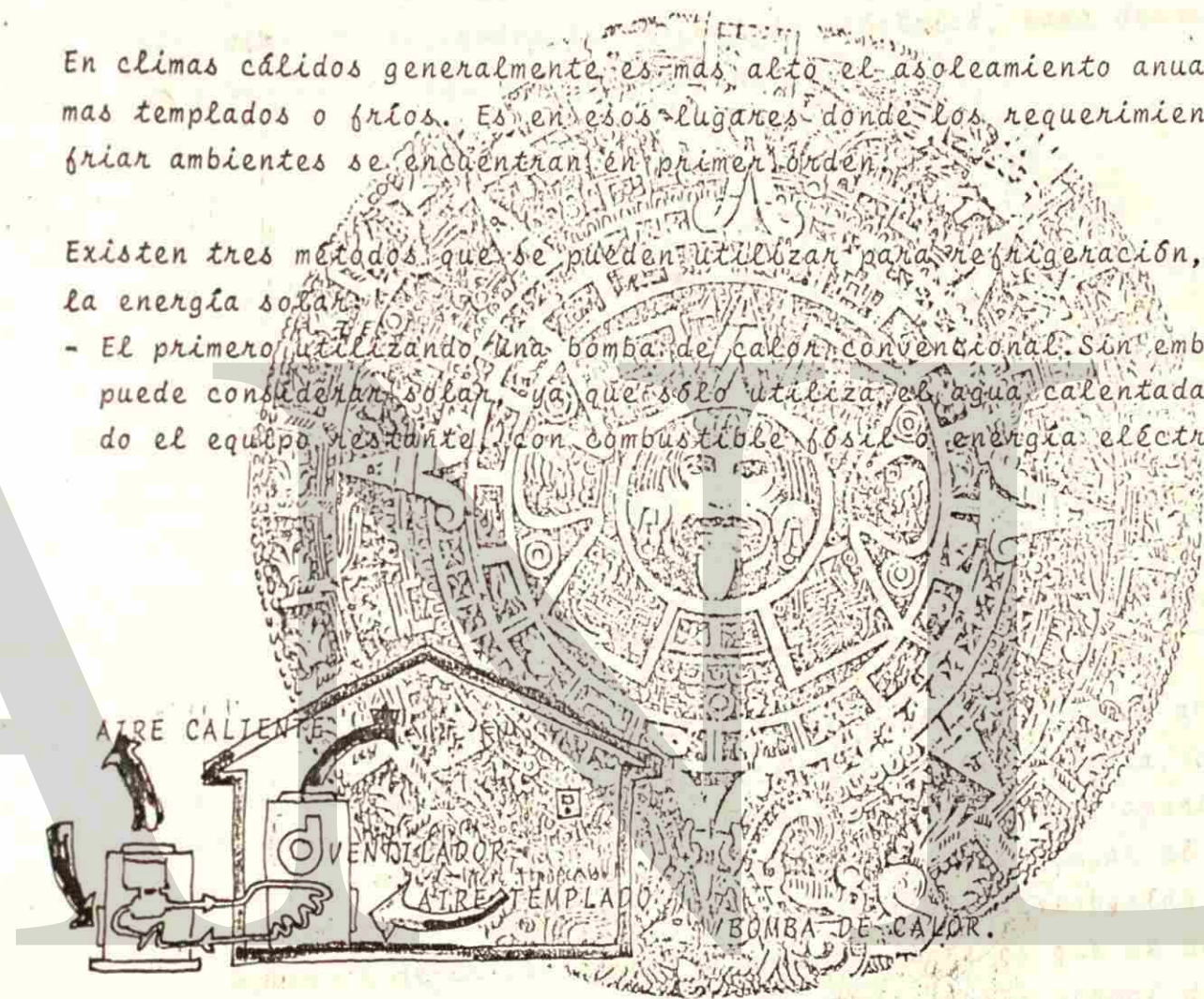
CARRERA AGRICOLA
FACULTAD DE AGRICULTURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

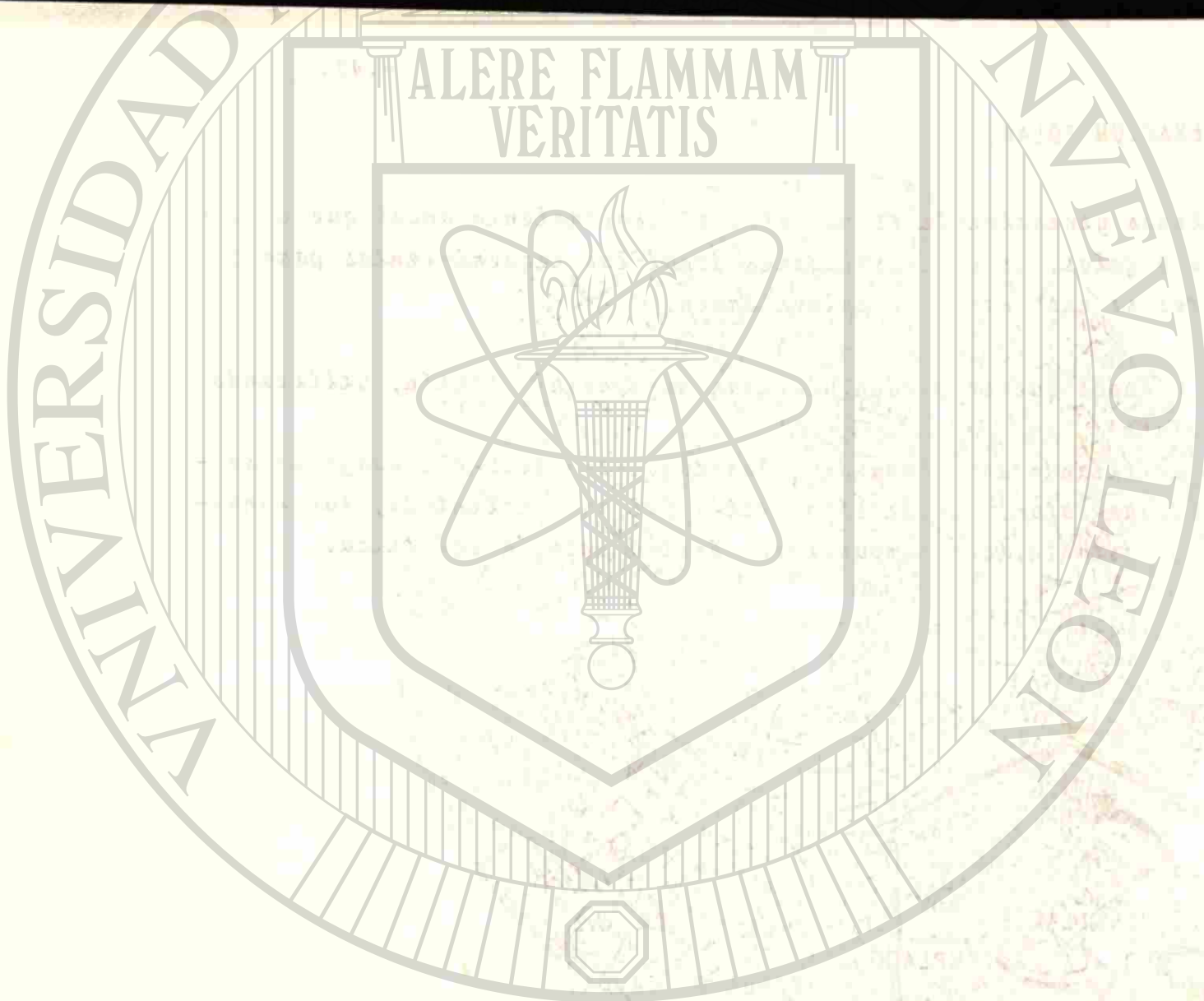
IV.C. REFRIGERACION SOLAR.

En climas cálidos generalmente es más alto el asoleamiento anual que en climas templados o fríos. Es en esos lugares donde los requerimientos para enfriar ambientes se encuentran en primer orden.

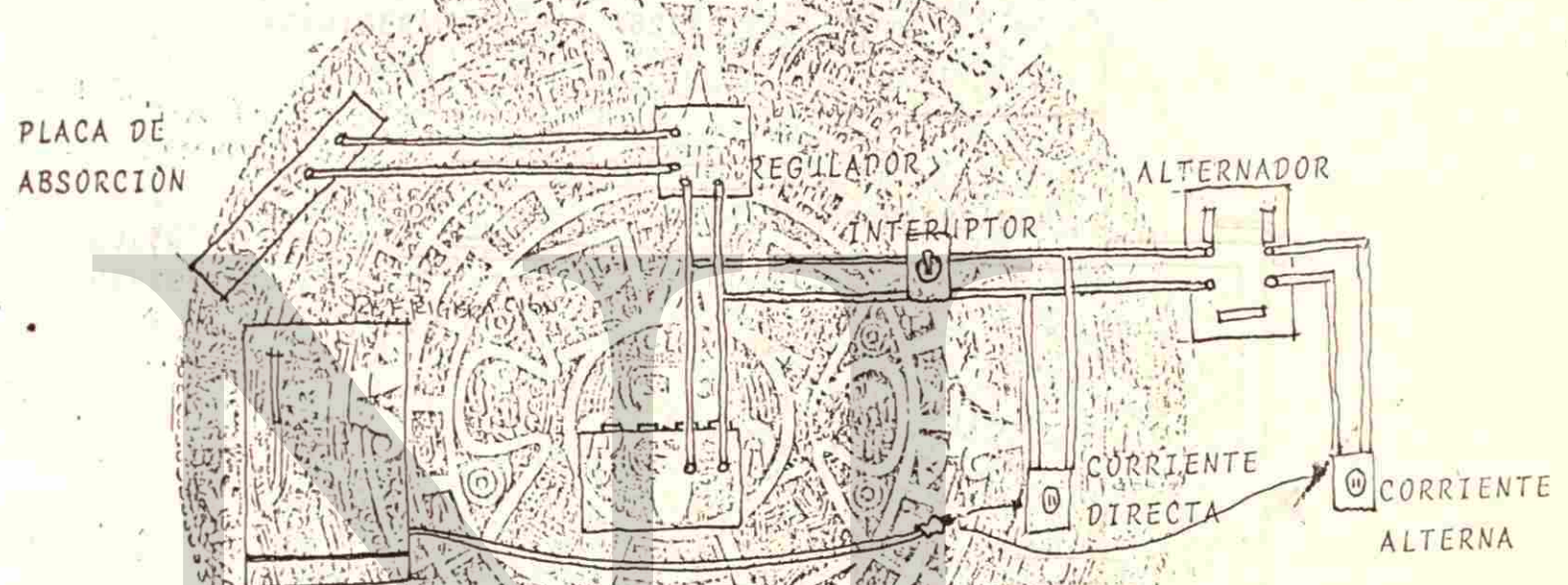
Existen tres métodos que se pueden utilizar para refrigeración, utilizando la energía solar:

- El primero, utilizando una bomba de calor convencional. Sin embargo no se puede considerar solar, ya que solo utiliza el agua calentada, funcionando el equipo restante con combustible fósil o energía eléctrica.



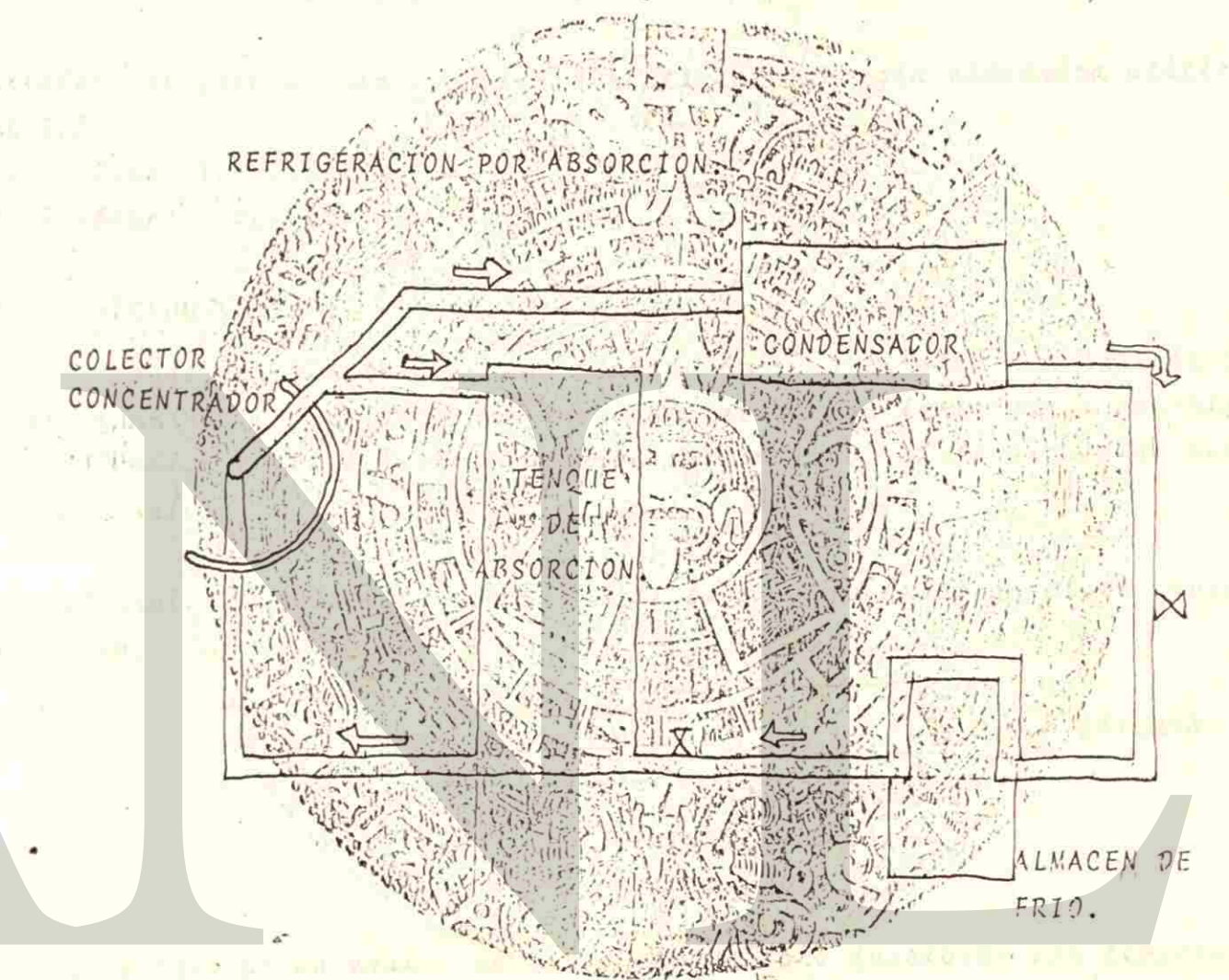
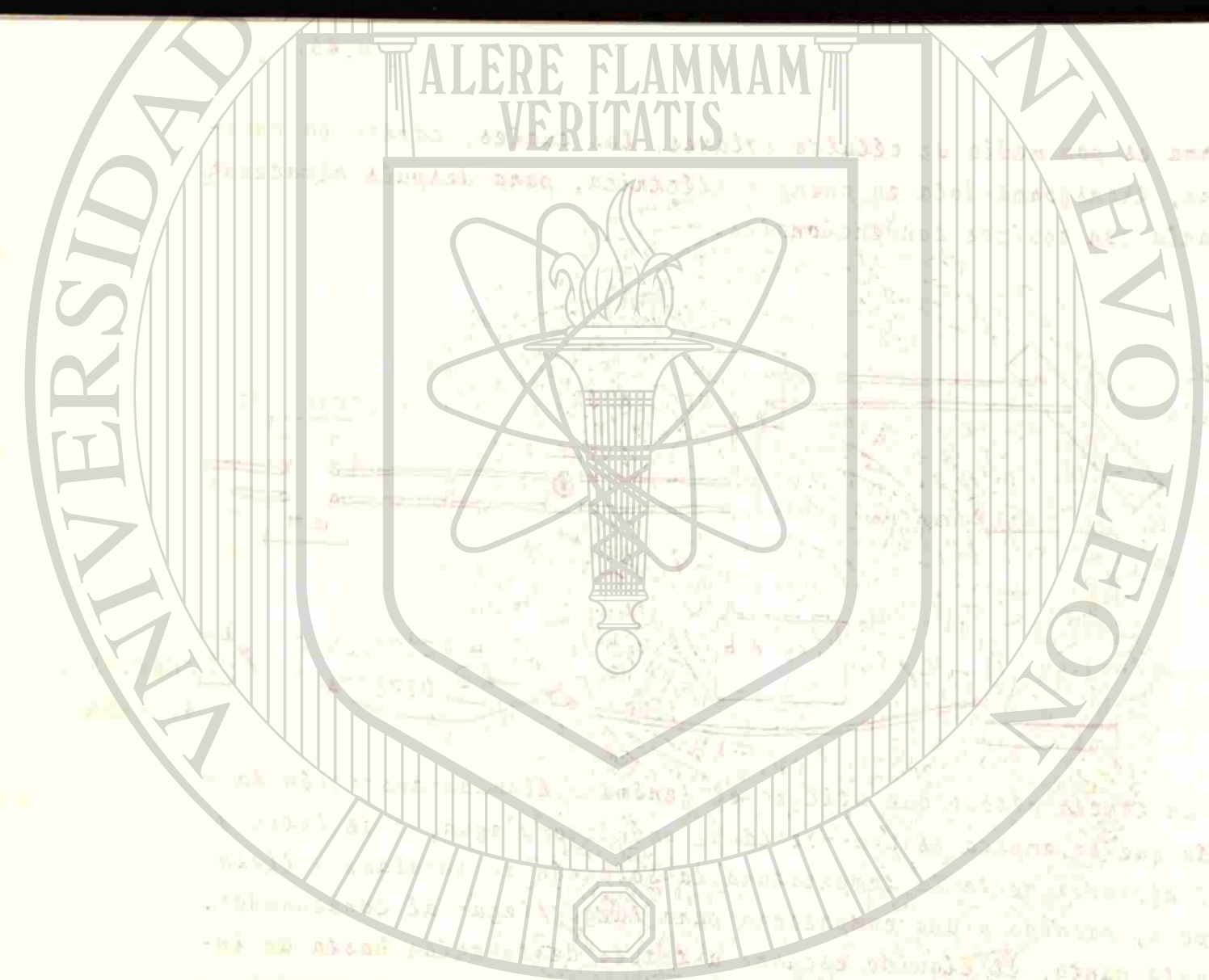


- Otra forma es por medio de células solares, las cuales, captan la energía solar, transformándola en energía eléctrica, para después almacenarla y usarla con equipos convencionales.

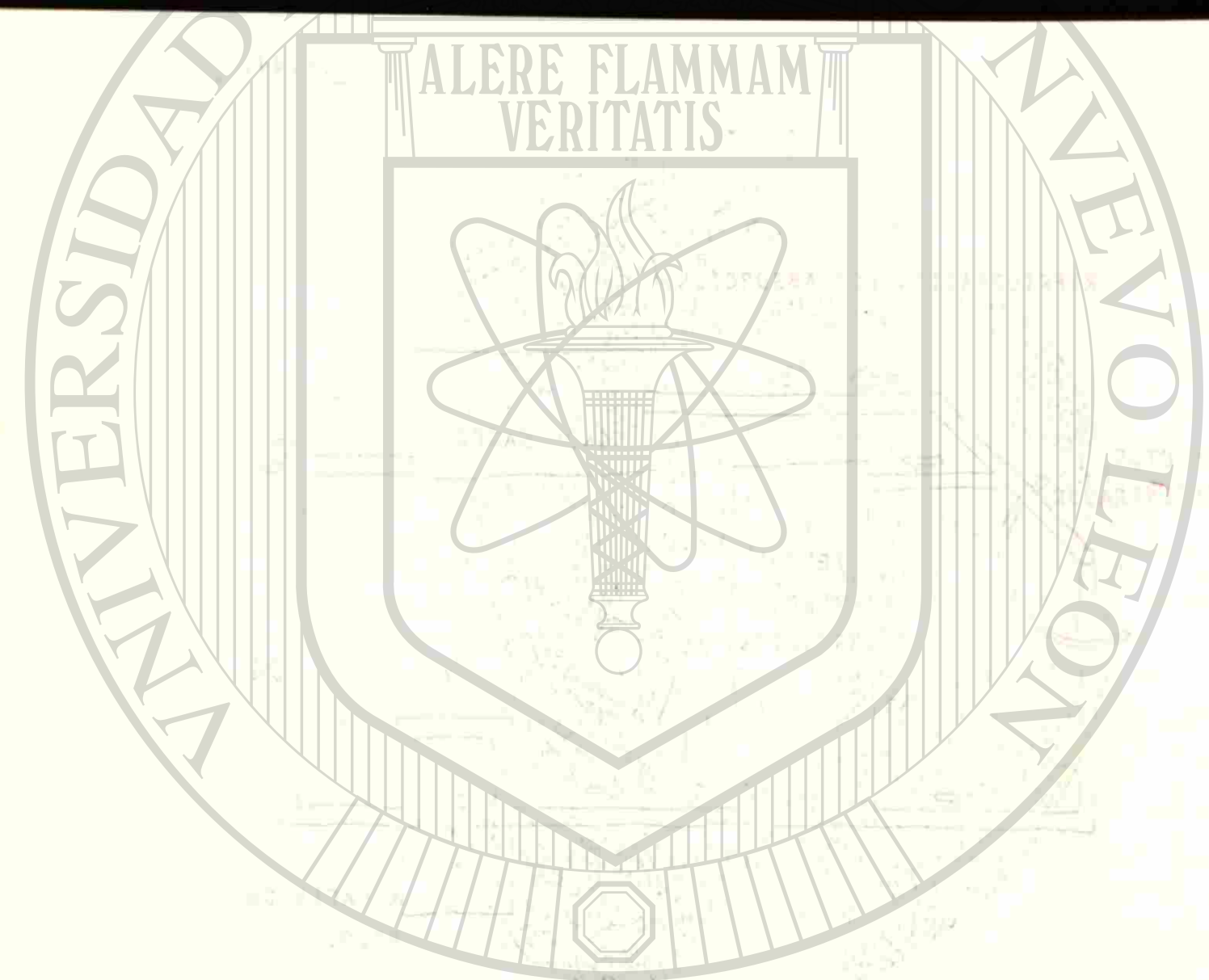


- Existe un tercer método que utiliza el fenómeno llamado absorción la solución que se emplea es una mezcla de amoníaco y agua, o de litio y agua. Conforme aumenta la temperatura la solución de amoníaco o litio se evapora, pasando a una compresora, para luego llegar al condensador. Ya en este punto, el líquido escurre a través de tuberías hasta un intercambiador de calor. El único inconveniente es que se debe contar con una insolación constante para una eficiencia normal del equipo.

CARRERA AFONSIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
E. A. N. L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



U A N

IV.D. PRODUCCION DE ENERGIA ELECTICA SOLAR.

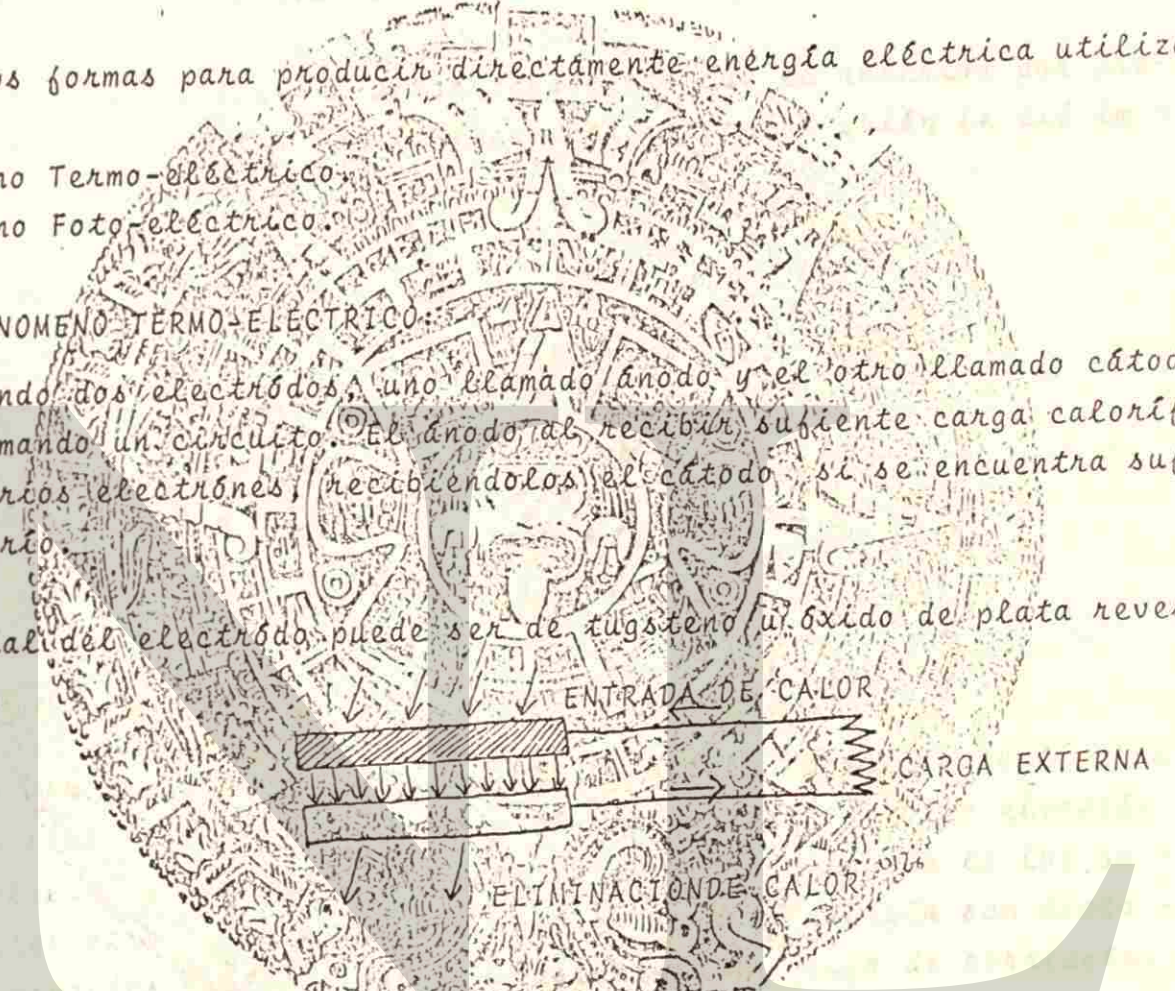
Existen dos formas para producir directamente energía eléctrica utilizando al Sol:

- 1) Fenómeno Termo-eléctrico.
- 2) Fenómeno Foto-eléctrico.

IV.D.1 FENOMENO TERMO-ELECTRICO:

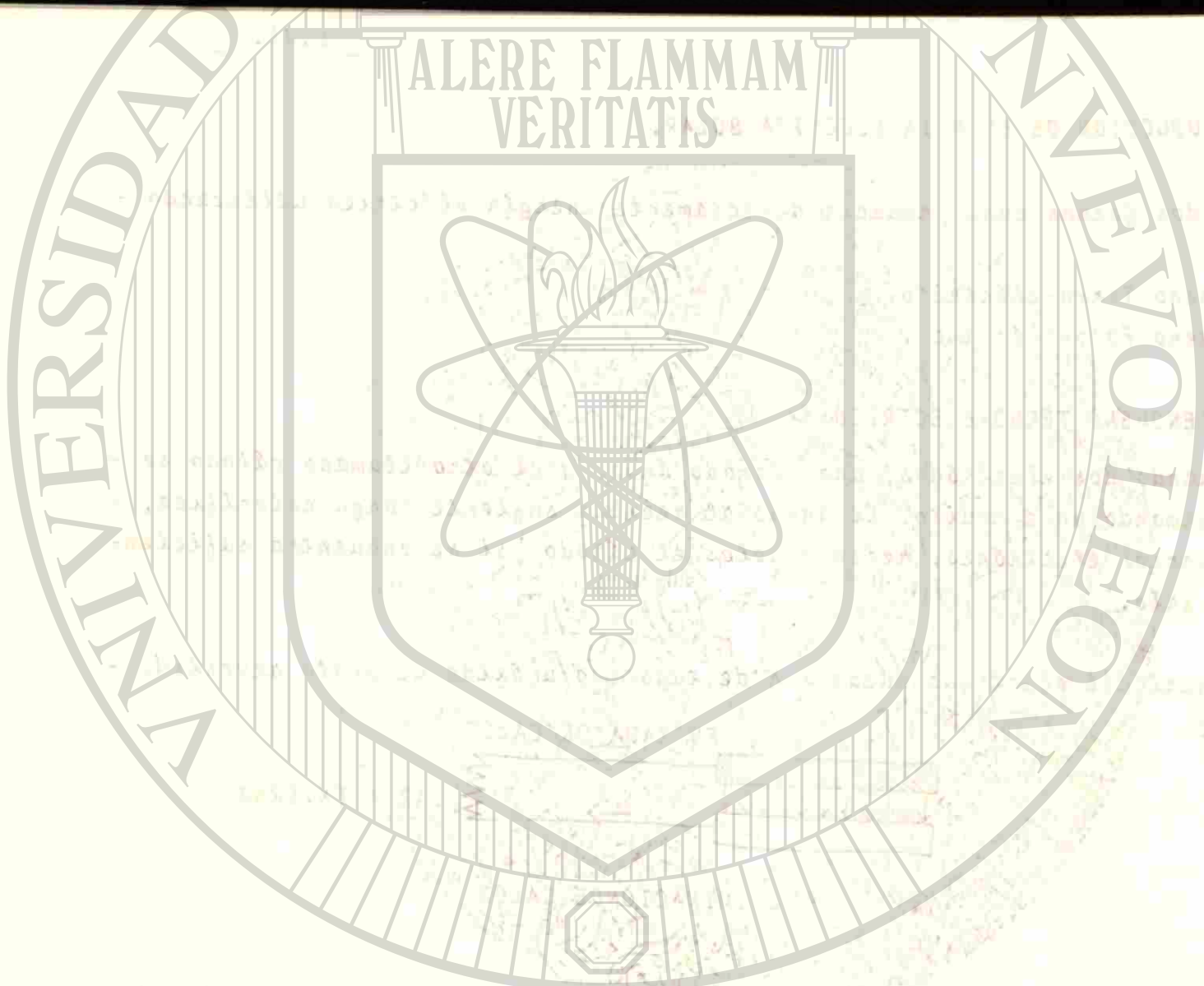
Se da cuando dos electrodos, uno llamado ánodo y el otro llamado cátodo se unen, formando un circuito. El ánodo al recibir suficiente carga calorífica, libera varios electrones, recibiendo los el cátodo si se encuentra suficientemente frío.

El material del electrodo puede ser de tungsteno u. óxido de plata revestido de cesio.



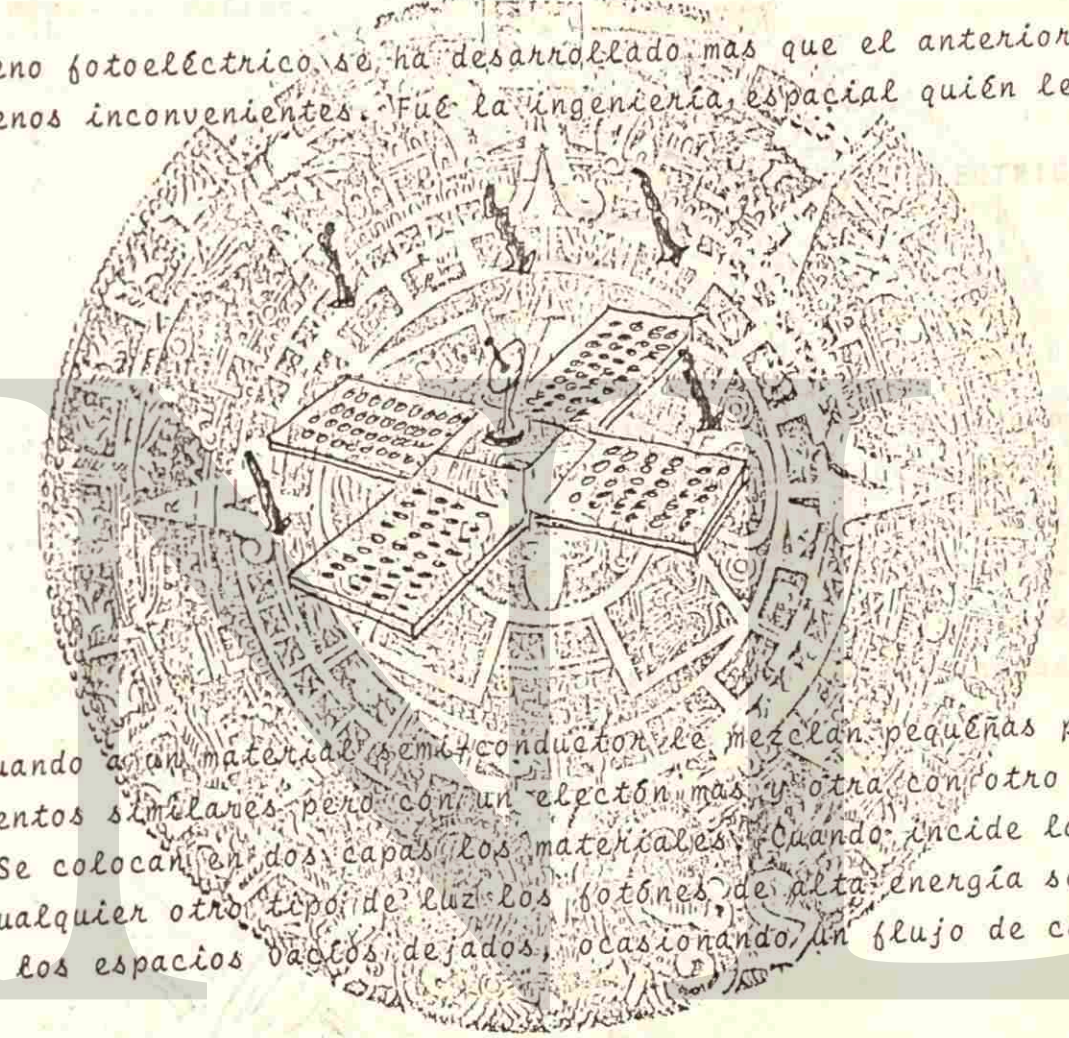
La desventaja de un equipo de estos es que sólo funcionan con temperaturas mayores de 1,000°C, por lo que sólo se pueden usar con colectores concentradores.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



IV.D.2. FENOMENO FOTO-ELECTRICO.O FOTOVOLTAICO.

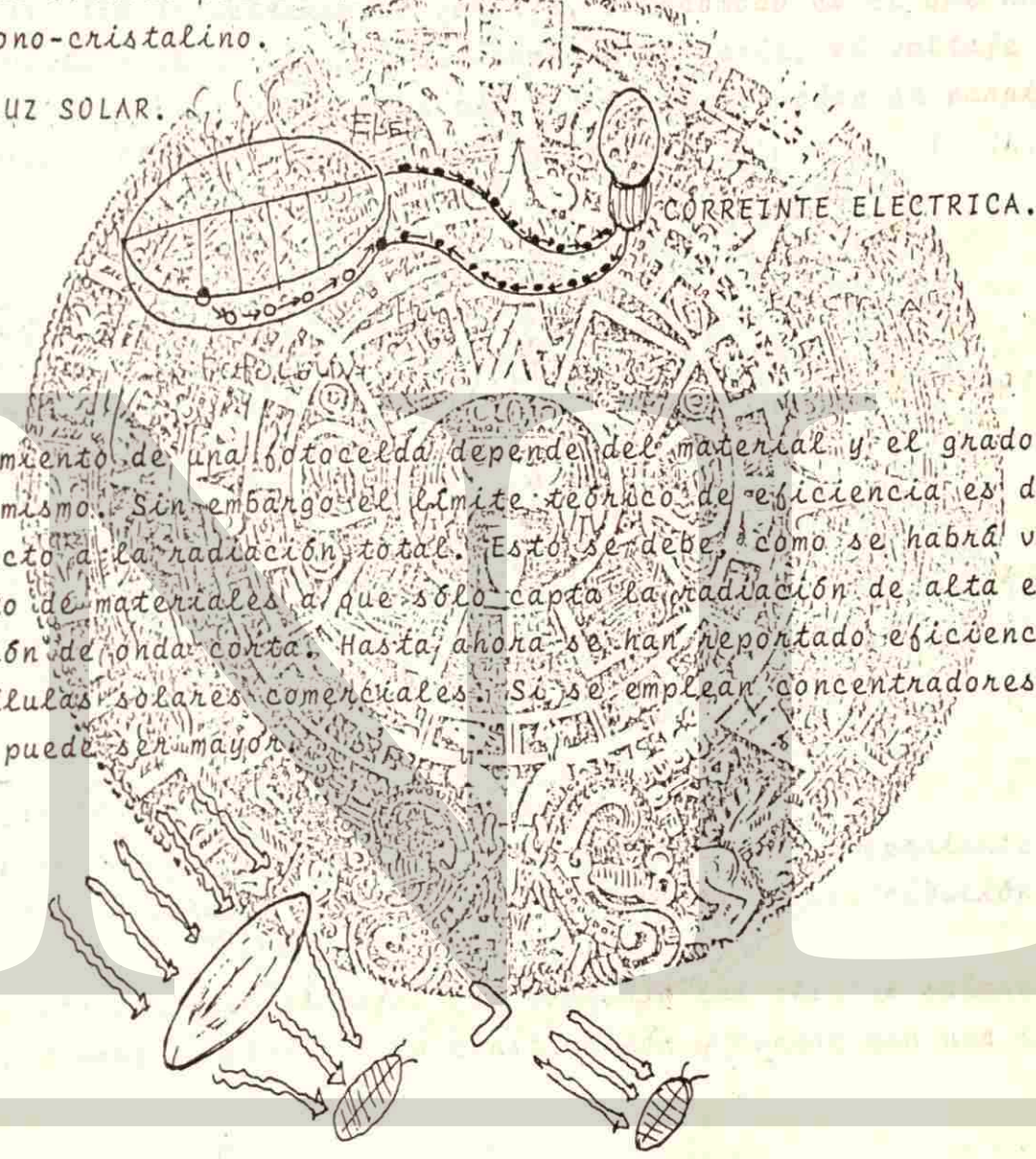
El fenómeno fotoeléctrico se ha desarrollado más que el anterior por presentar menos inconvenientes. Fue la ingeniería espacial quien le dio impulso.



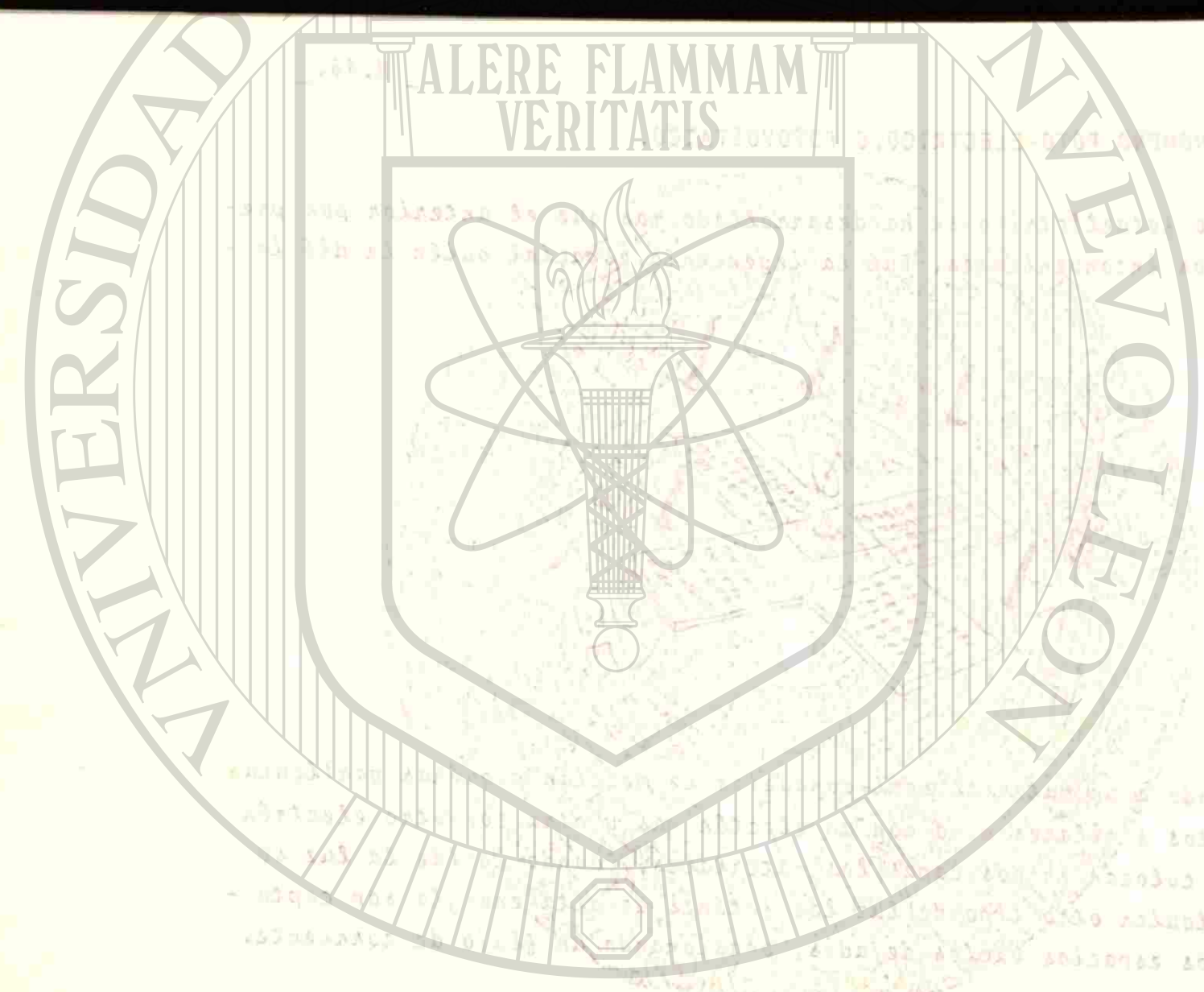
Se da cuando a un material semiconductor se mezclan pequeñas partículas de elementos similares pero con un electrón más y otra con otro electrón menos. Se colocan en dos capas los materiales. Cuando incide la luz solar o cualquier otro tipo de luz los fotones de alta energía son captados por los espacios vacíos dejados ocasionando un flujo de corriente.

Las células solares pueden ser de sulfuro de cadmio, de silicónes, o de silicio mono-cristalino.

(LUZ SOLAR. CORRIENTE ELECTRICA.

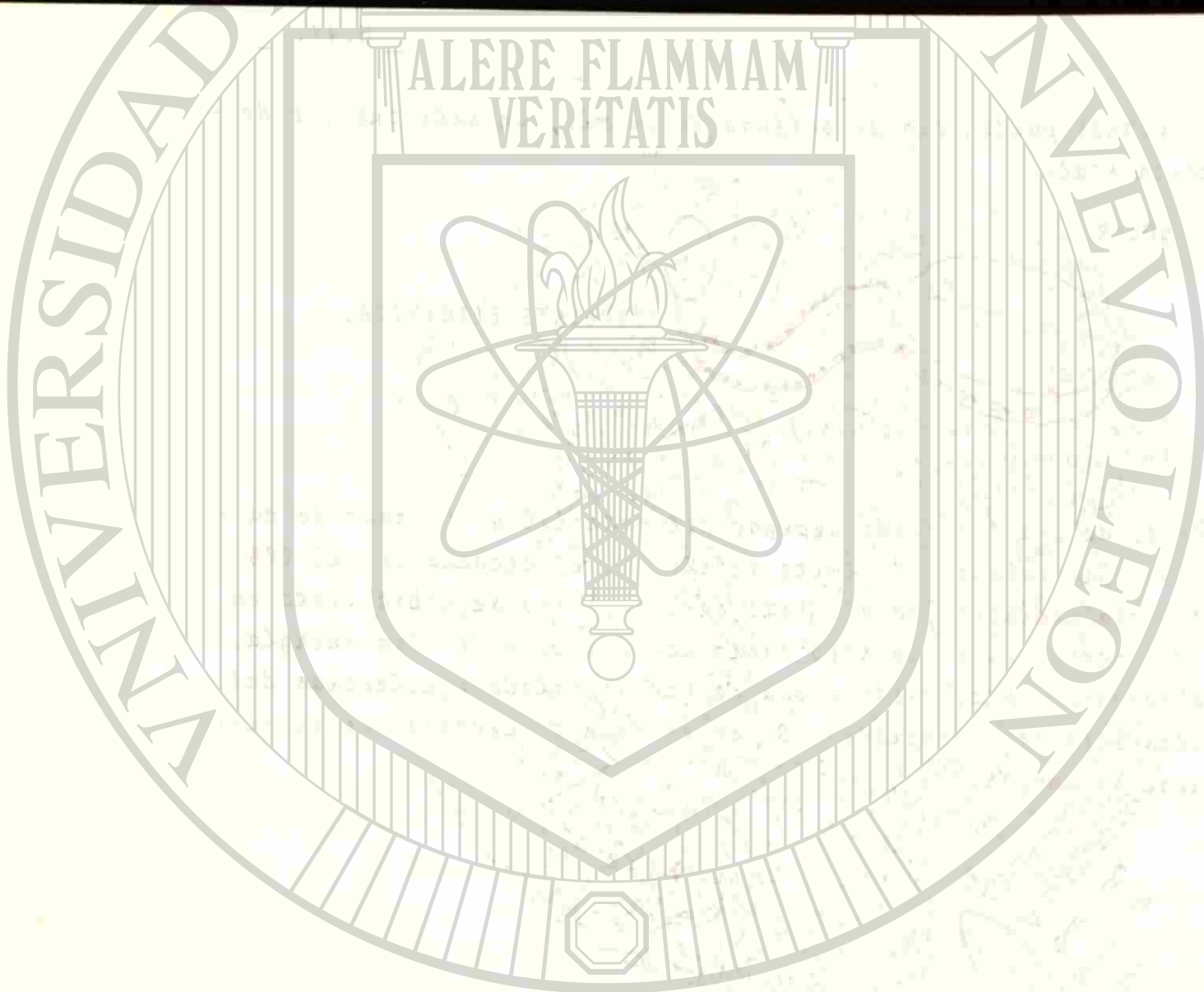


El rendimiento de una fotocelda depende del material y el grado de pureza del mismo. Sin embargo el límite técnico de eficiencia es del 22% con respecto a la radiación total. Esto se debe, como se habrá visto en el libreto de materiales a que sólo capta la radiación de alta energía, o radiación de onda corta. Hasta ahora se han reportado eficiencias del 18% en células solares comerciales. Si se emplean concentradores el rendimiento puede ser mayor.

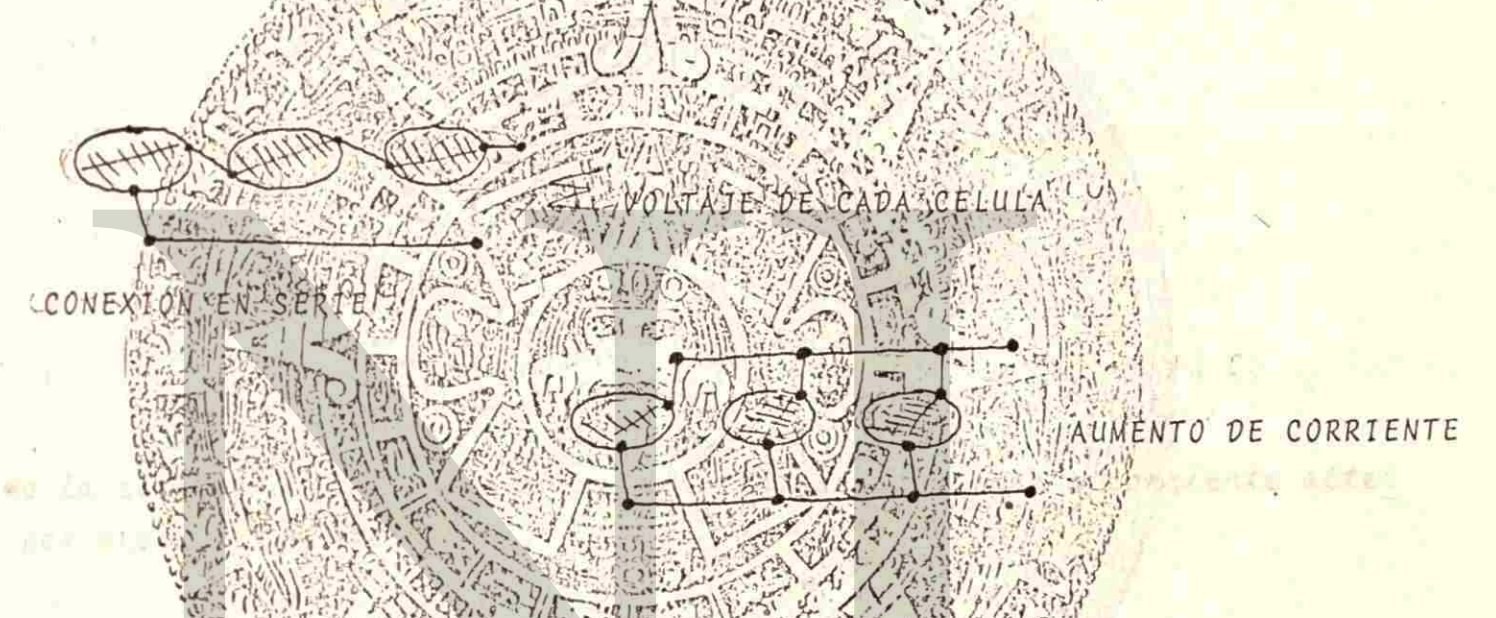


LIBRERIA ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



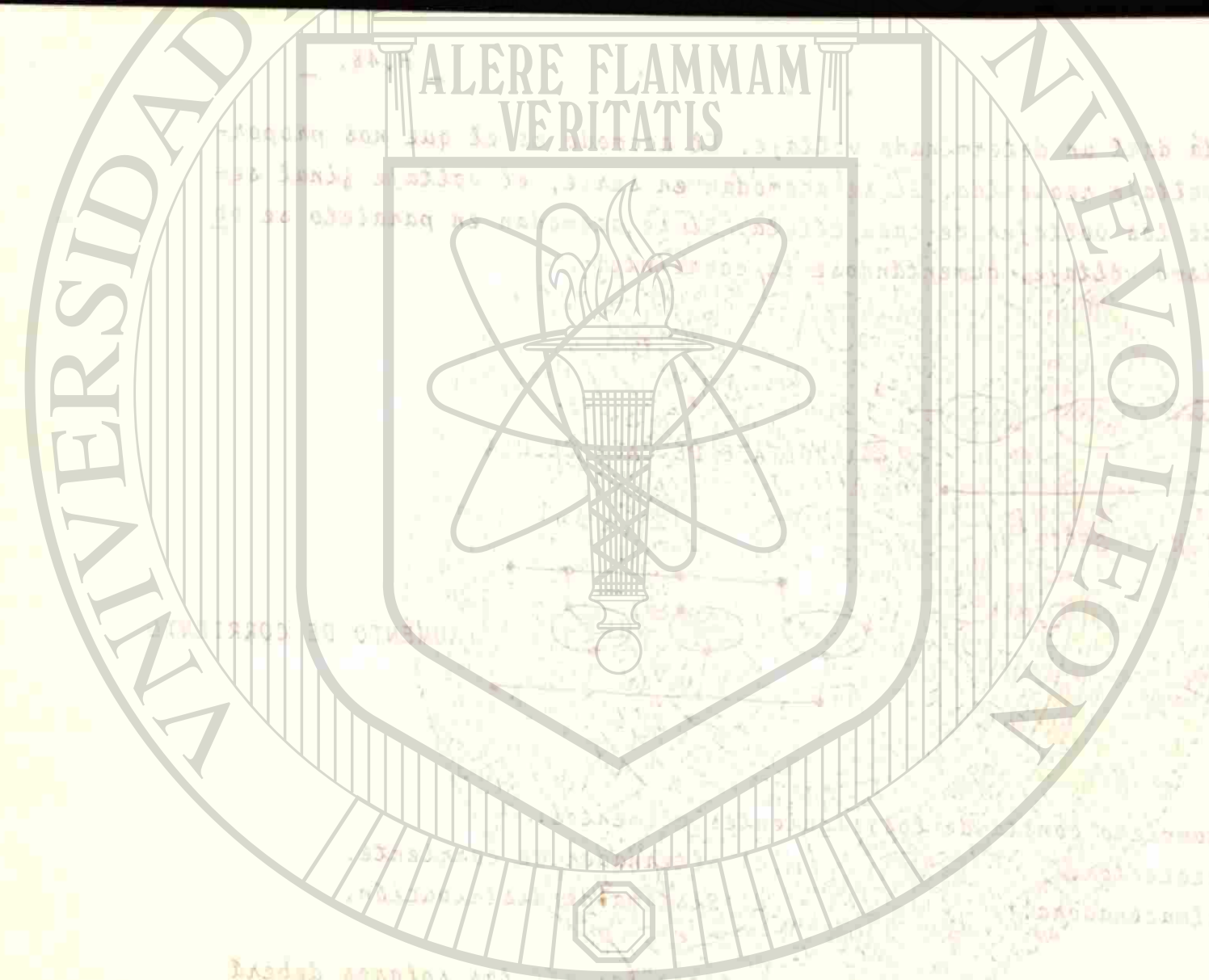
Una fotocelda dará un determinado voltaje. El acomodo es el que nos proporcionará el voltaje requerido. Si se acomodan en serie, el voltaje final será la suma de los voltajes de cada célula. Si se acomodan en paralelo se obtendrá el mismo voltaje, aumentando la corriente.



El equipo completo consta de los siguientes elementos:

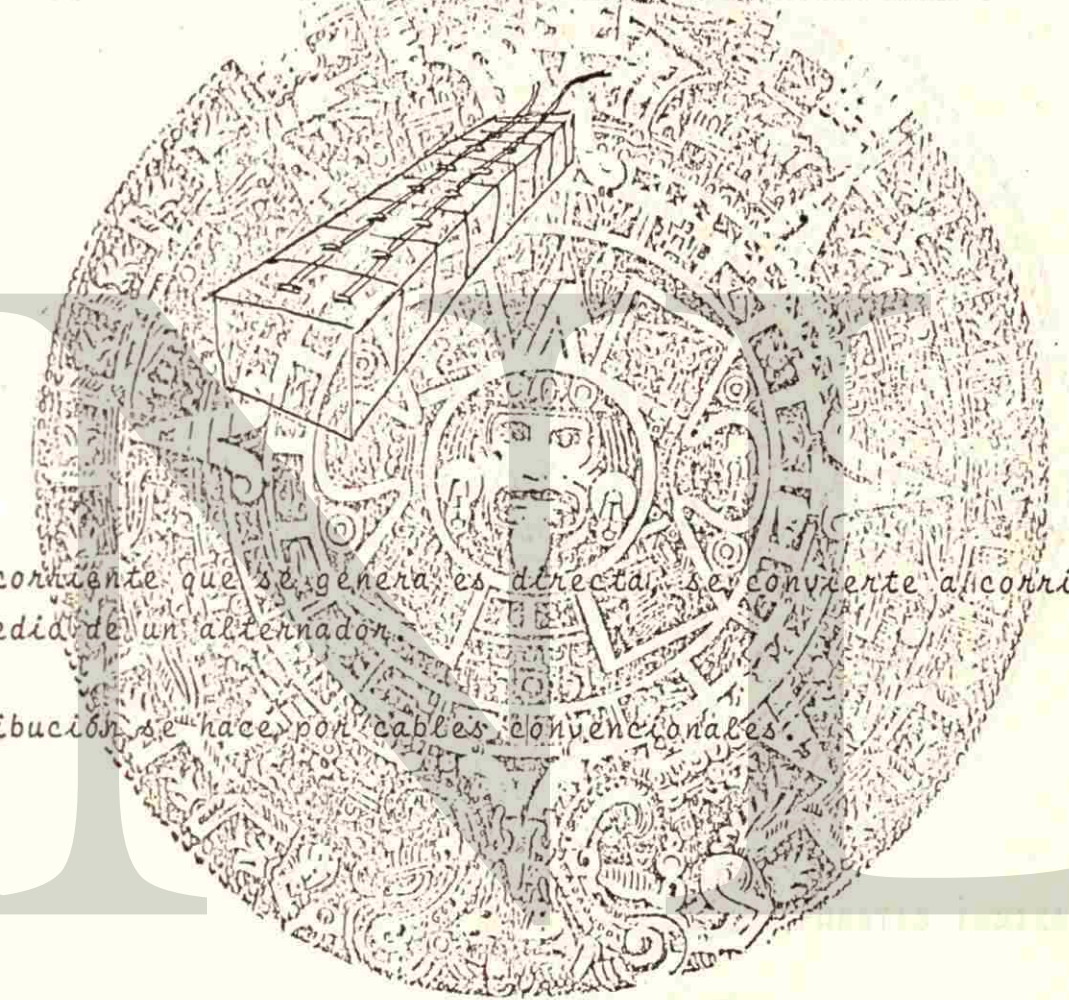
- a) Panel recolector.
- b) Unidad almacenadora.
- c) Alternador de corriente.
- d) Sistema de distribución.

Un panel recolector será el cajón que contenga las células solares deberá estar perfectamente aislado de la construcción y contar con una cubierta transparente.



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

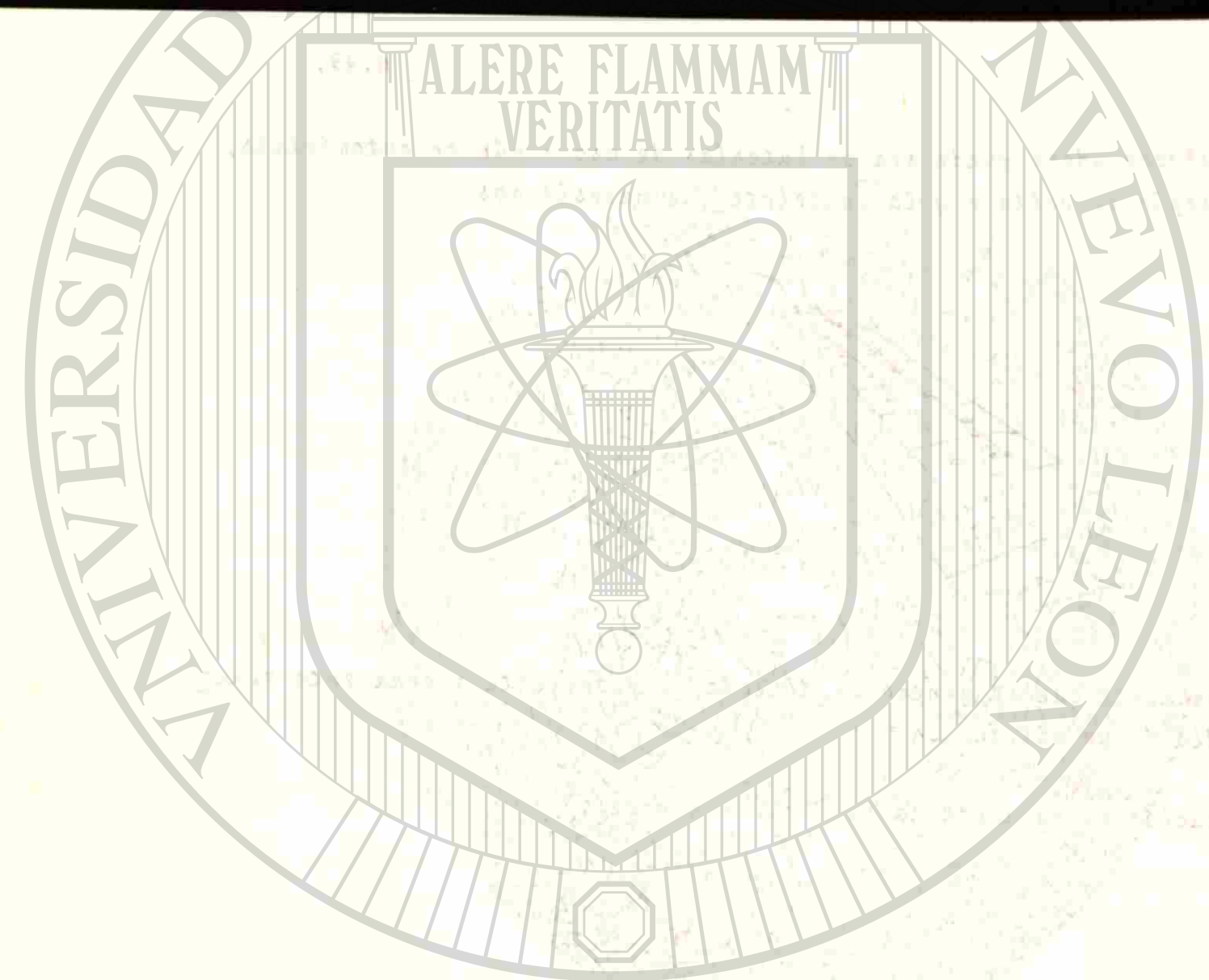
La unidad almacenadora puede ser de baterías de uso común en automóviles, colocadas según el voltaje y la corriente que necesitamos.



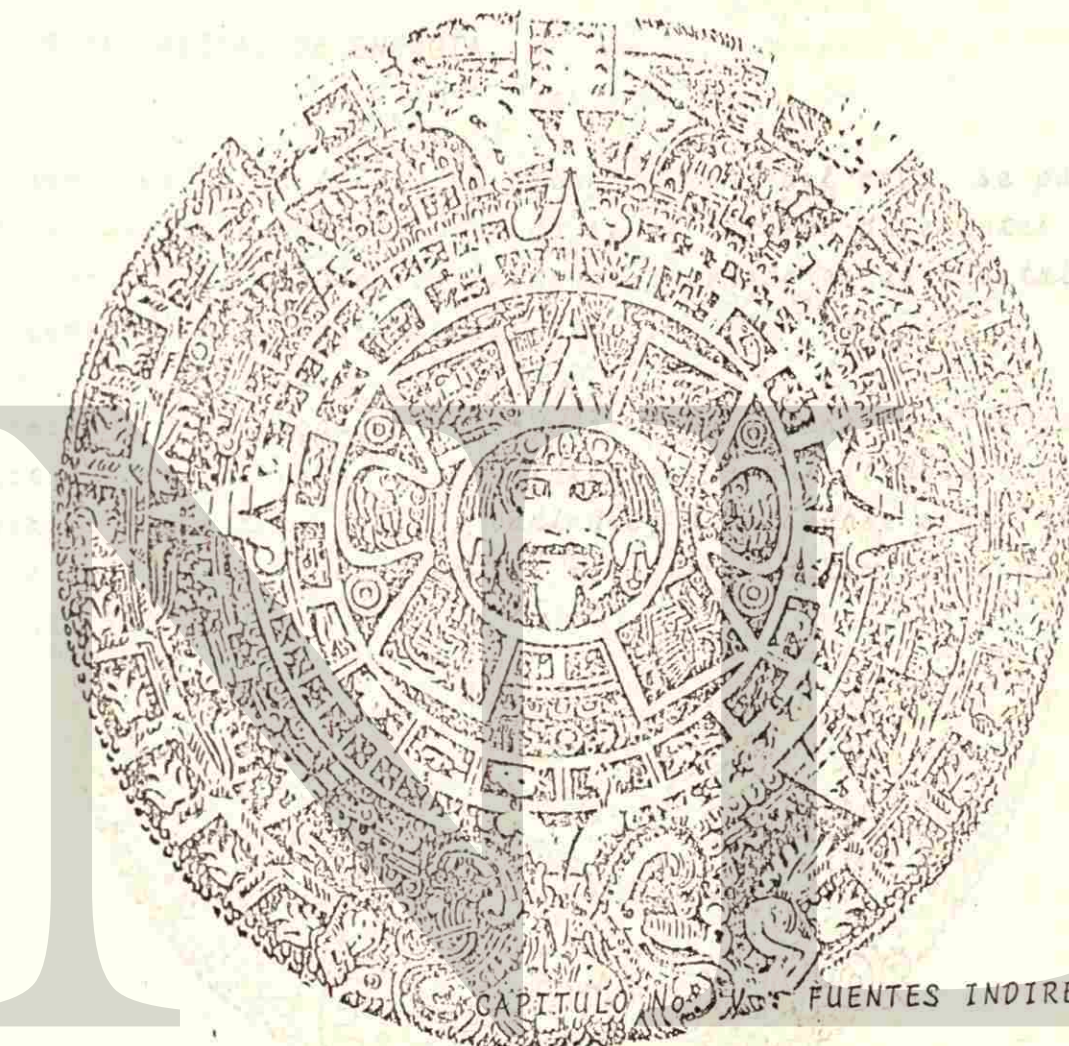
Como la corriente que se genera es directa, se convierte a corriente alterna por medio de un alternador.

La distribución se hace por cables convencionales.

CARRER ALEONSIUM
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.A.L.



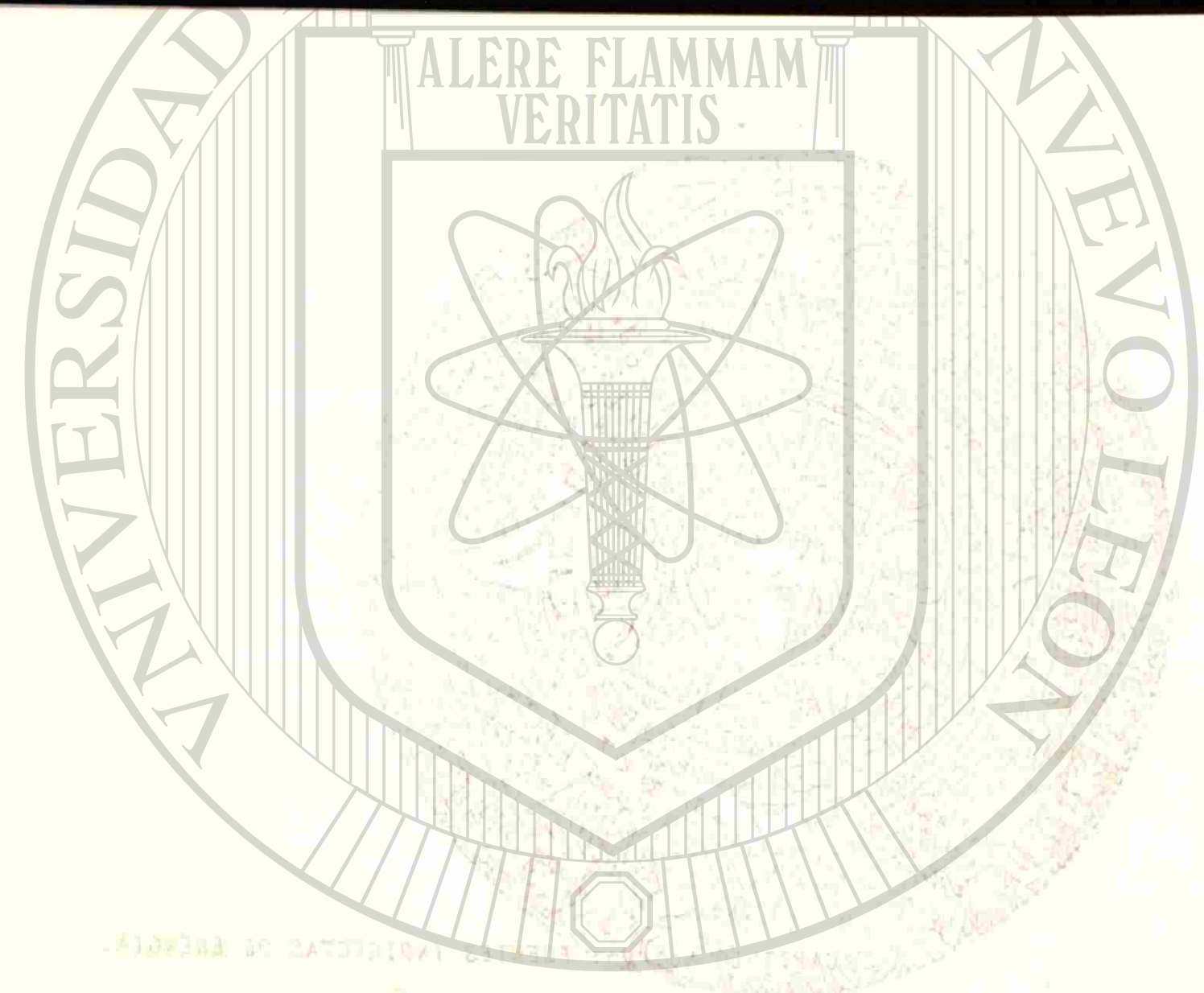
UAI



CAPITULO No. 10 FUENTES INDIRECTAS DE ENERGIA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

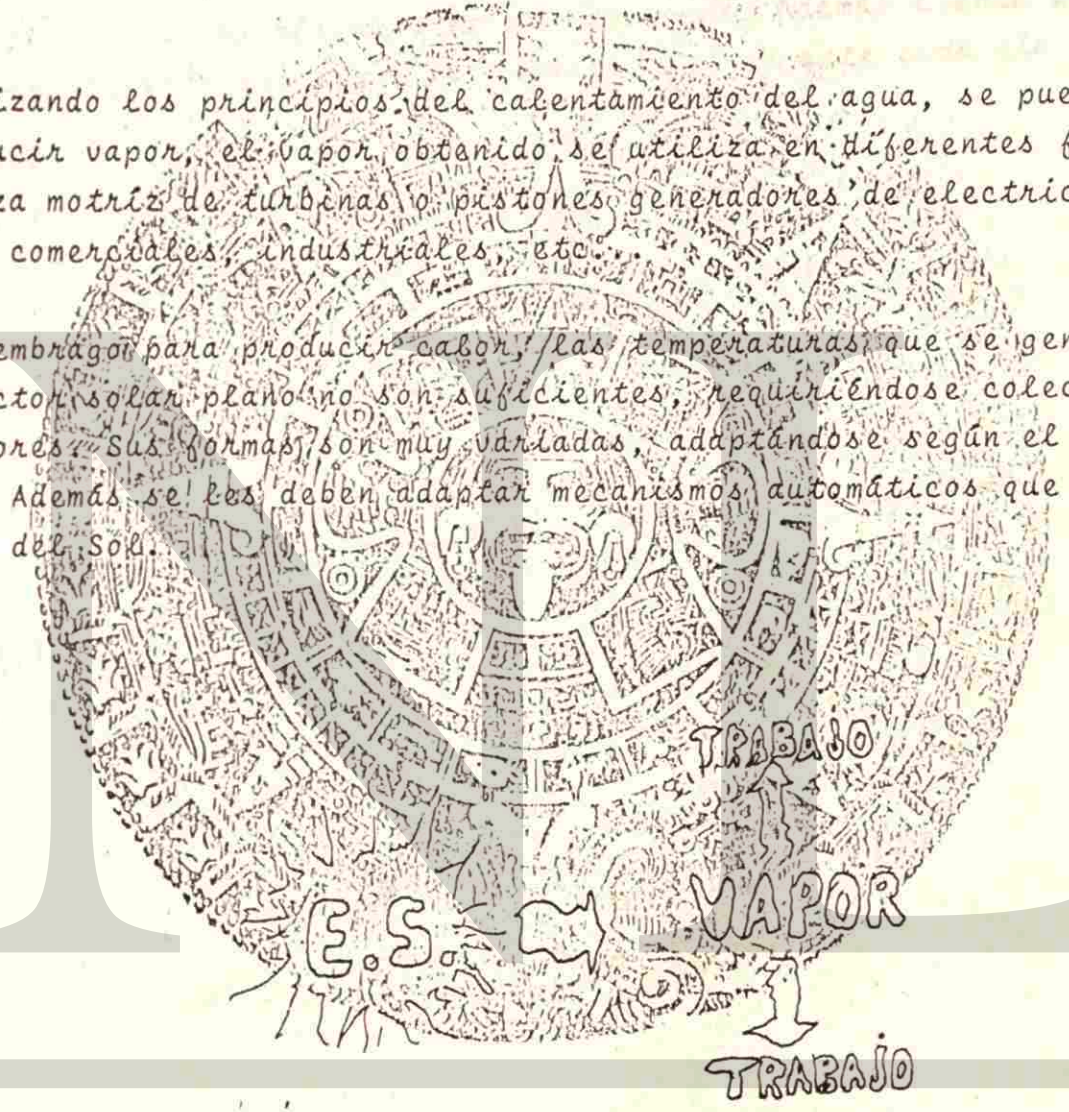
CARRER ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
F. A. M.



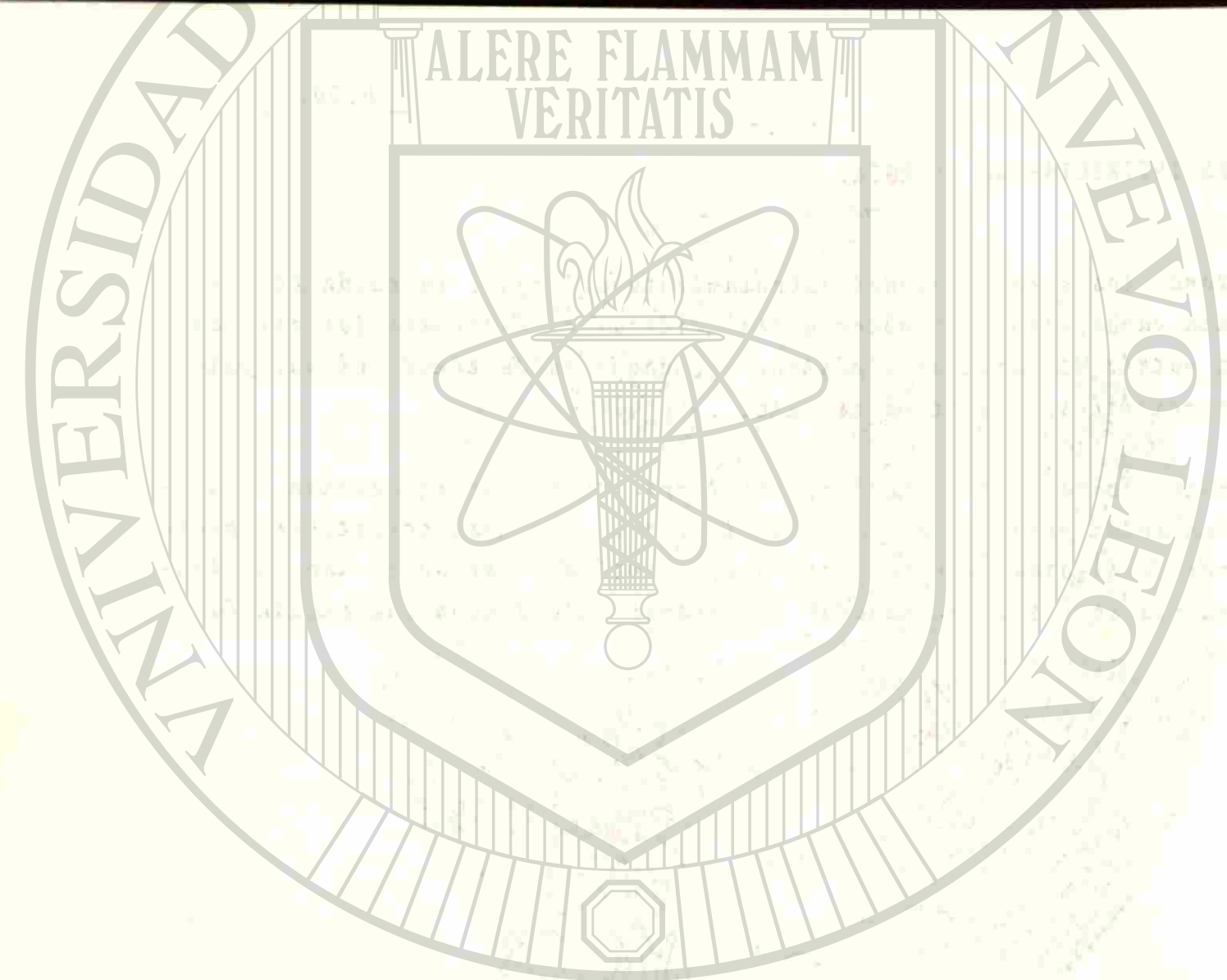
CAPITULO No. V : FUENTES INDIRECTAS DE ENERGIA.

Utilizando los principios del calentamiento del agua, se puede llegar a producir vapor, el vapor obtenido se utiliza en diferentes formas; como fuerza motriz de turbinas o pistones generadores de electricidad, para usos comerciales, industriales, etc.

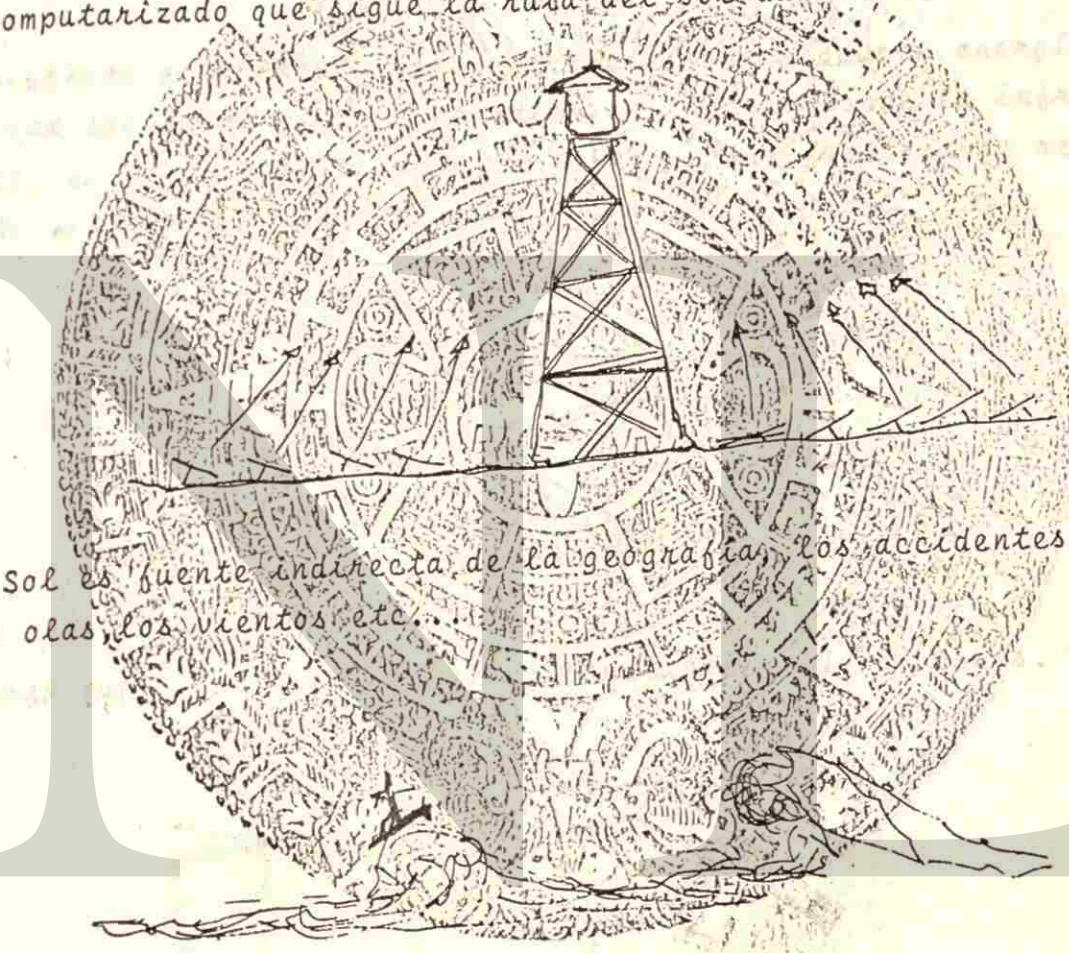
Sin embargo para producir calor, las temperaturas que se generan en un colector solar plano no son suficientes, requiriéndose colectores concentradores. Sus formas son muy variadas, adaptándose según el uso que tengan. Además se les deben adaptar mecanismos automáticos que sigan la ruta del sol.



CARRERA AGRONOMIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
S.A.N.L.

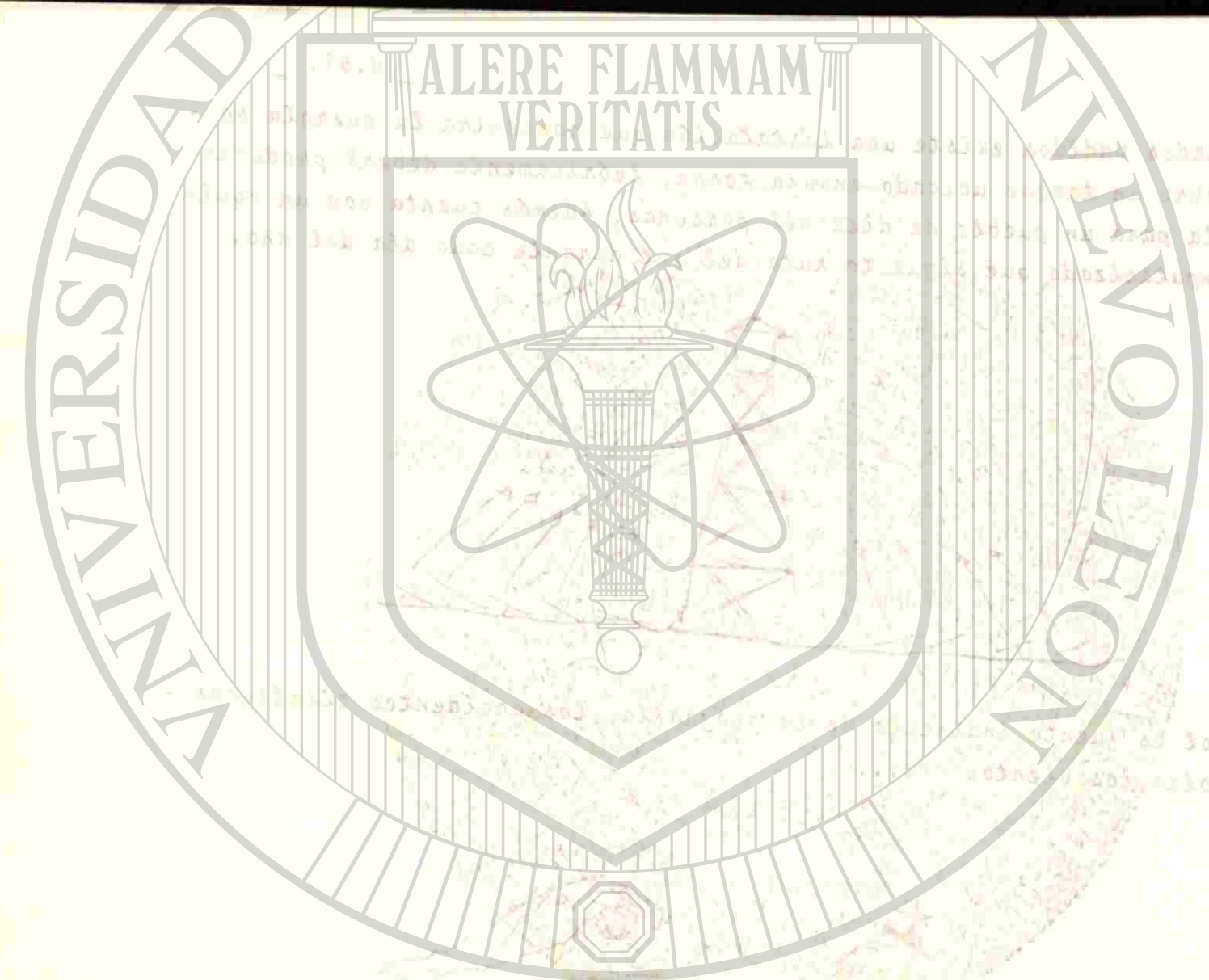


En Estados Unidos existe una instalación que concentra la energía solar sobre un tanque ubicado en una torre, teóricamente deberá producir energía para un pueblo de diez mil personas. Además cuenta con un equipo computarizado que sigue la ruta del sol durante cada día del año.



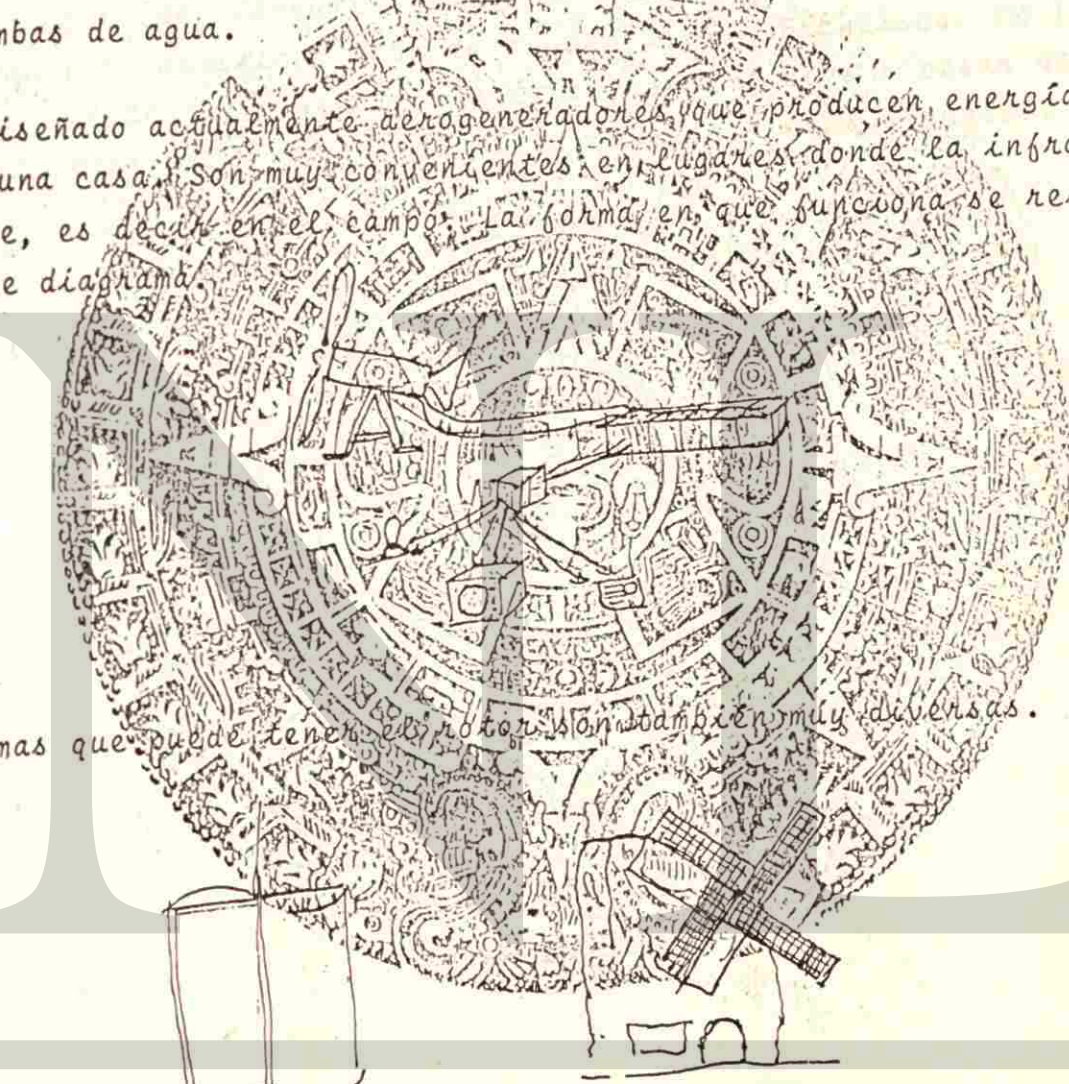
El Sol es fuente indirecta de la geografía, los accidentes climáticos - las olas, los vientos, etc...

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



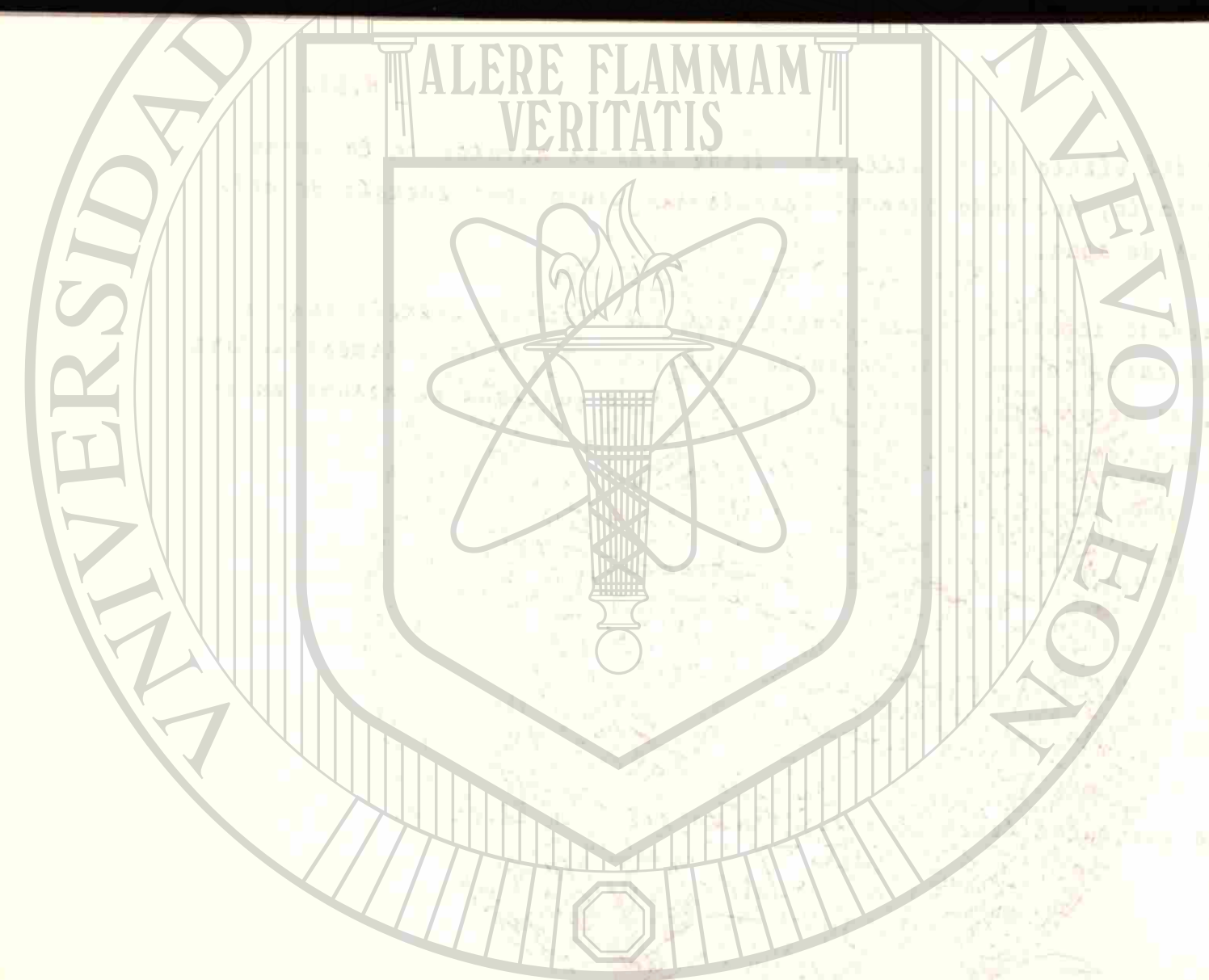
La energía del viento se ha utilizado desde tiempos remotos en la forma más rudimentaria, moviendo barcos. Después sirviendo como energía de molinos o bombas de agua.

Se han diseñado actualmente generadores que producen energía suficiente para una casa. Son muy convenientes en lugares donde la infraestructura no existe, es decir en el campo. La forma en que funciona se resume en el siguiente diagrama.

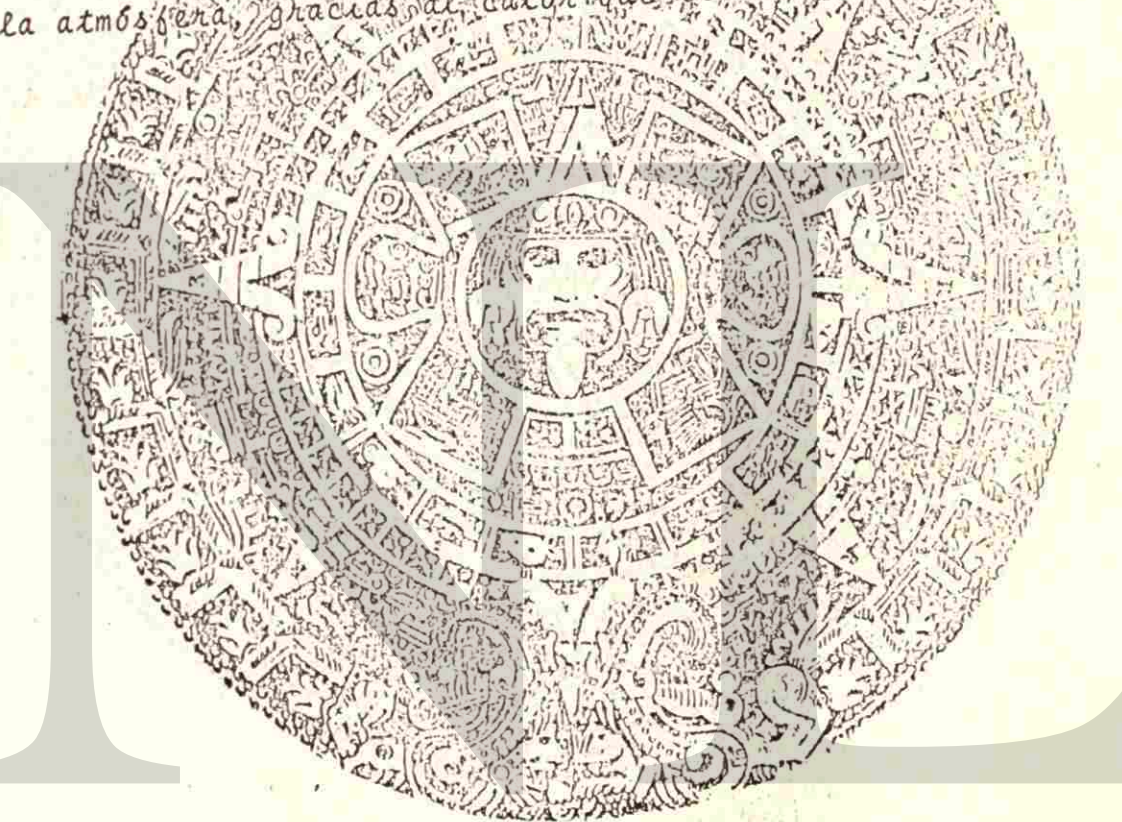


Las formas que puede tener el motor son también muy diversas.

CARRERAS DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
U.A.N.L.

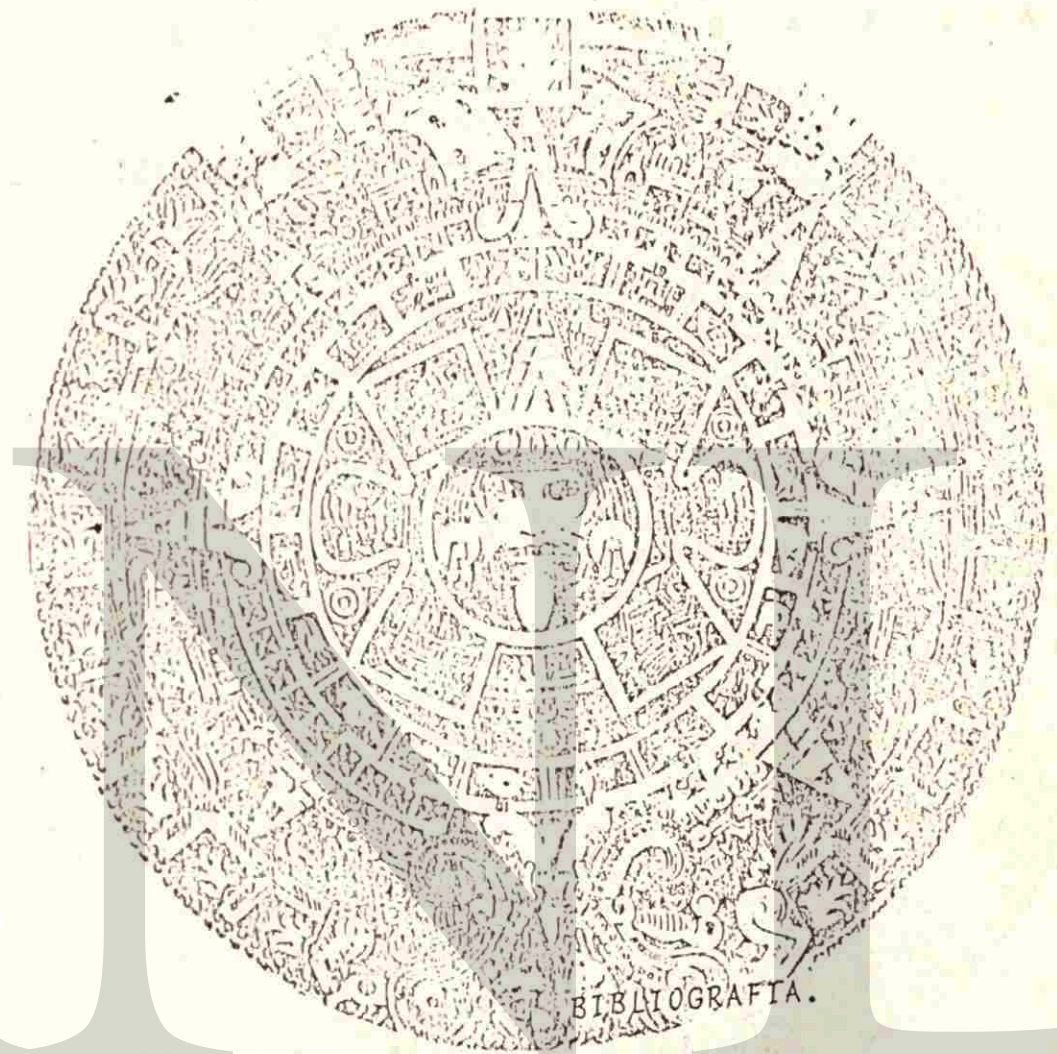
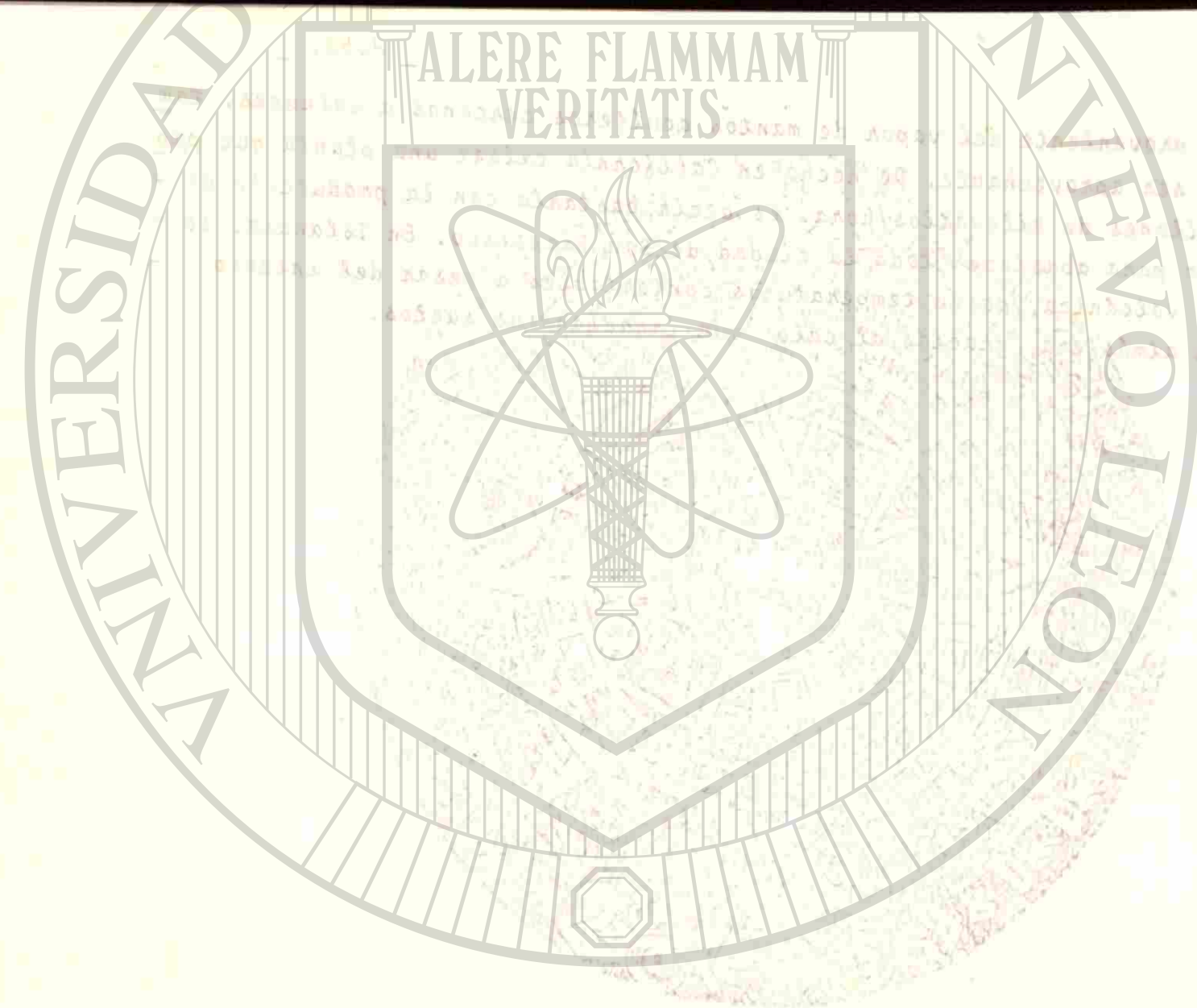


La energía proveniente del vapor de mantos acuíferos cercanos a volcanes, también puede ser aprovechable. De hecho en California existe una planta que produce 20 millones de kilovatios/hora. Es decir, bastaría con la producción de esta planta para abastecer toda la ciudad de San Francisco. En Islandia, sobre tierra volcánica, posee temperaturas confortables a pesar del intenso frío en la atmósfera, gracias al calor que irradian sus suelos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRERA ALCONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.A.L.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

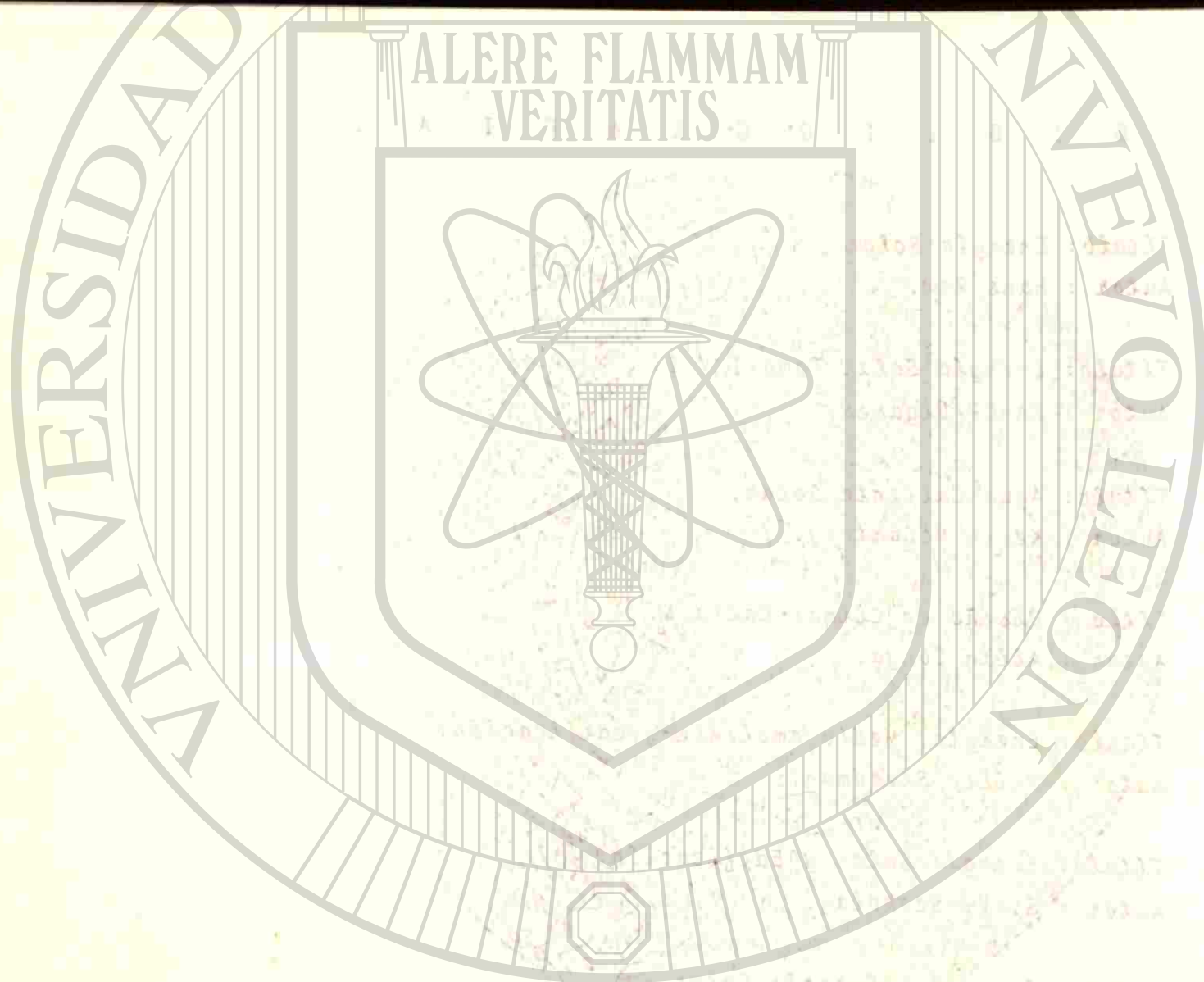
CARTEL ALFONSINA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.A.L.E.



B I B L I O G R A F I A .

- Título: Energía Solar
Autor: Hans Raw.
- Título: Energía Solar Tomo I, V, II
Autor: SAHOP Digasés.
- Título: Agua Caliente Solar.
Autor: Kevin McCartney.
- Título: Diseño en Climas Calidos.
Autor: Allan Conya.
- Título: Energía, Medio ambiente y Edificación.
Autor: Philip Steadman.
- Título: Energía Solar y Edificación.
Autor: S. V. Szokolay.
- Título: Cartillas (Energía Solar)
Autor: SAHOP Digasés.
-
- Título: Solar Heated Houses
Autor: Norman Colton.

CARRERA ALFONSO
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
PLA Y SACANELL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DE SEMESTRE

SERVICIO
SOCIAL

APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR EN LA EDIFICACIÓN

SOLARIMETRÍA

Cat. Asesor: ARQ. MIGUEL PLA Y SACANELL

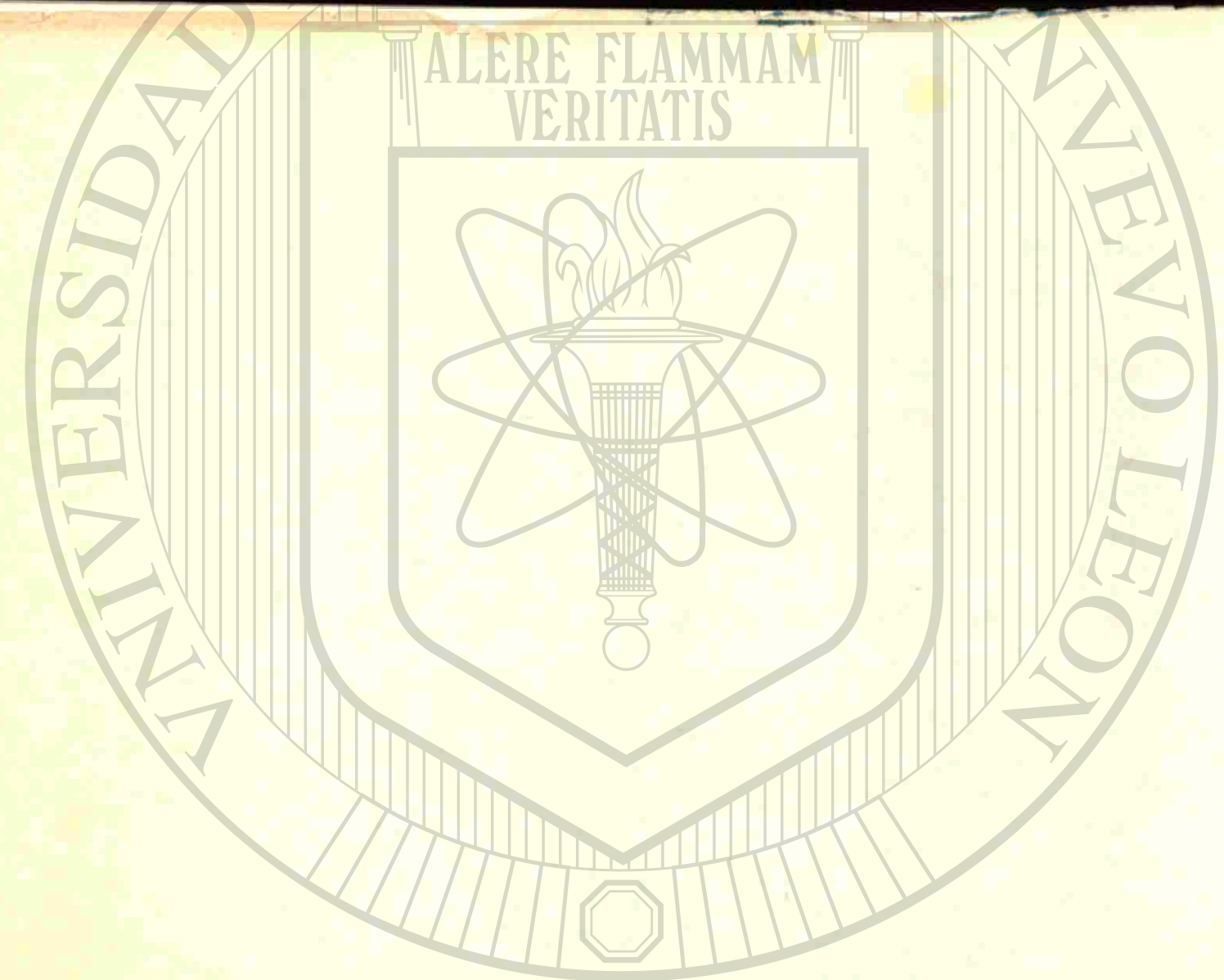
Elaboración Libro Académico

Alumna: LILIA MUÑOZ HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

San Nicolás de los Garza, N.L., Agosto 1965.

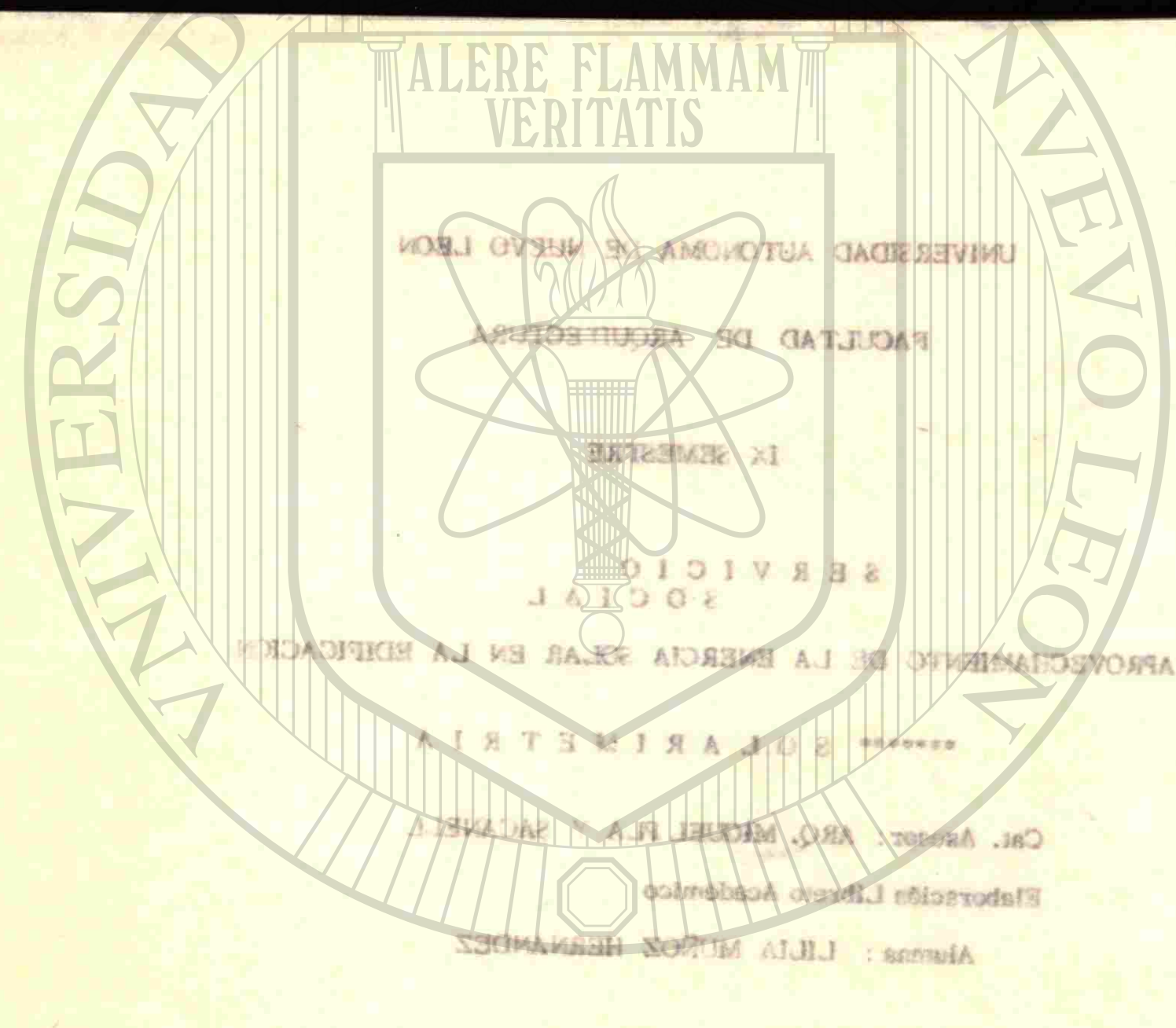
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

INDICE

	Pág.
PROLOGO	1
INTRODUCCION	2
I. GENERALIDADES	3
I.1. OBJETIVO	3
I.1.1. Reconocimiento Nuclear	4
I.1.2. Orden Administrativo	5
I.1.3. Inventario (Administrativo)	7
I.2. TIERRA	8
I.2.1. Necesidades	10
I.3. PROGRAMAS DEL SERVICIO SOCIAL	10
I.3.1. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA SOLAR EN LA EDIFICACION	11
II. FUNDAMENTO TEORICO	11
II.1. SOLARIMETRIA	11
II.2. APLICACIONES	12
II.3. IMPORTANCIA DE LA ENERGIA SOLAR	14
II.4. Cat. Asesor: ARQ. MIGUEL PLA Y SACANELL	15
II.5. DESCRIPCION DE LA ENERGIA SOLAR	16
II.5.1. Elaboración Libreto Académico	16
Alumna: LILIA MUÑOZ HERNANDEZ	17
III. PLANEACION DE LAS FASES SECALES	18
III.1. VENTOS	19
III.1.1. Vientos y su influencia en la arquitectura	19
III.1.1.1. Influencia de las Construcciones sobre los	21
Máximos del viento	23
III.1.1.1.1. Cómo aprovechar la radiación solar	24
III.1.1.1.1.1. Vientos y edificios	25
III.1.1.1.1.1.1. Organización Viento-Edificios	25
III.1.2. APLICACIONES	25



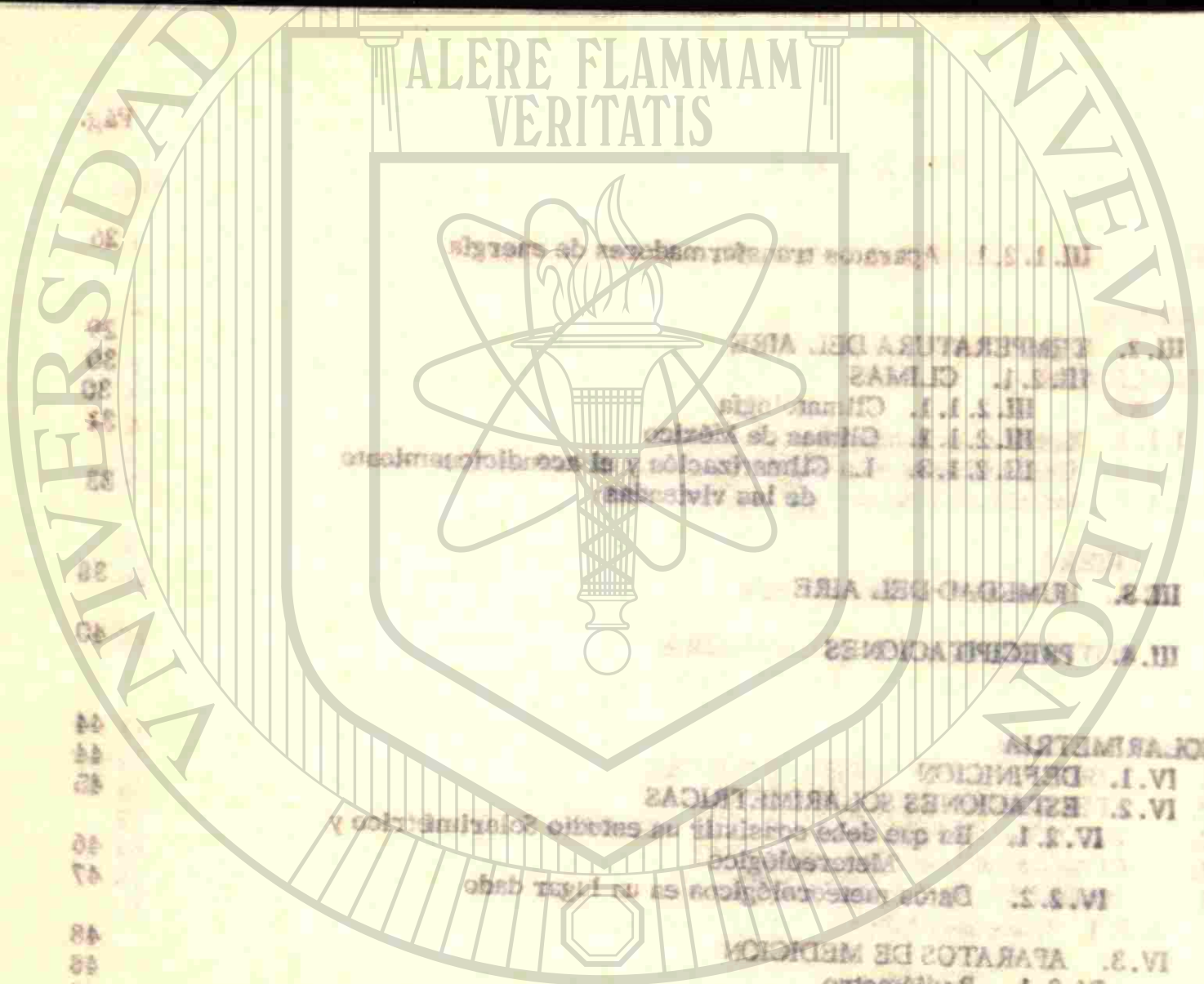
U A N L

INDICE

	Pág.
PROLOGO	1
INTRODUCCION	2
I GENERALIDADES	3
I.1. SOL	4
I.1.1. Reacciones Nucleares	5
I.1.2. Ondas Electromagnéticas (Fenómeno Ondulatorio)	7
I.1.3. Infrarrojo (Ultrarrojo) y Ultravioleta	8
I.2. TIERRA	10
I.2.1. Movimientos de la Tierra	10
I.3. DISTANCIA DEL SOL A LA TIERRA	11
II RADIACION SOLAR	11
II.1. SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE	11
II.2. ATENUACION ATMOSFERICA	12
II.3. IMPORTANCIA DE LA DISTANCIA AL SOL	14
II.4. COMO AFECTA A LA VIVIENDA	15
II.5. MEDICION DE LA RADIACION	16
II.5.1. Constante Solar	17
III TRASCENDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES	17
III.1. VIENTOS	19
III.1.1. Viento y Ventilación en la Arquitectura	19
III.1.1.1. Influencia de las Construcciones sobre los Movimientos del Viento	21
III.1.1.2. Cómo provocar la ventilación natural	23
III.1.1.3. Vegetación y Polución	24
III.1.1.4. Orientación y Vientos Dominantes	25
III.1.2. ENERGIA EOLICA	26

CARRERA ALFONSINA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

ALERE FLAMMAM VERITATIS

III. 1. 1. Aparatos transformadores de energía

III. 1. 2. TEMPERATURA DEL AIRE

III. 1. 3. CLIMAS

III. 1. 4. CLIMAS

III. 1. 5. CLIMAS

III. 1. 6. CLIMAS

III. 1. 7. CLIMAS

III. 2. HUMEDAD DEL AIRE

III. 3. PRECIPITACIONES

IV. SOLARIMETRIA

IV. 1. DEFINICION

IV. 2. ESTACIONES SOLARIMETRICAS

IV. 2. 1. En que debe consistir un estacion solarimetrica y sus partes

IV. 2. 2. Datos que debe dar un estacion solarimetrica

IV. 3. APARATOS DE MEDICION

IV. 3. 1. Radiometro

IV. 3. 2. Piranometro

IV. 3. 3. Dismetro

IV. 3. 4. Radiometro con registrador electrico

IV. 3. 5. Alodometro

IV. 3. 6. Balanza Radiometrica

IV. 3. 7. Radiometro

IV. 3. 8. Radiometro

IV. 3. 9. Radiometro

IV. 3. 10. Radiometro

CARRERA ALCONSINA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

Pág.

IV. 4. INSOLACION 53

IV. 4. 1. HELIOGRAFOS 53

IV. 5. SISTEMAS DE MEDICION 54

IV. 5. 1. DETERMINACION DE LA RADIACION SOLAR 55

IV. 5. 2. METODOS GRAFICOS PARA DETERMINAR LA RUTA DEL SOL 57

IV. 5. 3. DIAGRAMAS SOLARES 63

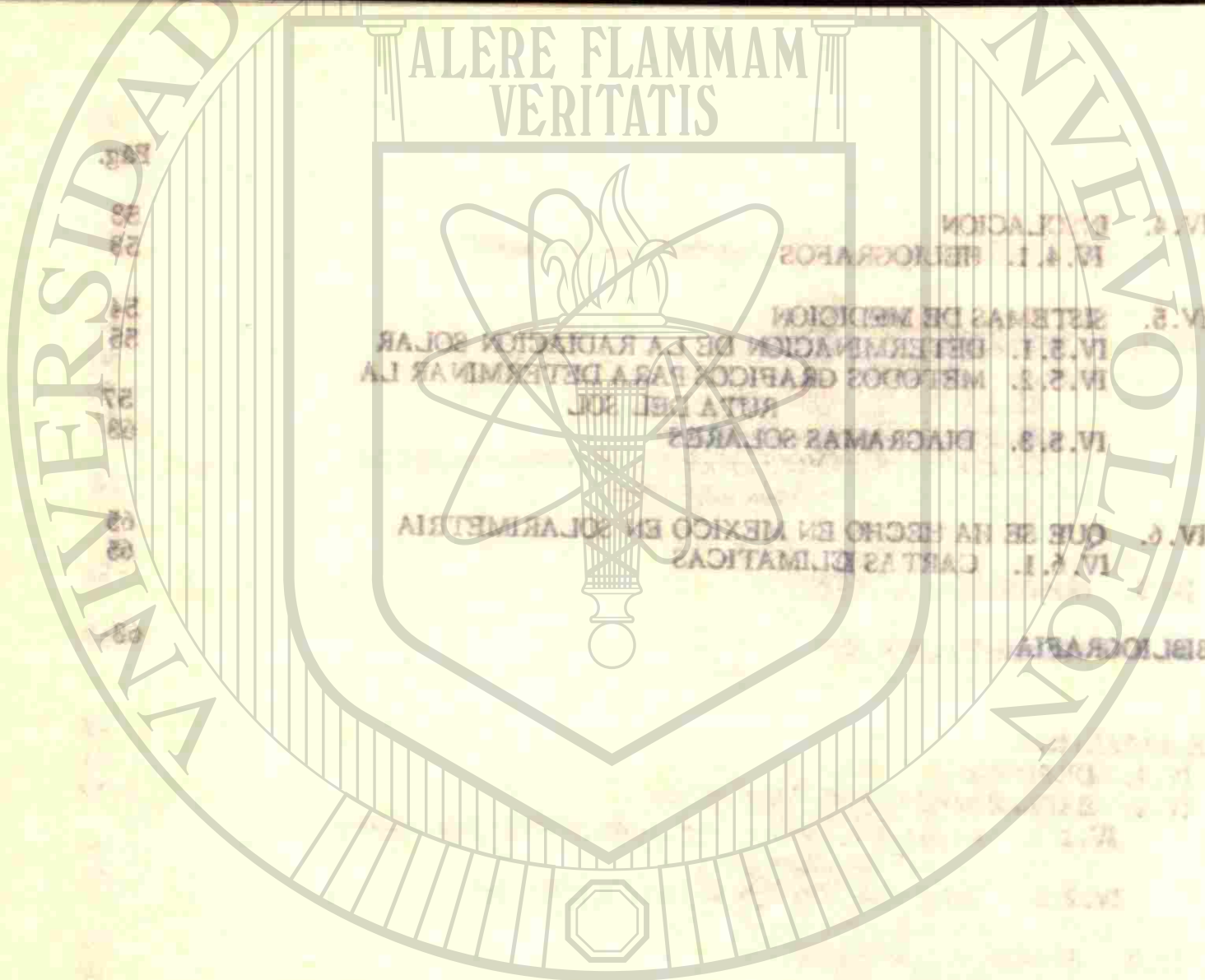
IV. 6. QUE SE HA HECHO EN MEXICO EN SOLARIMETRIA 65

IV. 6. 1. CARTAS CLIMATICAS 65

BIBLIOGRAFIA 68

Los datos de esta obra son el resultado de los trabajos realizados en el laboratorio de Solarimetría de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León durante el curso 1965-1966. Se agradece al Sr. Dr. J. J. Rodríguez el haber colaborado en la redacción de esta obra. Los datos de esta obra son el resultado de los trabajos realizados en el laboratorio de Solarimetría de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León durante el curso 1965-1966. Se agradece al Sr. Dr. J. J. Rodríguez el haber colaborado en la redacción de esta obra.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



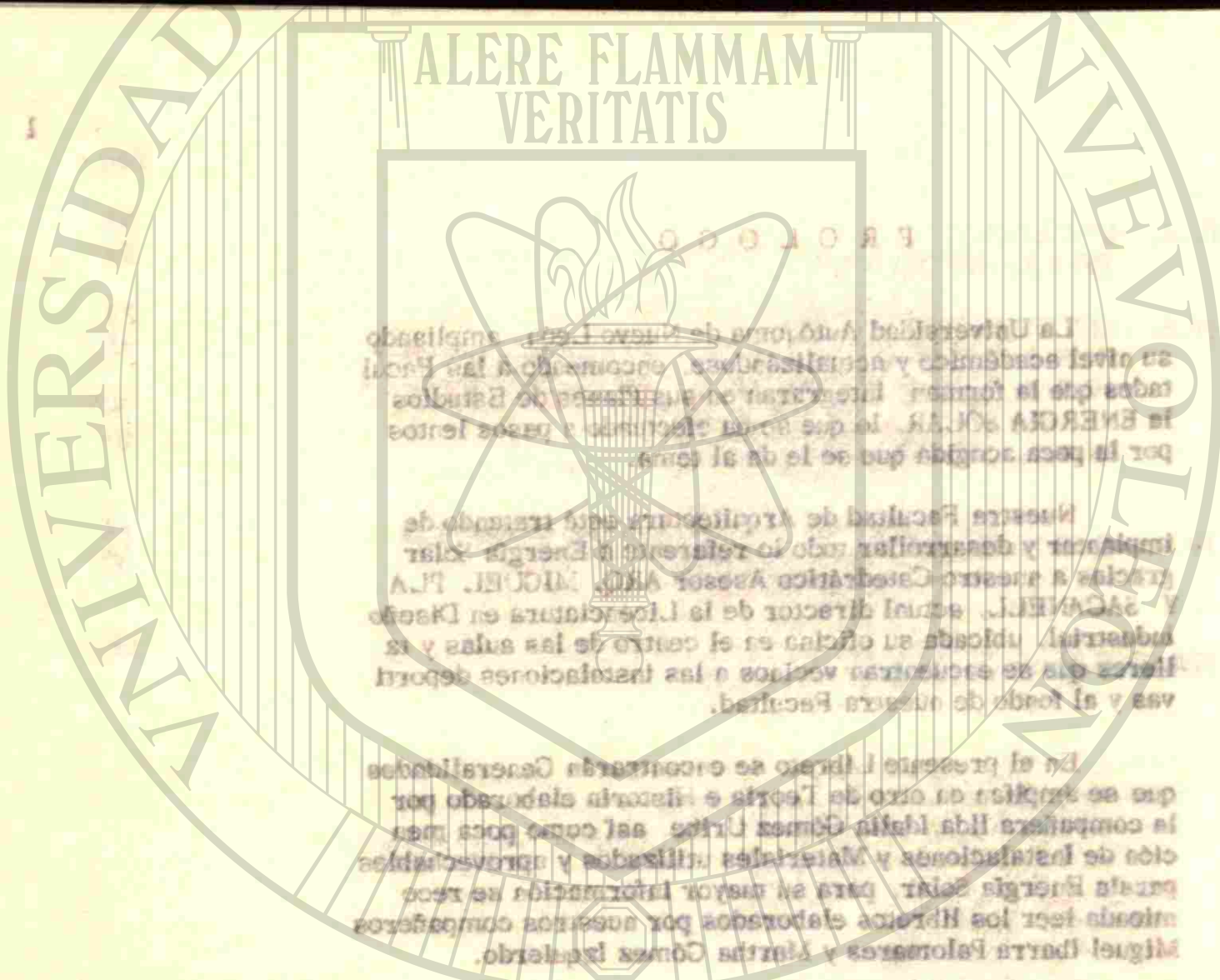
I.V. 1.1. CARTEAS CLIMATICAS
 I.V. 1.2. QUE SE HA HECHO EN MEXICO EN SOLARIMETRIA
 I.V. 2.1. DETERMINACION DE LA RADIACION SOLAR
 I.V. 2.2. METODOS GRAFICOS PARA DETERMINAR LA RUTA DEL SOL
 I.V. 2.3. DIAGRAMAS SOLARES
 I.V. 3. SISTEMAS DE MEDICION
 I.V. 4.1. HENOGRAFOS
 I.V. 4.2. DIFUSION

PROLOGO

INTRODUCCION
 La Universidad Autónoma de Nuevo León, ampliando su nivel académico y actualizándose, encomendo a las Facultades que la forman, integraran en sus Planes de Estudios la ENERGIA SOLAR, lo que se ha efectuado a pasos lentos por la poca acogida que se le da al tema.

Nuestra Facultad de Arquitectura está tratando de implantar y desarrollar todo lo referente a Energía Solar, gracias a nuestro Catedrático Asesor ARQ. MIGUEL PLAZA Y SACANELL, actual director de la Licenciatura en Diseño Industrial, ubicada su oficina en el centro de las aulas y talleres que se encuentran vecinos a las instalaciones deportivas y al fondo de nuestra Facultad.

Asimismo, profundizado es el Tema nos damos cuenta de lo que en el presente Libro se encontrarán Generalidades que se amplían en otro de Teoría e Historia elaborado por la compañera Ilda Idalia Gómez Uribe, así como poca mención de Instalaciones y Materiales utilizados y aprovechables para la Energía Solar, para su mayor información se recomienda leer los libretos elaborados por nuestros compañeros Miguel Ibarra Palomares y Martha Gómez Izquierdo, sin integrando y escribiendo en ARQUITECTURA con los Libretos ya mencionados complementan el tema de la SOLARIMETRIA, que abarca desde el envío de rayos solares a la Tierra (así como su trascendencia); mencionándose también como Radiación Solar, hasta las maneras de obtener su medición, para un mejor aprovechamiento de la Energía Solar en la práctica, ya sea en forma Pasiva ó Activa.



Los libros ya mencionados complementan el tema de la SOLARIMETRIA que antes de este nivel de rayos solares a la Tierra (tal como su trascendencia), mencionados también como radiación solar, para las maneras de obtener el máximo provecho de la energía solar en forma pasiva o activa.

En el presente libro se encuentran Generalidades que se refieren al nivel de la energía solar en la comparación de las formas de utilización y aprovechamiento de las instalaciones y materiales utilizados y aprovechados para la energía solar en mayor información se refieren a los trabajos elaborados por nuestros compañeros Miguel Barrera Palomares y María Gómez Pacheco.

En el presente libro se encuentran Generalidades que se refieren al nivel de la energía solar en la comparación de las formas de utilización y aprovechamiento de las instalaciones y materiales utilizados y aprovechados para la energía solar en mayor información se refieren a los trabajos elaborados por nuestros compañeros Miguel Barrera Palomares y María Gómez Pacheco.

La Universidad Autónoma de Nuevo León, en su nivel de rayos solares y aprovechamiento de la energía solar en la comparación de las formas de utilización y aprovechamiento de las instalaciones y materiales utilizados y aprovechados para la energía solar en mayor información se refieren a los trabajos elaborados por nuestros compañeros Miguel Barrera Palomares y María Gómez Pacheco.

CARRERA ALFONSO
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
S.A.R.L.

I. GENERALIDADES

I.1. SOLAR

Estrella principal de nuestro Sistema Solar. INTRODUCCION. Desde la energía que consume nuestro planeta.

Es sorprendente ver el número tan reducido de población que se preocupa por mantener limpia y pura la Naturaleza tal y como el Creador del Universo quiso dárnosla.

Investigando y estudiando sobre ENERGIA SOLAR, única fuente de energía, al parecer eterna, nos damos cuenta de lo anterior, de ahí la preocupación de aumentar esa minoría ¿Cómo? Pues dando a publicar y compartir los conocimientos ya adquiridos y difundidos gracias a las personas que se inquietan por el bienestar de la humanidad.

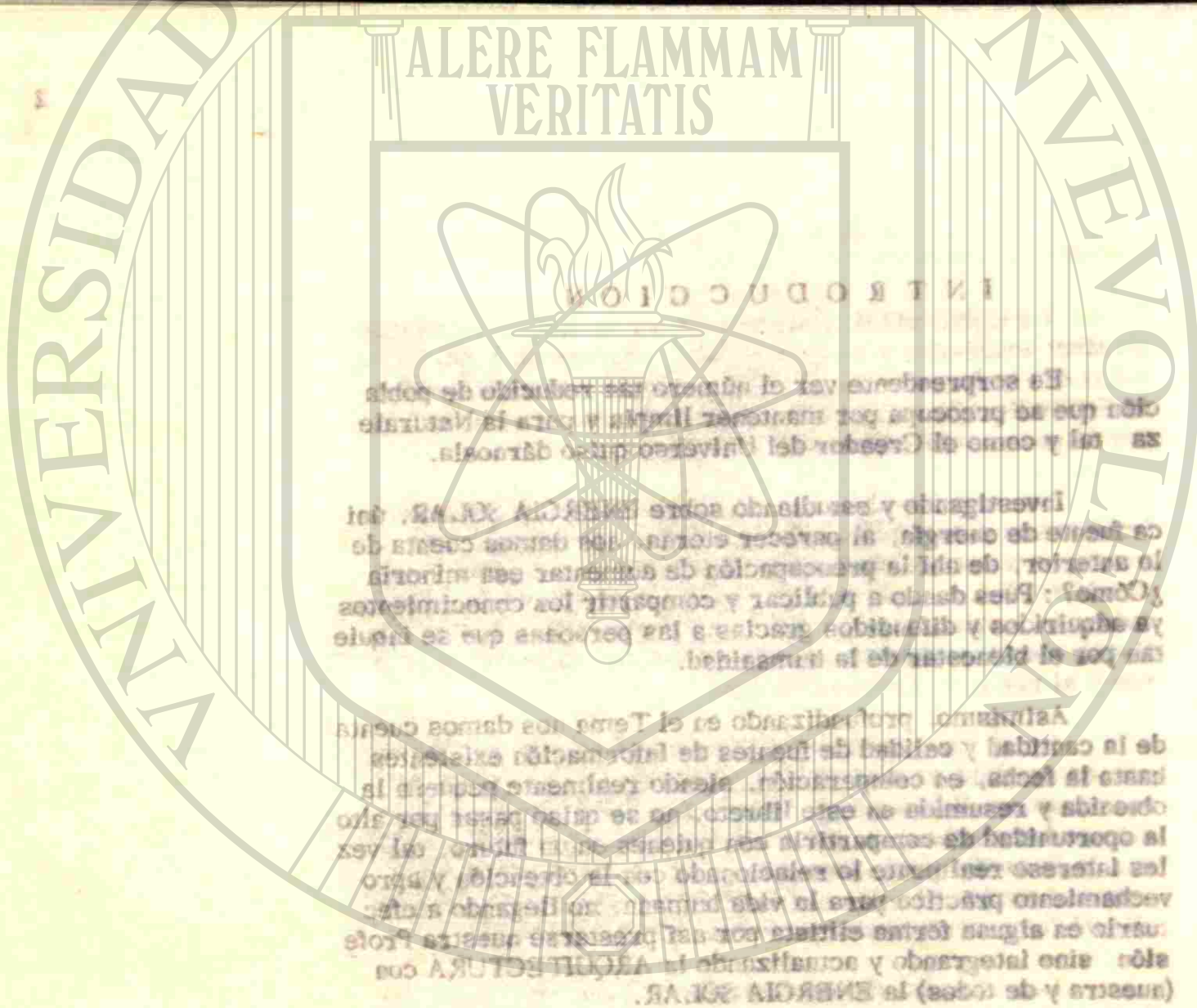
Asimismo, profundizando en el Tema nos damos cuenta de la cantidad y calidad de fuentes de Información existentes hasta la fecha, en comparación, siendo realmente pequeña la obtenida y resumida en este librito, no se quiso pasar por alto la oportunidad de compartirla con quienes en un futuro, tal vez les interese realmente lo relacionado con la obtención y aprovechamiento práctico para la vida humana, no llegando a efectuarlo en alguna forma elitista por así prestarse nuestra Profesión sino integrando y actualizando la ARQUITECTURA con (nuestra y de todos) la ENERGIA SOLAR.

energía y tiene elevaciones de 5×10^7 a 5.51×10^8 km, con una velocidad de 477 km/seg.

CRONOSFERA: Es una capa gaseosa, con un espesor aproximado de 1×10^4 km, se encuentra situada a la fotosfera, su temperatura es aproximadamente de 10^4 K y donde se originan las perturbaciones.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta obra es proporcionar al lector una visión general de la física y su aplicación en la vida cotidiana. El libro está dividido en tres partes: la primera trata sobre la física clásica, la segunda sobre la física moderna y la tercera sobre la física aplicada.

Investigación y desarrollo de la física en el siglo XX. La física ha experimentado un gran avance en los últimos años, gracias a la investigación y al desarrollo de nuevas teorías y experimentos.

Algunos ejemplos de investigación en física son: la relatividad, la mecánica cuántica, la física nuclear y la física de partículas.

La física es una ciencia que estudia los fenómenos naturales y busca explicarlos mediante leyes y teorías. La física es una ciencia que ha permitido el desarrollo de la tecnología y la civilización moderna.

La física es una ciencia que ha permitido el desarrollo de la tecnología y la civilización moderna. La física es una ciencia que ha permitido el desarrollo de la tecnología y la civilización moderna.

I GENERALIDADES

I.1. SOL

CAPA DE INVERSIÓN: Es una capa de gases fríos que se encuentra entre la corona y la fotosfera. Su espesor varía entre 400 a 1.500 km.

Estrella principal de nuestro Sistema Planetario, de donde procede directamente la energía que consume nuestro planeta.

CORONA

Es una esfera gaseosa formada por helio e hidrógeno con carbono y por otros elementos en muy pequeña cantidad.

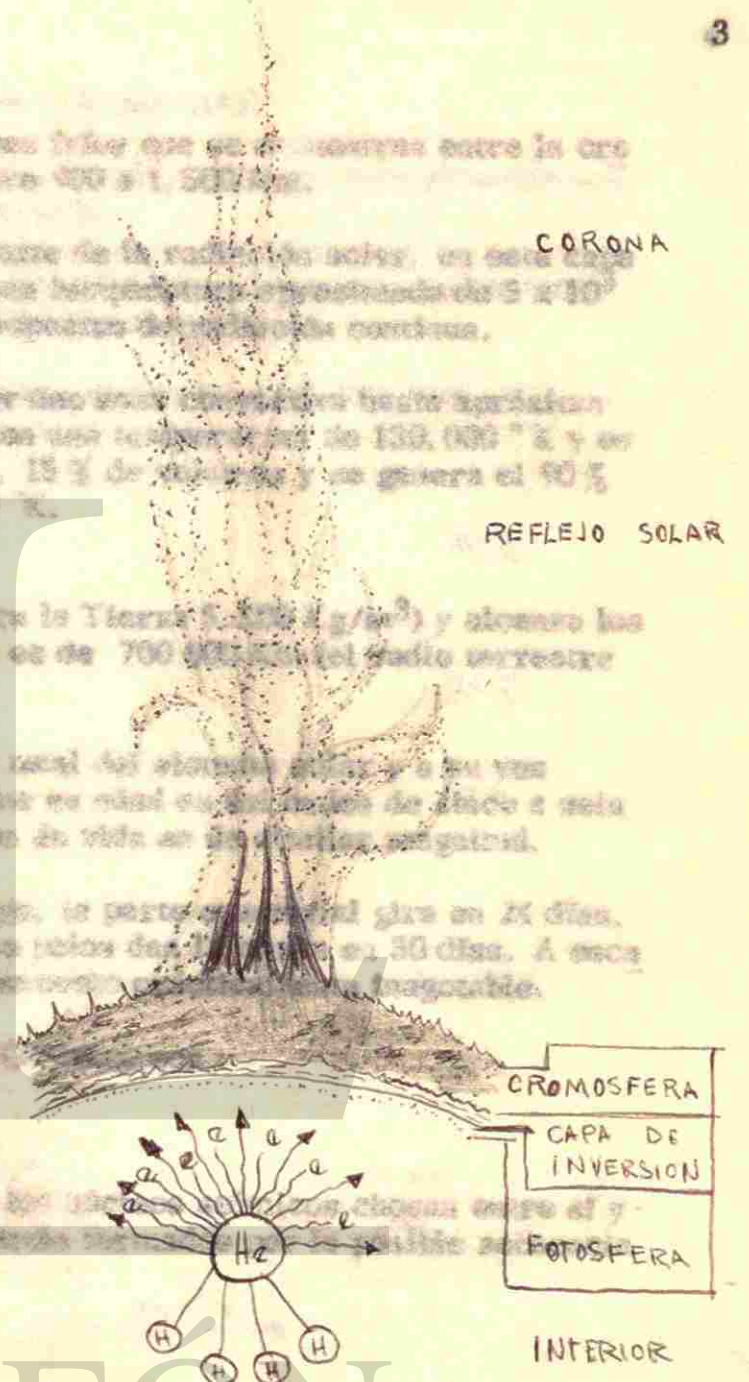
Se le puede considerar como un enorme reactor termonuclear que transforma al hidrógeno en helio.

Se divide en las siguientes capas concéntricas:

CORONA SOLAR: Se le llama así al halo resplandeciente que envuelve al sol y sólo se ve cuando la luna eclipsa al sol. Puede alcanzar hasta 3×10^6 Km. y tiene una temperatura aproximada de 10^6 °K.

PROTUBERANCIA: Son gigantescas nubes de gas incandescente de color escarlata y tiene elevaciones de 5×10^5 a 8.31×10^5 km. con una velocidad de hasta 457 Km/seg.

CROMOSFERA: Es una capa gaseosa, con un espesor aproximado de 1×10^4 Km. se encuentra envolviendo a la fotosfera, su temperatura es aproximadamente de 10^6 K y donde se originan las protuberancias.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

I GENERALIDADES

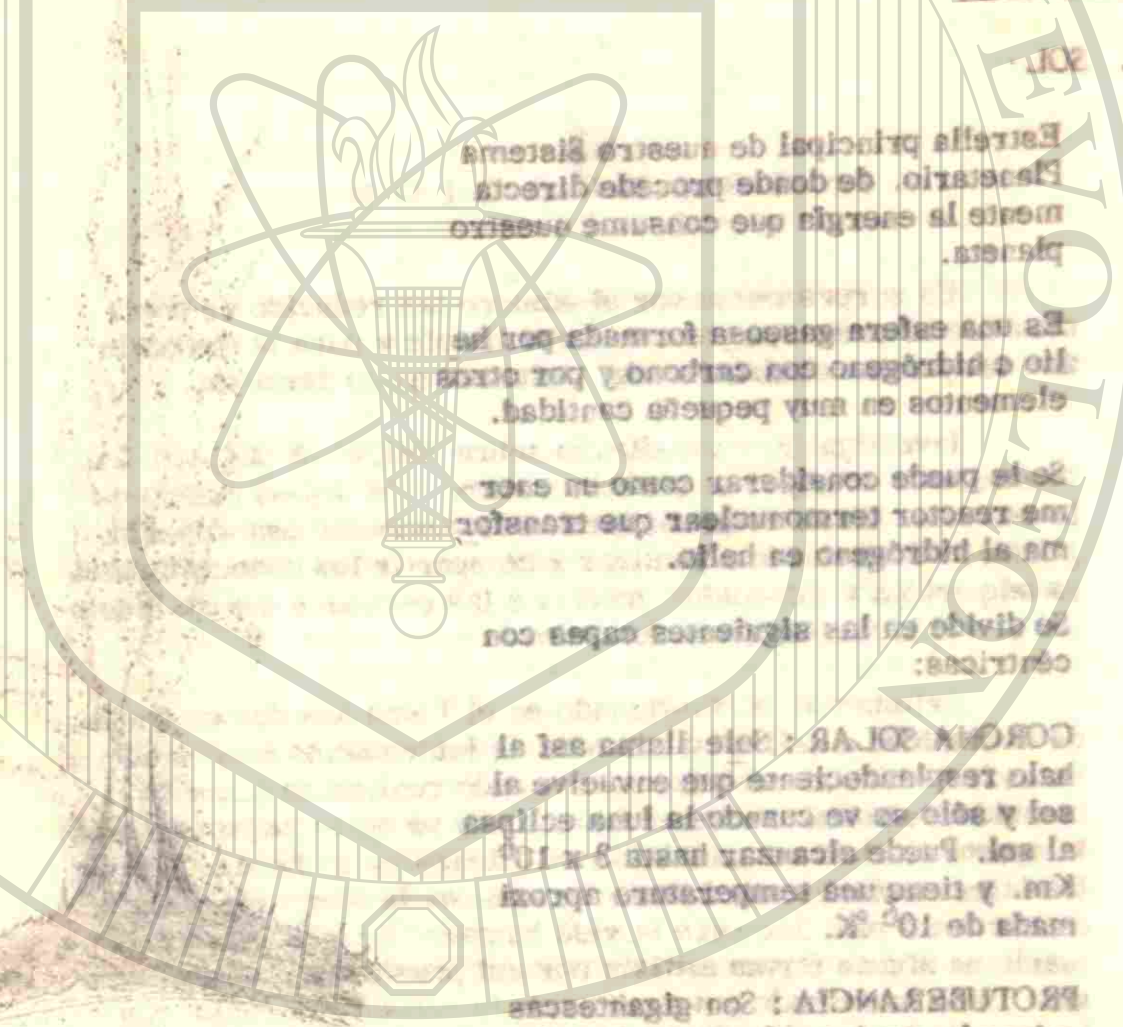
I.1. SOL

CROMOSFERA

PROTUBERANCIAS

CAPA DE INVERSION

FOTOSFERA



CROMOSFERA : Es una capa gaseosa con un espesor aproximado de 1 x 10⁴ Km. se encuentra a una distancia de 2 x 10⁴ a 8 x 10⁴ Km. con una velocidad de hasta 457 Km/seg.

PROTUBERANCIAS : Son elevaciones de gas incandescente de color escarlata y tiene elevaciones de 2 x 10⁴ a 8 x 10⁴ Km. con una velocidad de hasta 457 Km/seg.

CAPA DE INVERSION : Es una capa gaseosa formada por helio y carbono, y por esta zona se transporta la energía producida en el núcleo.

FOTOSFERA : Es la parte principal de nuestro sistema planetario, de donde procede directamente la energía que consume nuestro planeta.

I.1.2 ONDAS ELECTROMAGNETICAS (Fenómeno Ondulatorio)

CAPA DE INVERSION : Es una capa de gases fríos que se encuentran entre la cromosfera y la fotosfera, con un espesor entre 900 a 1,500 Km.

FOTOSFERA : Es la fuente de la mayor parte de la radiación solar, en esta capa se advierten las manchas solares y tiene una temperatura aproximada de 5 x 10³ °K. siendo capaz de absorber y emitir un espectro de radiación continua.

INTERIOR : Esta parte está compuesta por una zona convectiva hasta aproximadamente el .7 Rs (Rs = 6.95 x 10⁵ Km.) con una temperatura de 130,000 °K y en su centro se encuentra el 40% de su masa, 15% de volumen y se genera el 90% de energía con temperatura de 8 - 40 x 10⁶ °K.

Su densidad media es de 1,400 Kg/m³ (para la Tierra 5,500 Kg/m³) y alcanza los 76,000 Kg/m³ en el centro. El radio solar es de 700,000 Km (el radio terrestre es de 6,400 Km).

La masa representa el 99.85% de la masa total del sistema solar y a su vez 330,000 veces la de la Tierra. Se estima que su edad es del orden de cinco a seis mil millones de años y su probable duración de vida es de similar magnitud.

El sol es una masa en rotación. Sin embargo, la parte ecuatorial gira en 24 días, mientras que las partes más próximas a los polos dan la vuelta en 30 días. A escala humana, su radiación puede considerarse como prácticamente inagotable.

En el sol suceden ciertos PROCESOS FISICOS como son :

I.1.1. REACCIONES NUCLEARES :

Que se deben a la violencia con que los núcleos atómicos chocan entre sí y son por mecanismos de fusión que están formados por la posible secuencia de reacciones nucleares.

Espectro Electromagnético

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

En el sol suceden ciertos procesos físicos como son:

La masa del sol es de 2×10^{30} kg. El radio solar es de 700 000 km (el radio terrestre es de 6 400 km).

La densidad media es de 1.400 kg/m³ (para la Tierra 5.200 kg/m³) y alcanza los 16 000 kg/m³ en el centro.

La temperatura en la superficie es de 5 800 K y en el centro de 15 000 K.

El sol es una masa en rotación. Sin embargo, la parte ecuatorial gira en 24 días mientras que los polos tardan 30 días en dar una vuelta. A esta diferencia se debe el achatamiento del sol en los polos.

La velocidad de escape de la Tierra es de 11.2 km/s y en el sol es de 617.7 km/s.

El campo magnético del sol es de 0.3 gauss (para la Tierra 0.5 gauss).

El viento solar es un flujo de partículas cargadas que se desprenden del sol a una velocidad de 400 km/s.

El espectro solar es continuo con líneas de absorción.

El sol emite radiación en todas las direcciones.

El sol es una estrella de tipo G2.

El sol es una estrella de tipo G2.

El sol es una estrella de tipo G2.

1.1.1. REACCIONES NUCLEARES:

Las reacciones nucleares son procesos que ocurren en el núcleo de los átomos.

Las reacciones nucleares pueden ser de fusión o de fisión.

Las reacciones nucleares liberan energía.

Las reacciones nucleares son la base de la energía nuclear.

1.1.2 ONDAS ELECTROMAGNETICAS (Fenómeno Ondulatorio)

5) ESPECTRO DE RADIACION SOLAR:

Están caracterizadas por las cantidades de oscilación interdependientes, el campo eléctrico y el campo magnético. De su longitud de onda, se puede determinar su energía y su frecuencia. Estas variaciones se deben básicamente a la absorción de la radiación por las moléculas y átomos de la atmósfera.

Estas ondas viajan a la velocidad de la luz (3×10^8 m/seg.) y no requieren de un medio material para propagarse.

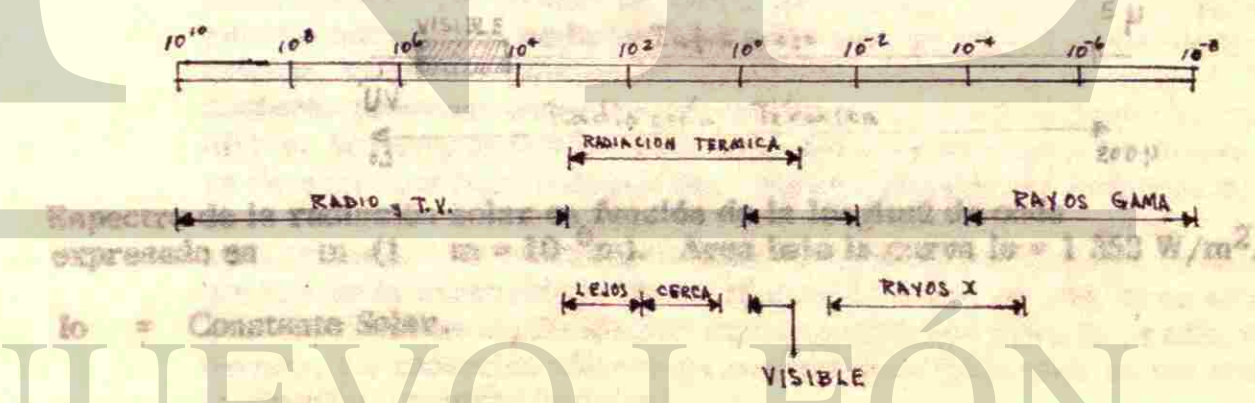
Porcentaje de visibilidad de las ondas electromagnéticas del sol:

Parte Visible: 40%

Longitudes de onda* medias	40%
Parte Invisible:	
Con los Infrarrojos*	
Longitudes de ondas largas	53%
Con los Ultravioleta*	
Longitudes de ondas cortas	3%

a) ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

Las ondas electromagnéticas se clasifican de acuerdo a su longitud:



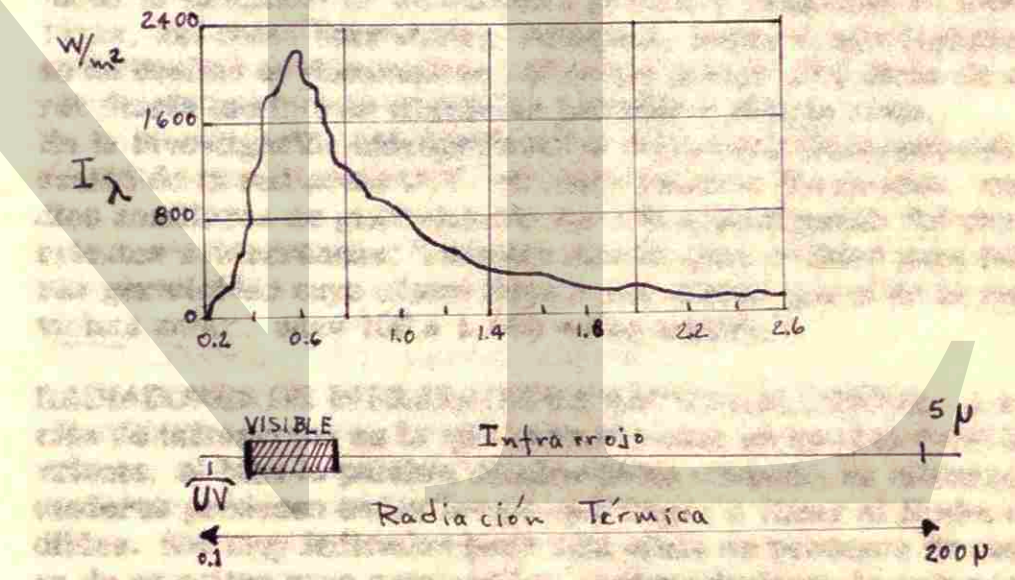
Espectro Electromagnético.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

b) ESPECTRO DE RADIACION SOLAR

Es la distribución de la energía solar en función de su longitud de onda, se conoce como espectro solar, estas variaciones se deben básicamente a la absorción de la atmósfera solar, por el ión negativo de hidrógeno continuo y por las pocas bandas moleculares.

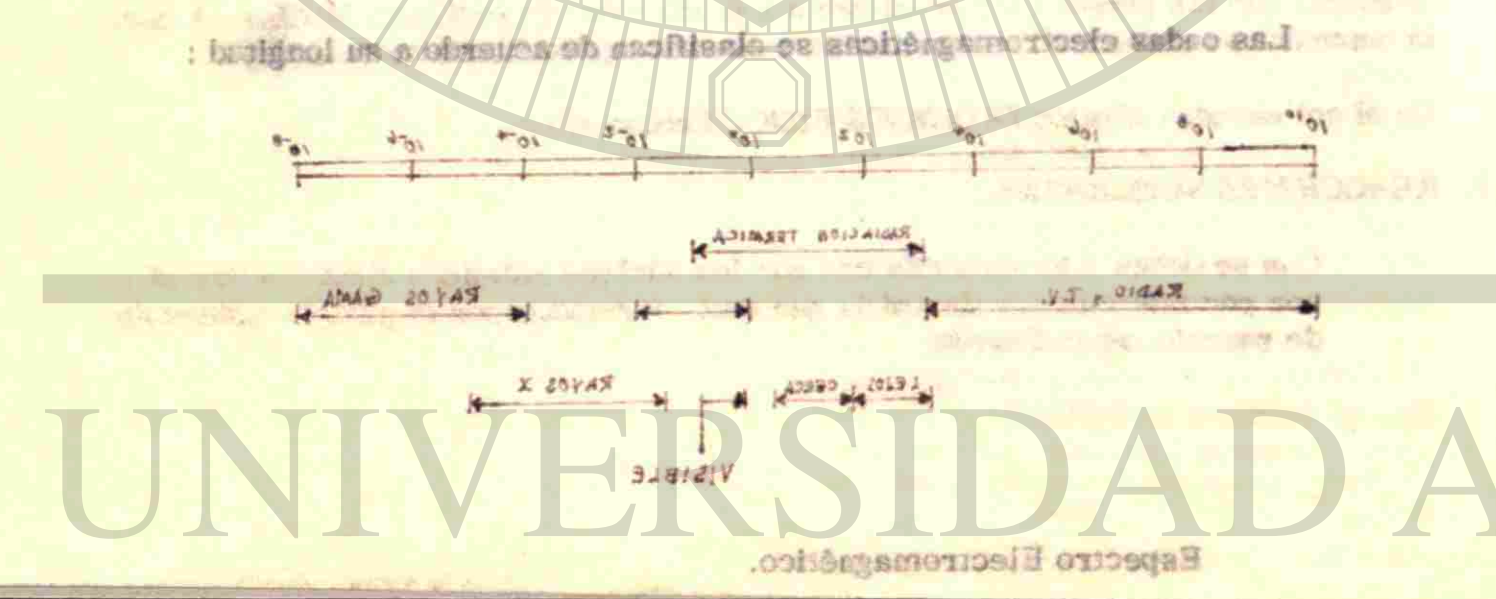
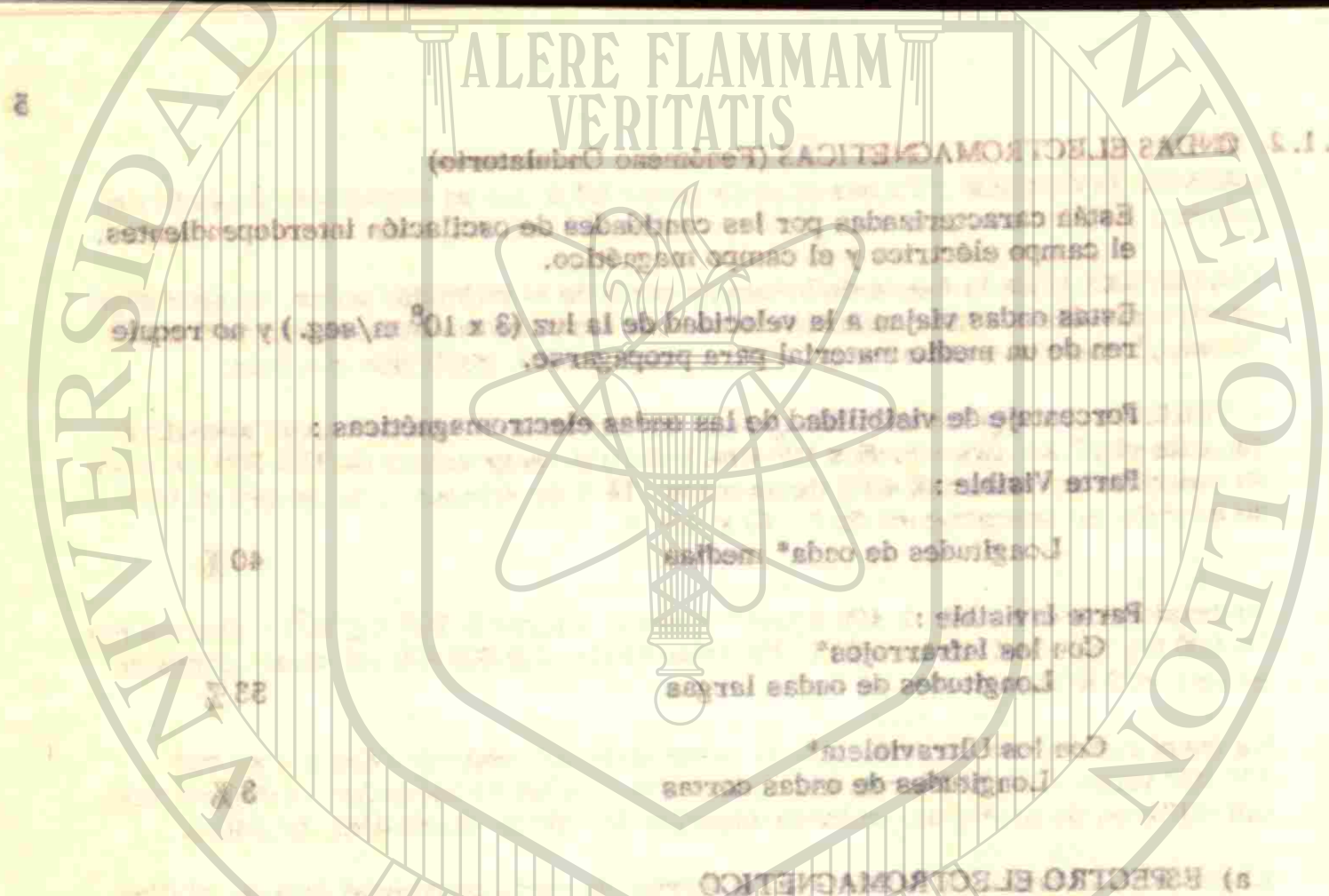
La importancia de obtener la distribución espectral de la radiación solar, es poder determinar la cantidad de energía que se tiene para un rango determinado de longitudes de onda, de aquí la Constante Solar*.



Espectro de la radiación solar en función de la longitud de onda expresada en μm ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{m}$). Area bajo la curva $I_0 = 1353 \text{ W/m}^2$.

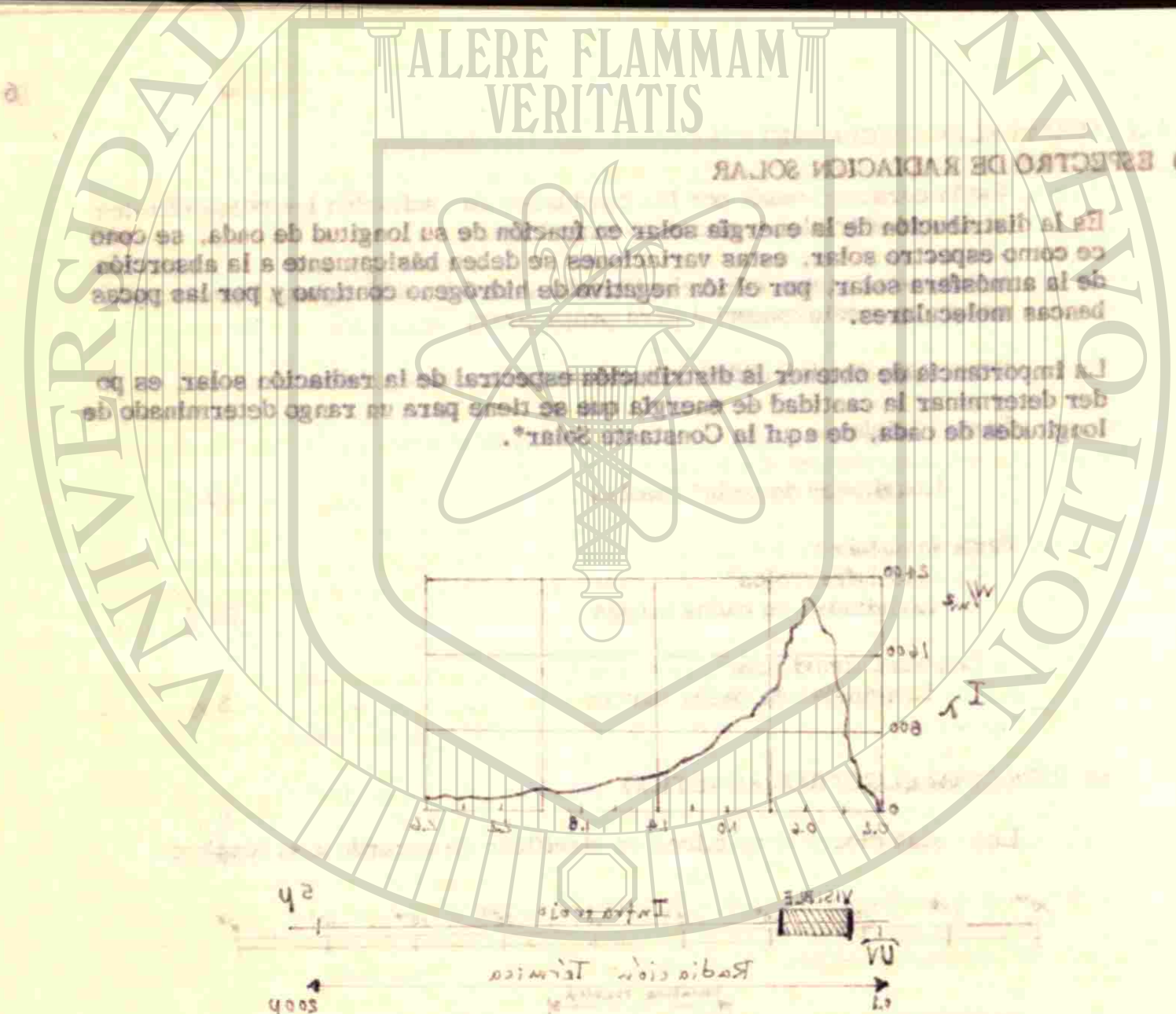
I_0 = Constante Solar.

ALERE FLAMMAM VERITATIS



CARRER ALFONSO... UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



Espectro de la radiación solar en función de la longitud de onda expresada en μm ($1 \text{ m} = 10^6 \mu\text{m}$). Área bajo la curva $\approx 1.323 \text{ W/m}^2$.

Constante solar = 1.323 W/m^2

I.1.3. INFRARROJO (Ultrarrojo) y ULTRAVIOLETA

Aprovechando el conocimiento de estas ondas electromagnéticas, en la práctica se fabrican cuerpos luminosos que apenas irradian luz visible y que tan sólo resplandecen muy débilmente, conocidos propiamente como **RADIADORES DE RAYOS ULTRAVIOLETA** (luz negra) siendo de una longitud de onda tan corta que el ojo humano no puede percibir. Su efecto se utiliza ventajosamente en el ramo de la publicidad, industrias de artículos de bisutería, en la detección de billetes de banco falsos, fabricación de pinturas, para lograr efectos escénicos especiales, se utilizatambién para hacer visible la estructura de cristales minerales. Los tejidos, tapetes, materias plásticas y cristalería en general sometidos a la acción de esta radiación, adquieren matices sorprendentes. También con la ayuda de la radiación UV se detectan grietas y cavidades en metales y estructuras, así como borraduras, retoques, impresiones digitales y otra clase de huellas en documentos, pinturas (cuadros) y obras de arte, lo que resultaría totalmente imposible percibir a simple vista.

En la investigación hidrógrfica los colorantes fluorescentes, que bajo la acción de la radiación U.V. también resultan iluminados, constituyen medios auxiliares de gran eficacia para la investigación del curso de las corrientes subterráneas. También son de gran utilidad para fabricar lámparas germicidas cuyo efecto llega a ser mayor que el de la radiación ultravioleta solar, unas 100 a 1,000 veces superior.

RADIADORES DE INFRARROJOS O RAYOS CALORICOS. La denominación de infrarrojos es la que habitualmente se emplea en el lenguaje corriente, si bien la palabra técnicamente correcta es ultrarrojo. Estos radiadores producen ondas largas que llegan a rozar el límite de ondas audibles. Son muy indicadas para toda clase de procesos de secado, cohuera de esmaltes para automóviles, endurecimiento de materias como, por ejemplo, pegamentos, descongelación de productos congelados y en otras aplicaciones. Las cámaras de infra o ultrarrojos permiten filmar o fotografiar en la oscuridad. Desde el satélite espacial TIROS se están empleando datos de medición por rayos ultrarrojos para la predicción del tiempo. La radiación ultrarroja penetra profundamente en los tejidos de la persona, generando calor.

mente acción y se calienta desde 150 km/ de profundidad hasta el nivel de

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

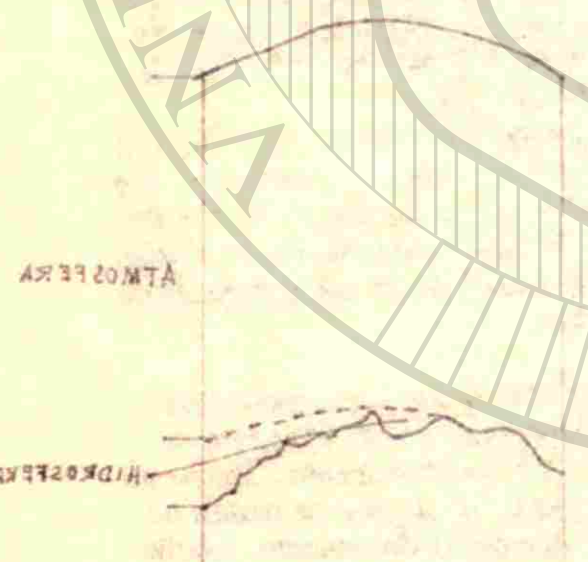
Las deposiciones y aparatos en...
reducidos describir...
responde a un efecto...
posible sin contar con los...
la estación investigada de la...

La Tierra...
saber que no es...
los debido a la...
esta constituida por...
creadas hasta el...

ATMOSFERA: Con un espesor...
de 1000 km...
de la atmósfera...
De donde resulta...
vidas de las...
para...
fuerza y...

HIDROFERA: Es la...
la Tierra que...
re...
el agua que...
cavidades de la...
globo, como...

LITOSFERA: Es la...
que...
re y parte de...
hasta 200 km...
LITOSFERA: Se llama...
mente...
km. de...



1.2. TIERRA

La tierra, y consta de 2 zonas concéntricas, el núcleo interior y el exterior separados por una zona de transición...
El hecho de que consideremos a la Tierra sensiblemente esférica, lo podemos comprobar fácilmente a través de viajes realizados alrededor del mundo, los cuales nos dicen claramente que es un cuerpo aislado en el espacio; además que la tangente a la superficie del mar, trazada por el ojo del observador elevado sobre las aguas, forma un cono de rotación, cualquiera que sea la altitud del observador sobre el mar, esto es; si en un punto cualquiera elevado en medio del mar, medimos el ángulo que forma la visual dirigida al plano del horizonte con la tangente del mismo punto a la superficie del mar en reposo, se aprecia que este ángulo tiene un valor constante dondequiera que se mida; ángulo llamado "depresión del horizonte sensible", de donde se deduce también que esta superficie es esférica.

1.2.1. MOVIMIENTOS

Claro está que dicha superficie sensiblemente esférica en su conjunto, está interrumpida por montañas, mesetas, etc.; por esta razón y porque su diámetro ecuatorial es mayor que el polar, los geólogos han llamado a esta forma tan peculiar de la Tierra: GEOIDE.



De esto se deduce que al no coincidir la forma real de la Tierra con ninguna de las formas geométricas regulares conocidas, tiene su propia forma, o sea una superficie algo ondulada con respecto al elipsoide, debido a que el geoide corta al elipsoide por elevación y depresión con desviaciones máximas de 100 m en ambos sentidos.

1.3. DISTANCIA DEL SOL A LA TIERRA: 149.598.000 km.

LIBRO DE...
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA...
F. A. M. E.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

En cuanto a su composición, por materiales extraídos del núcleo con más de 1.000 °C, se supone que dicho núcleo se encuentra en estado ígneo, no pudiendo precisar si es sólido o líquido, pero se supone que no es gaseoso por las tremendas presiones que existen dentro; por lo que se ha llegado a la conclusión que la Tierra aún está en formación.

La Tierra tiene dos movimientos de Rotación y Traslación.



El eje de la Tierra está inclinado a la vertical en un ángulo de 23° 27'.

La Tierra tiene dos movimientos de Rotación y Traslación.

II RADIACION SOLAR

II.1 SOBRE

I.2.1. MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

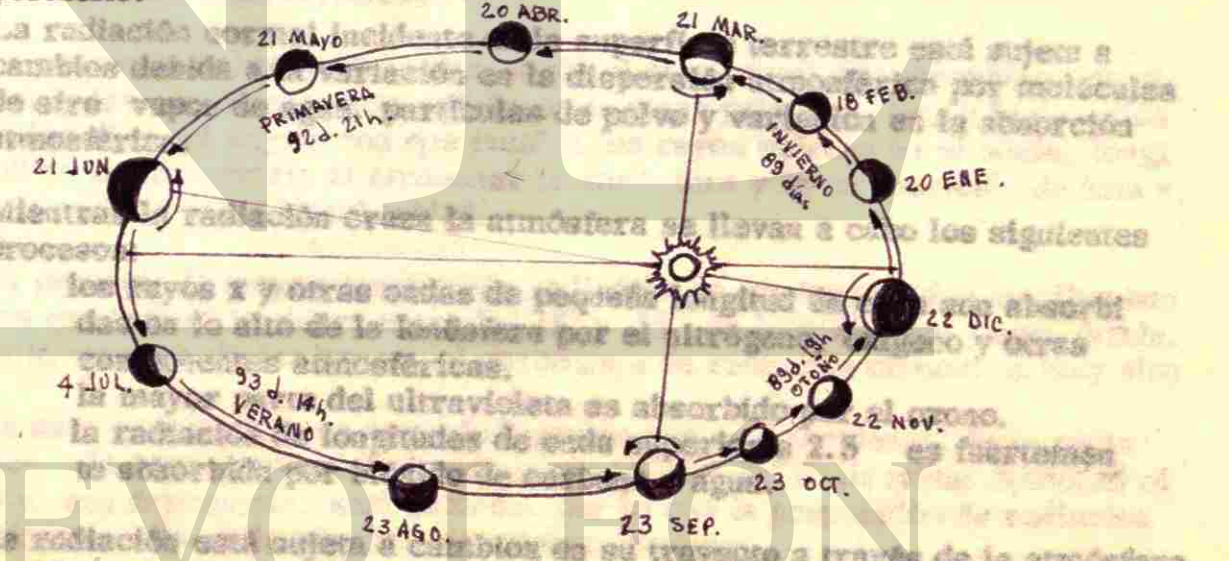
En cuanto a su composición, por materiales extraídos del núcleo con más de 1.000 °C, se supone que dicho núcleo se encuentra en estado ígneo, no pudiendo precisar si es sólido o líquido, pero se supone que no es gaseoso por las tremendas presiones que existen dentro; por lo que se ha llegado a la conclusión que la Tierra aún está en formación.

La Tierra tiene dos movimientos de Rotación y Traslación.

ROTACION. Es el movimiento giratorio de la Tierra de Este a Oeste sobre su eje en el período llamado **DIA**. Se han indicado numerosas razones que demuestran su existencia y que pueden clasificarse en racionales o indirectas y en experimentales o directas.

II.2. ATENUACION

Revolución ó TRASLACION alrededor del Sol. Es el movimiento que cumple la Tierra (sin dejar de girar sobre sí misma) alrededor del Sol en el período llamado **AÑO** y describiendo una órbita elíptica, cuya excentricidad actual es de 0.016751. Uno de los focos está ocupado por el Sol; el punto de la órbita más lejano al mismo se llama **afelio** y el más cercano **perihelio**.



I.3. DISTANCIA DEL SOL A LA TIERRA : 149.503.000 km.
(distancia que en su trayecto recorre la Tierra)

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

II. RADIACION SOLAR

II.1. SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE

La energía que emite el sol hacia la Tierra en forma de rayos solares y éstos lo hacen en forma paralela y como tales se comportan casi como si fueran rayos que forman un ángulo de cada lugar en la Tierra. Este ángulo depende de la latitud del lugar y de la inclinación de la Tierra. La cantidad de energía solar que recibe cada punto de la superficie terrestre depende de: a) la variación de la distancia entre el sol y la Tierra b) la inclinación de la superficie terrestre c) la inclinación relativa del sol con respecto al plano de la superficie terrestre.

II.2. ATENUACION ATMOSFERICA

Antes de llegar a la Tierra la radiación solar tiene que atravesar una gran cantidad de materia aproximadamente de 5 a 9 km. de espesor. La radiación normal incidente sobre la superficie terrestre sufre cambios debidos a la variación de la distancia entre el sol y la Tierra, a la absorción por las partículas de agua, vapor de agua y polvo en la atmósfera y a la reflexión. Mientras la radiación atraviesa la atmósfera se llevan a cabo los siguientes procesos:

Los rayos x y otras ondas de pequeña longitud de onda son absorbidos en la atmósfera por el oxígeno, el hidrógeno y otras componentes atmosféricas. La mayor parte del ultravioleta es absorbido por el ozono. La radiación de longitud de onda superior a 2.5 μ es fuertemente absorbida por el vapor de agua y el dióxido de carbono. La radiación que atraviesa la atmósfera sufre cambios en su trayectoria a través de la atmósfera debido a efectos de difusión, de absorción y de reflexión.

CARRER AFRONSINA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
C.A.N.L.

El sol es un generador aparentemente constante que irradia energía en todas las direcciones. La difusión se produce en unas longitudes de ondas superiores a las dimensiones de las moléculas gaseosas que chocan con la radiación. Este fenómeno es el que da al cielo su apariencia azul, afectada por otros factores como la absorción. La absorción se produce en forma selectiva en función de los gases atravesados y de las longitudes de ondas de la radiación. La radiación así absorbida es transformada definitivamente y utilizada para calentar la atmósfera; al contrario de la difusión, que no hace más que volver a distribuir en todas direcciones la radiación interceptada. La reflexión de una parte de la radiación depende de las partículas que están en suspensión en la atmósfera: granos de arena, motas, microgotitas, residuos de meteoritos...

Los efectos atmosféricos de absorción y dispersión son muy importantes puesto que de alguna manera regulan a la superficie terrestre permitiendo el desarrollo de la vida tal y como la conocemos. Por ejemplo, si no hubiera la capa de ozono que absorbe y regula la cantidad de radiación ultravioleta, ésta produciría quemaduras fuertes sobre los organismos vivos, no siendo esto favorable para su vida.

II.3. IMPORTANCIA DE LA DISTANCIA AL SOL

La radiación solar varía mucho según el emplazamiento geográfico, la altura y las condiciones atmosféricas; en otras palabras, según la duración de los días, el ángulo con que inciden los rayos solares en el suelo, longitud de su trayectoria al atravesar la atmósfera y la composición de ésta y, sobre todo, según la nubosidad.

En general, la mayor cantidad de radiación se produce en dos amplias bandas que rodean la tierra entre los 15° y 35° de latitud norte y sur, donde, en la mayoría de las zonas, el porcentaje de radiación directa es muy alto.

La zona que se sitúa en segundo lugar en cuanto a incidencia de la radiación es la zona ecuatorial situada entre 15° N y 15° S. Tiene una humedad alta y, con frecuencia, está nublado, por lo que la proporción de radiación difusa es alta en la mayoría de estas regiones.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

La difusión se produce en una longitud de onda superior a las dimensiones de las moléculas gaseosas que componen la radiación. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.
La absorción se produce en forma selectiva en función de las gases que componen la radiación. La radiación del espectro visible y del infrarrojo es transformada de forma selectiva en calor por las moléculas de los gases que componen la atmósfera. Por el contrario, el espectro de la radiación de onda larga es absorbido por las moléculas de los gases que componen la atmósfera. La radiación de onda larga que es reflejada por las nubes, mares, ríos, edificios, etc., recibe el nombre de RADIACIÓN DIFUSA.

Las ondas atmosféricas de longitud de onda superior a las dimensiones de las moléculas de los gases que componen la atmósfera se propagan en línea recta. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.
La absorción se produce en forma selectiva en función de las gases que componen la radiación. La radiación del espectro visible y del infrarrojo es transformada de forma selectiva en calor por las moléculas de los gases que componen la atmósfera. Por el contrario, el espectro de la radiación de onda larga es absorbido por las moléculas de los gases que componen la atmósfera. La radiación de onda larga que es reflejada por las nubes, mares, ríos, edificios, etc., recibe el nombre de RADIACIÓN DIFUSA.

II.3. IMPORTANCIA DE LA DISTANCIA AL SOL

La radiación solar varía mucho según el ángulo de incidencia. La radiación que incide perpendicularmente sobre una superficie es la que produce el mayor efecto. La radiación que incide oblicuamente produce un efecto menor. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.

En general, la mayor cantidad de radiación se produce en los meses de verano. La radiación que incide perpendicularmente sobre una superficie es la que produce el mayor efecto. La radiación que incide oblicuamente produce un efecto menor. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.

La zona que se encuentra en estado líquido en el momento de la radiación es la que produce el mayor efecto. La radiación que incide perpendicularmente sobre una superficie es la que produce el mayor efecto. La radiación que incide oblicuamente produce un efecto menor. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.

II.4. COMO

El sol es un generador aparentemente constante que irradia enormes cantidades de energía a todas direcciones, de la radiación que alcanza a llegar a la tierra, sólo un 46 % toca la superficie de ésta, y recibe el nombre de DIRECTA, la cual a su vez se ve afectada por otros factores como son: humedad, masa de aire, hora del día, temperatura y vientos.

Por otra parte el 54 % de la energía radiada se absorbe en la atmósfera o es reflejada por las nubes, vegetación, mares, ríos, edificios, etc., recibe el nombre de RADIACIÓN DIFUSA.

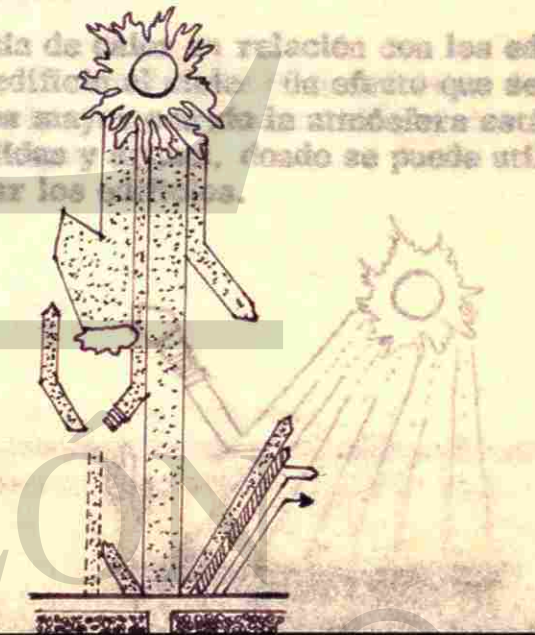
La altura del sol es un dato fundamental, por dos razones:

- a) su altura interviene explícitamente en todos los cálculos de aportaciones energéticas sobre las superficies.
- b) la construcción en un lugar determinado exige un detallado estudio de las sombras debidas a los edificios existentes, la vegetación, el relieve (zona de montañas), etc., que podrían ocultar el Sol a los captadores una vez construido el edificio.

Por tanto es importante obtener mediciones acordes a la distancia del Sol sobre la incidencia de sus rayos en un plano cualquiera en los diferentes meses del año.

Otra forma fundamental de transformación de la radiación solar es la radiación de onda larga del edificio. Este fenómeno es el que da al cielo su aspecto azul.

Paso de la radiación a través de la atmósfera y calor desprendido por el terreno:



LIBRERIA ALFONSO
UNIVERSITARIA
ALERE FLAMMAM
VERITATIS

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

El sol es un generador que emite constantemente los rayos solares que son absorbidos por las superficies de los edificios, de la radiación que alcanza a la tierra, etc. En la tierra, según se sabe, la radiación que llega a la tierra es de tipo DIRECTA, la cual a su vez se absorbe por otros factores como son: humedad, masa de aire, etc. Por otra parte el 51 % de la energía radiada se absorbe en la atmósfera y es reflejada por las nubes, vegetación, mares, ríos, edificios, etc. Este es el nombre de RADIACIÓN INDIRECTA.

La acción del sol en un día normal, por dos razones:

a) en algunas intervenciones explícitamente en todos los edificios de aportación de energía sobre las superficies.

b) la construcción en un lugar determinado exige un detallado estudio de las sombras debidas a los edificios existentes, la vegetación, el relieve (zona de montañas), etc. que pueden afectar al sol a los edificios que se van a construir.

Por tanto es importante obtener mediciones acordes a la distancia del sol sobre la inclinación de sus rayos en un plano cualquiera en los diferentes meses del año.



Paso de la radiación a través de la atmósfera y calor desprendido por el terreno:

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
CARRER ABOGADIA
U.N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

II. 4. COMO AFECTA A LA VIVIENDA

Las cuatro formas principales en las que la transferencia de calor por radiación puede influir en los edificios son, por orden de importancia:

- radiación directa del sol, de pequeña longitud de onda
- radiación difusa, de pequeña longitud de onda proveniente del cielo
- radiación de pequeña longitud de onda reflejada en el terreno cercano
- radiación de onda larga que se produce al calentarse el terreno y los objetos próximos.

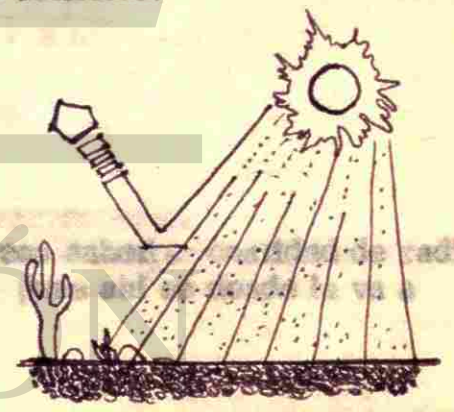
Estos factores influyen en el edificio de dos maneras:

En primer lugar, los distintos tipos de radiación entran por las ventanas siendo absorbidos por las superficies interiores, produciendo así un efecto de calentamiento y

En segundo lugar, al ser absorbidas por las superficies exteriores del edificio originan una aportación de calor, gran parte de la cual pasa por conducción a través de los materiales, emitiéndose finalmente al interior.

Otra forma fundamental de transferencia de calor en relación con los edificios es la radiación de onda larga del edificio al cielo un efecto que se reduce cuando el cielo está nublado y es mayor cuando la atmósfera está limpia y seca como en las regiones cálidas y áridas, donde se puede utilizar como fuente de energía para enfriar los edificios.

En las zonas áridas una gran proporción de la radiación llega al terreno:



Para propósitos prácticos, al construir la incorporación de radiación solar que llega a la superficie terrestre, se debe tener en cuenta:

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

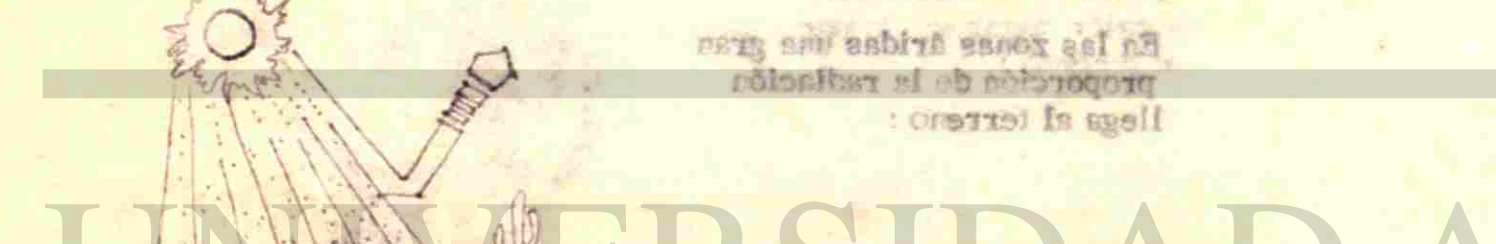
II.4. COMO AFECTA LA VIVIEDA

Las plantas forman organelos en las que la radiación de calor por el día puede influir en los procesos de fotosíntesis...

Estos factores influyen en el edificio de los animales...

En las zonas áridas las gran proporción de la radiación llega al terreno...

Esta forma fundamental de transferencia de calor es radiación...



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

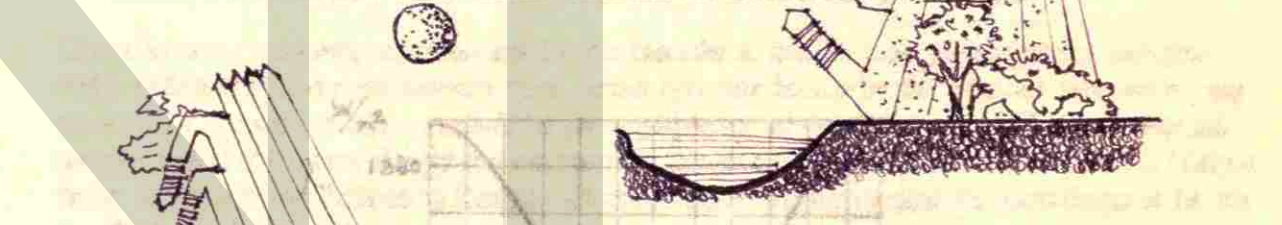
Señala los factores que afectan la intensidad de la radiación sobre la superficie terrestre:

- Variación de la distancia entre el sol y la tierra
- Atenuación atmosférica por absorción y dispersión
- Orientación de la superficie receptora con respecto a los rayos solares

Los dos primeros casos son circunstancias que se pierden durante la noche, cuando no se puede medir la radiación sobre una montaña o valle, el hombre lo sabe.

II.5.1. COMO AFECTA LA VIVIEDA

En la oscuridad del sol, por unidad de tiempo, se pierden 100 unidades por cada unidad que llega al espacio. En las zonas húmedas sólo el 40% llega al terreno.

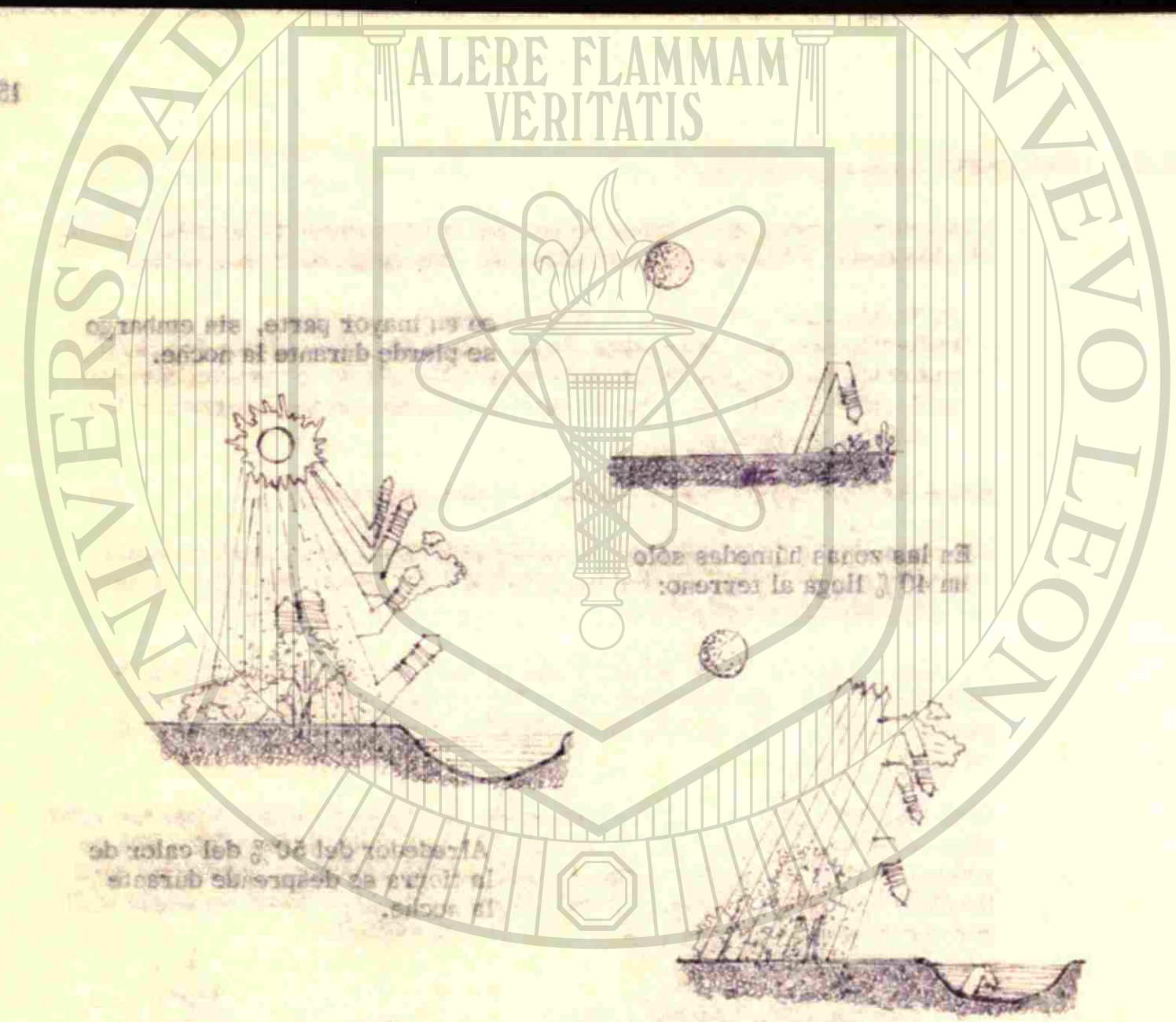


Alrededor del 50% del calor de la tierra se desprende durante la noche.

II.5. MEDICION DE LA RADIACION

Dependencia de la radiación extraterrestre en Para propósitos prácticos, al hombre le interesa saber la cantidad de radiación solar que llega a la superficie terrestre, pues ahí es donde la va a aprovechar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 CARRER ALFONSO
 U.A.N.L.

II.5. MEDICION DE LA RADIACION
 Para mediciones precisas, el hombre ha inventado aparatos que miden la cantidad de radiación solar que llega a la superficie terrestre. Entre ellos se encuentran:

III TRASCENDENCIA Son 3 los factores que afectan la intensidad de la radiación sobre la superficie terrestre:

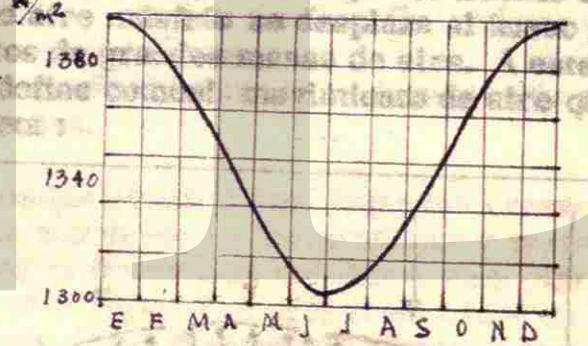
- 1. Variación de la distancia entre el sol y la tierra
- 2. Atenúación atmosférica por absorción y dispersión
- 3. Orientación de la superficie receptora con respecto a los rayos solares

III.1. VIENTO Los dos primeros casos son circunstanciales mientras que el tercero, cuando no se trata de medir la radiación sobre una montaña o valle, el hombre lo fija.

II.5.1. CONSTANTE SOLAR (Isc)

Es la energía del sol, por unidad de tiempo, recibida en una área unitaria perpendicular a la radiación, en el espacio, a la distancia media entre el Sol y la Tierra. Su valor es de 1.353 Wh/m^2 , este dato se ha obtenido a través de mediciones efectuadas mediante satélites y cohetes.

Cuando una masa atravesa calientes tiende a subir con respecto a masas más frías dejando un espacio que tiene que ser llenado de alguna manera. Es por eso que el aire se mueve de las zonas de altas presiones (antifusión) a las zonas de bajas presiones (depresión).



Dependencia de la radiación extraterrestre en el tiempo a lo largo del año, según los acercamientos de la Tierra al Sol.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

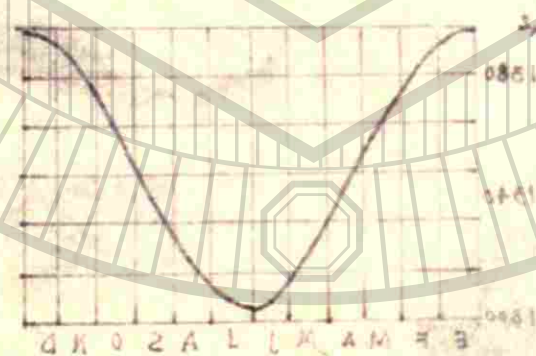
Los factores que afectan la intensidad de la radiación sobre la superficie terrestre son:

1. Distancia de la Tierra al Sol y la Tierra.
2. Ángulo de incidencia de los rayos solares.
3. Reflexión de la superficie terrestre con respecto a los rayos solares.

Las dos primeras causas son circunstancias fijas mientras que el tercer caso depende de la inclinación de la Tierra y de la inclinación de los rayos solares.

III.1. CONSTANTES SOLARES (L₀)

Es la energía del sol, por unidad de tiempo, recibida en una hora mínima perpendicular a la radiación, en un espacio, en la distancia media entre el sol y la Tierra. Su valor es de 1.923 W/m². Este dato se ha obtenido a través de mediciones efectuadas mediante satélites y sondas.



El efecto de la radiación extraterrestre en la Tierra depende de los factores de la Tierra.

III TRASCENDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES

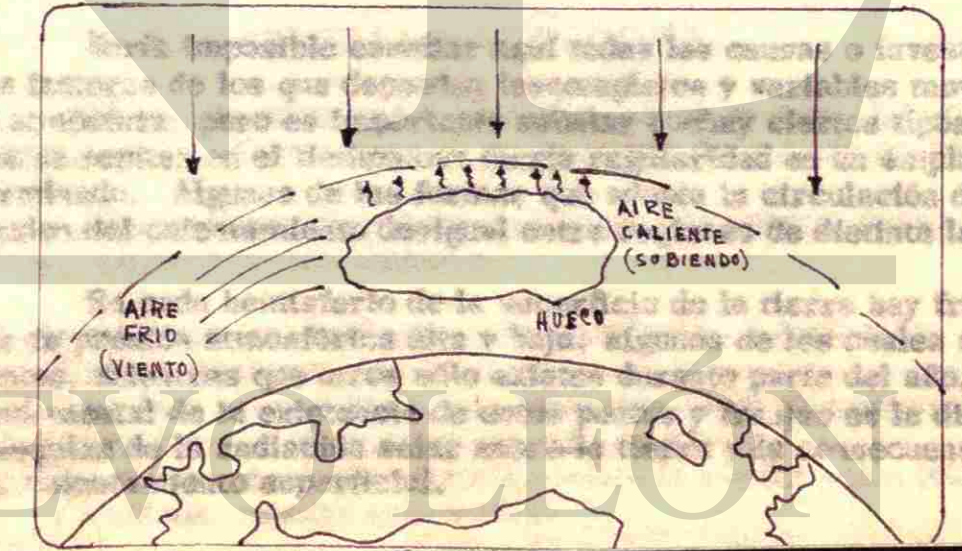
Todo lo que se origina en las capas concéntricas de la Tierra; atmósfera, hidrósfera, litósfera y endósfera, tiene relación y se debe al contacto que tienen con los rayos solares ó radiación solar. Las consecuencias son las siguientes:

III.1. VIENTOS

El viento es un desplazamiento de aire generado por las diferencias de presión entre las masas de aire: el aire se mueve de las zonas de altas presiones (anticiclón) a las zonas de bajas presiones (depresión).

Su movimiento no es rectilíneo, a causa de la fuerza de Coriolis* sino que toma forma de "S", curvándose y divergiendo del anticiclón y convergiendo hacia la depresión.

Cuando una masa de aire se calienta tiende a subir con respecto a masas más frías dejando un hueco que tiene que ser llenado de alguna manera, es to es, la masa de aire más frío se desplaza al hueco y es así como se generan movimientos de grandes masas de aire. A este movimiento le llamamos viento y se define como el movimiento de aire que va paralelo a la superficie del planeta:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNAN

LIBRERIA ALFONSO
UNIVERSITARIA
S.A.S.

En cada hemisferio las vientos predominantes para los distintos latitudes. La dirección, velocidad, frecuencia de los vientos racheados y de los intervalos de calma, son características importantes del viento, que es, en la mayoría de las regiones del mundo, un parámetro muy inestable, que fluctúa notablemente en cuestión de minutos o de horas, con cambios de dirección según las condiciones atmosféricas.

La variabilidad del viento depende de dos factores: MONZONES, consecuencia de las diferencias anuales de calentamiento entre las zonas terrestres su dirección (que siempre se refiere a la dirección de la que viene el viento) y su velocidad.

Los vientos de una región, su distribución y características, dependen de distintos factores generales y locales. Los principales son: las diferencias estacionales de la presión atmosférica entre los distintos lugares, la rotación de la tierra, las variaciones diarias de calentamiento y enfriamiento de la tierra y del mar y la topografía de una región determinada y de las zonas circundantes.

Sería imposible estudiar aquí todas las causas o investigar todos los factores de los que dependen los complejos y variables movimientos de la atmósfera, pero es importante señalar que hay ciertos tipos de vientos que se repiten en el tiempo con cierta regularidad en un emplazamiento determinado. Algunas de las formas que adopta la circulación del aire dependen del calentamiento desigual entre regiones de distinta latitud.

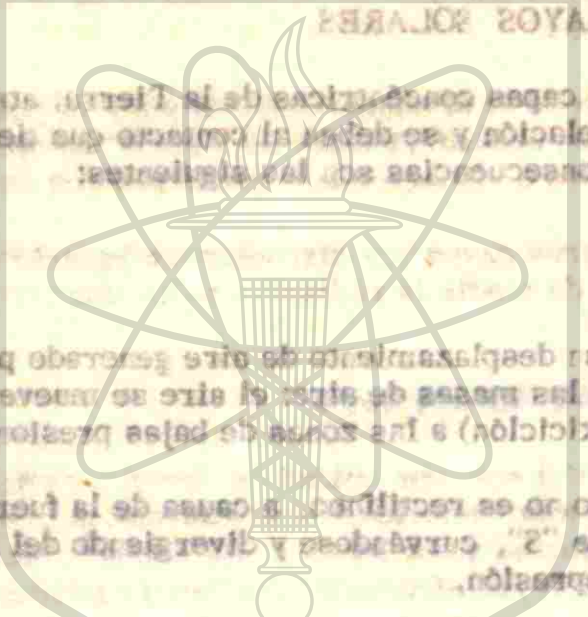
En cada hemisferio de la superficie de la tierra hay franjas y puntos de presión atmosférica alta y baja, algunos de los cuales son permanentes, mientras que otros sólo existen durante parte del año. La causa fundamental de la existencia de estos puntos y franjas es la distribución irregular de la radiación solar sobre la tierra y la consecuente variación del calentamiento superficial.

En cada hemisferio las vientos predominantes para los distintos latitudes. La dirección, velocidad, frecuencia de los vientos racheados y de los intervalos de calma, son características importantes del viento, que es, en la mayoría de las regiones del mundo, un parámetro muy inestable, que fluctúa notablemente en cuestión de minutos o de horas, con cambios de dirección según las condiciones atmosféricas.

ALERE FLAMMAM VERITATIS

III TRASCENDENCIA DE LOS RAYOS SOLARES

Toda la vida original en las capas superiores de la tierra, depende de la radiación solar y en consecuencia de los rayos solares.

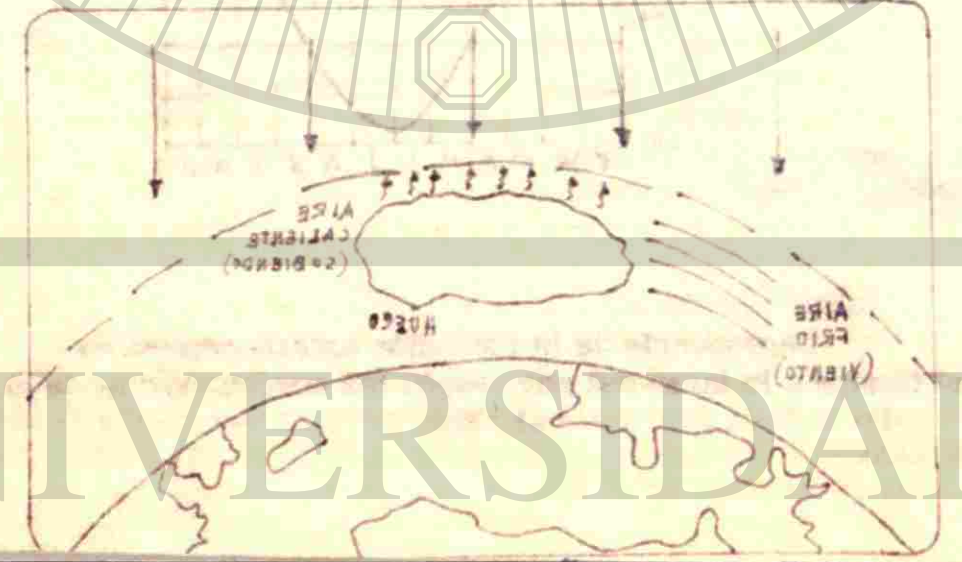


III VIENTOS

El viento es un desplazamiento de aire generado por las diferencias de presión entre las masas de aire que se mueven de las zonas de altas presiones (anticlón) a las zonas de bajas presiones (depresión).

El movimiento no es rectilíneo a causa de la fuerza de Coriolis, sino que se curva hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur.

Cuando una masa de aire caliente tiende a subir con respecto a una masa más fría, esta última tiende a moverse hacia el lado de menor presión, es decir, hacia el lado de menor densidad. Este movimiento de desplazamiento de las masas de aire se llama movimiento de las masas de aire.



CARRER ARCONSINA FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

La dirección, velocidad y frecuencia de los vientos predominantes y de los intervalos de calma, son características importantes del viento. En la mayoría de las localidades del mundo, un patrón de vientos predominantes se establece normalmente en función de las latitudes y de otras características de dirección según las condiciones atmosféricas.

La variabilidad del viento depende de los factores:

su dirección (que siempre refiere a la dirección de la que viene el viento) y su velocidad.

Los vientos de una región, en distinción y características, dependen de distintos factores generales y locales:

Las principales son:

Las diferencias estacionales de la presión atmosférica entre los distintos lugares.

La rotación de la tierra.

Las variaciones diarias de calentamiento y enfriamiento de la tierra y del mar.

La topografía de una región determinada y de las zonas circundantes.

Esta importante cantidad para todas las causas o investigar todos los factores de los que dependen las corrientes y variaciones momentáneas de la atmósfera, pero es importante señalar desde ciertos tipos de vientos que se refieren en el tiempo con cierta regularidad en un emplazamiento determinado. Algunos de las formas que adopta la circulación del aire de pueden del calentamiento desigual entre regiones de distintas latitudes.

En cada momento de la superficie de la tierra hay franjas y puntos de presión atmosférica alta y baja, algunas de las cuales son permanentes, mientras que otras sólo existen durante ciertos períodos. La causa fundamental de la existencia de estas bandas y franjas es la distribución desigual de la radiación solar sobre la tierra y la consiguiente variación del calentamiento superficial.

En cada hemisferio los vientos predominantes para las distintas latitudes se agrupan en tres franjas que rodean al planeta:

los vientos solanos tropicales ó vientos alisios
 los vientos polares.
 A lo largo de las latitudes medias, por ejemplo del viento y a veces también los vientos polares, misma, como lo muestran los ejemplos siguientes:

Además hay otros sistemas eólicos, como son los MONZONES, consecuencia de las diferencias anuales de calentamiento entre las zonas terrestres y marítimas.

La masa de aire que mueven estos sistemas de vientos tienen las características adquiridas en su lugar de origen y en su camino. Cuando llegan pueden reemplazar completamente, o enmascarar los elementos climáticos locales, pudiendo llegar a determinar el clima de toda una región. Por lo tanto es importante el lugar de origen de las masas de aire y el tipo de superficies que el aire ha atravesado.

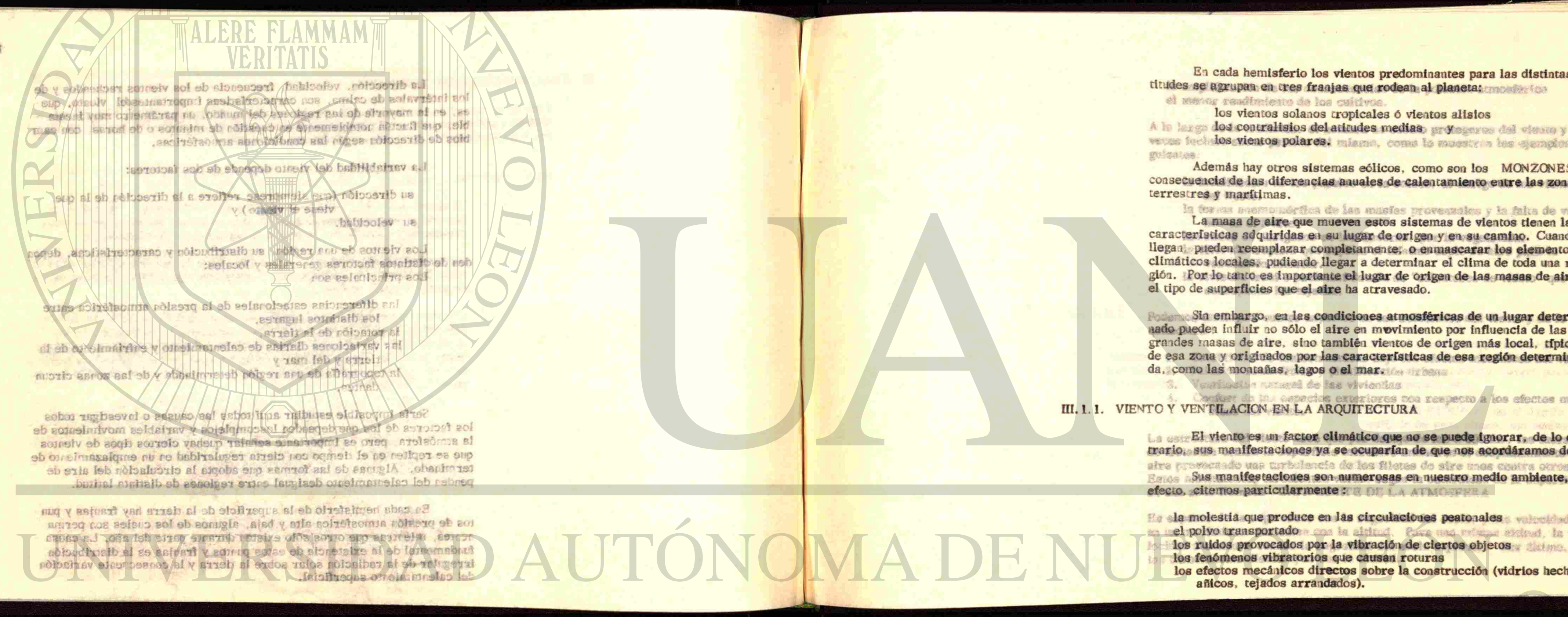
Sin embargo, en las condiciones atmosféricas de un lugar determinado pueden influir no sólo el aire en movimiento por influencia de las grandes masas de aire, sino también vientos de origen más local, típicos de esa zona y originados por las características de esa región determinada, como las montañas, lagos o el mar.

III.1.1. VIENTO Y VENTILACION EN LA ARQUITECTURA

El viento es un factor climático que no se puede ignorar, de lo contrario, sus manifestaciones ya se ocuparían de que nos acordáramos de él. Sus manifestaciones son numerosas en nuestro medio ambiente, en efecto, citemos particularmente:

- la molestia que produce en las circulaciones peatonales el polvo transportado;
- los ruidos provocados por la vibración de ciertos objetos;
- los fenómenos vibratorios que causan roturas;
- los efectos mecánicos directos sobre la construcción (vidrios hechos añicos, tejados arrandados).

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
CARRER ALFONSO
14



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

En cada momento los vientos predominantes para las distintas latitudes se dirigen en tres franjas que rodean el planeta: los vientos alisios o vientos alizales, los vientos occidentales y los vientos polares.

Además hay otros sistemas locales, como son los monzones, consecuencia de las diferencias anuales de calentamiento entre las zonas terrestres y marítimas.

La masa de aire que rodea estos sistemas de vientos tiene características definidas en cuanto a origen y en su camino. Cuando llegan a un lugar, se modifican o cambian los elementos climáticos locales, pudiendo a veces ser el origen de una gran perturbación que repercute en el lugar de origen de la masa de aire. El tipo de superficies que el aire ha atravesado influye también en las condiciones atmosféricas de su lugar de destino.

El viento es un factor climático que no se puede ignorar, de lo contrario, sus manifestaciones ya se comprenderían de que nos acordáramos de él. En las manifestaciones que nos rodean es nuestro medio ambiente, en efecto, el viento participa de una manera muy importante.

III.1.1. VIENTO Y VENTILACION EN LA ARQUITECTURA

El viento es un factor climático que no se puede ignorar, de lo contrario, sus manifestaciones ya se comprenderían de que nos acordáramos de él. En las manifestaciones que nos rodean es nuestro medio ambiente, en efecto, el viento participa de una manera muy importante.

El viento que produce en las circunferencias perimetrales el efecto de resaca, al ser transportado por la acción de ciertos vientos, los fenómenos atmosféricos que causan tormentas y otros fenómenos que se producen sobre la construcción (vientos fuertes, etc.).

CARRER ALFONSO
UNIVERSIDAD
L.A.E.

la amplificación de las consecuencias de la polución atmosférica el menor rendimiento de los cultivos.

A lo largo de la tradición, el hombre ha sabido protegerse del viento y a veces incluso sacar partido del mismo, como lo muestran los ejemplos siguientes:

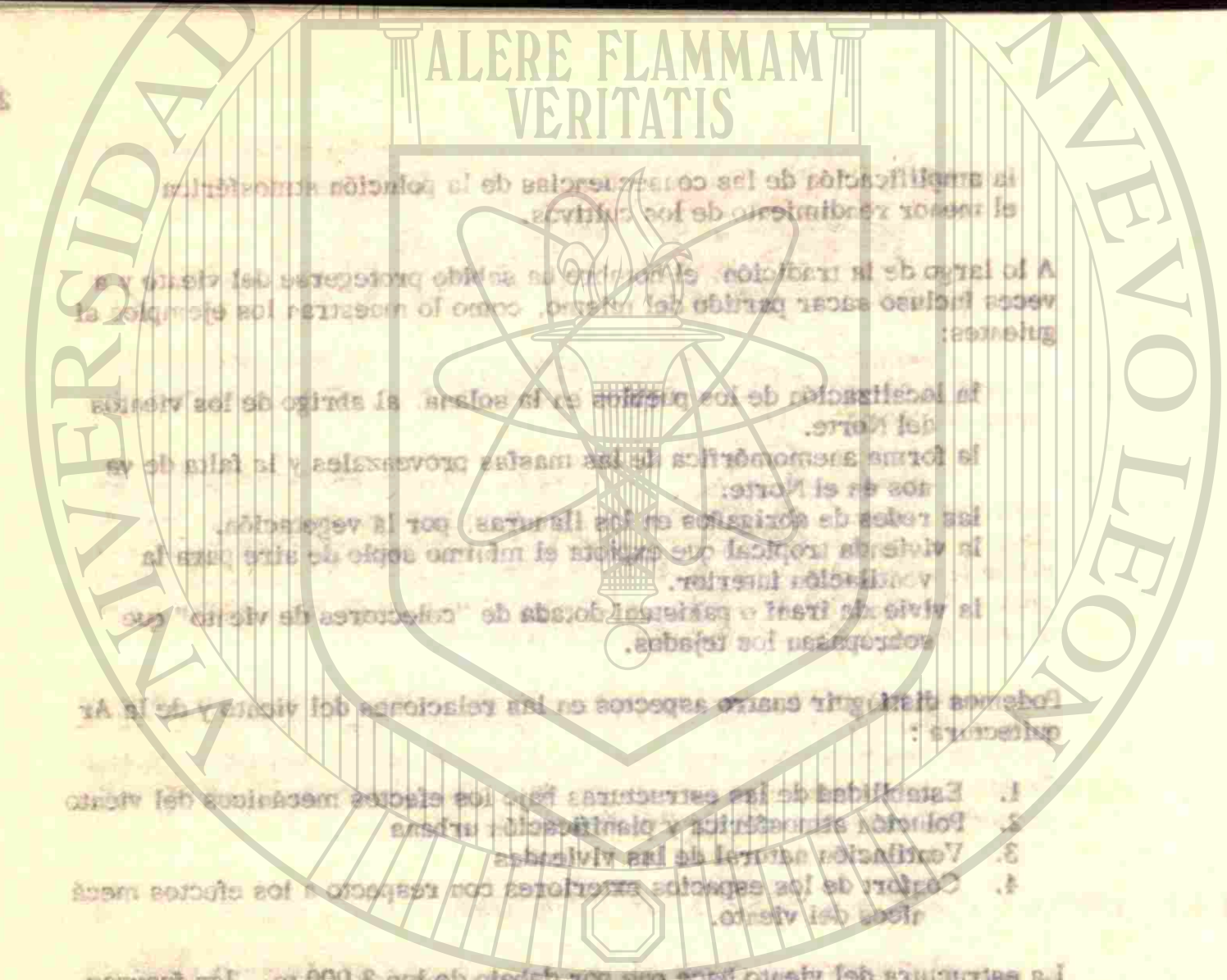
- la localización de los pueblos en la solana, al abrigo de los vientos del Norte.
- la forma anemomórfica de las masas provezales y la falta de vanos en el Norte.
- las redes de abrigo en las llanuras, por la vegetación.
- la vivienda tropical que explota el mínimo soplo de aire para la ventilación interior.
- la vivienda iraní o pakistaní dotada de "colectores de viento" que sobrepasan los tejados.

III.1.1.1. Podemos distinguir cuatro aspectos en las relaciones del viento y de la Arquitectura:

1. Estabilidad de las estructuras bajo los efectos mecánicos del viento
2. Polución atmosférica y planificación urbana
3. Ventilación natural de las viviendas
4. Confort de los espacios exteriores con respecto a los efectos mecánicos del viento.

La estructura del viento hace que por debajo de los 3 000 m., las fuerzas de frotación contra la superficie terrestre aminoren el desplazamiento del aire provocando una turbulencia de los filetes de aire unos contra otros. Estos movimientos turbulentos varían según la naturaleza de la superficie en una zona llamada CAPA LIMITE DE LA ATMOSFERA

Es espesor de la capa crece con la rugosidad del suelo, y las velocidades en un movimiento aumentan con la altitud. Para una misma altitud, la velocidad disminuye cuando la rugosidad del suelo aumenta. Por último, las turbulencias disminuyen con la altitud.



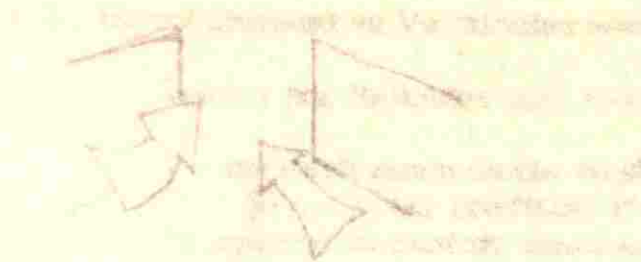
la amplificación de las construcciones de la población...
A lo largo de la historia, el hombre ha sabido protegerse del viento...

la localización de los edificios en la zona...
las formas arquitectónicas de las masas constructivas...

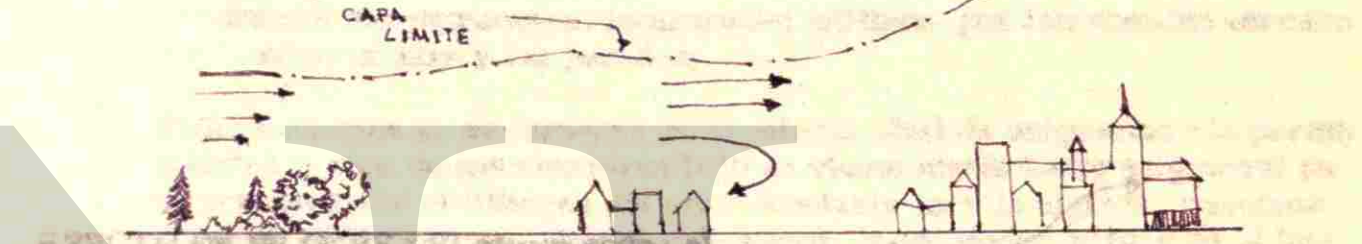
- 1. Estado de las estructuras...- 2. Puntos de escape y escape de las masas...- 3. Ventilación natural de las viviendas...- 4. Control de los espacios exteriores con respecto a los efectos mecánicos del viento.

La estructura del viento hace que por debajo de los 3-500 m...
de fricción contra la superficie terrestre...

Es superior de la capa gruesa con la rugosidad del suelo...
en su movimiento horizontal con la altura...

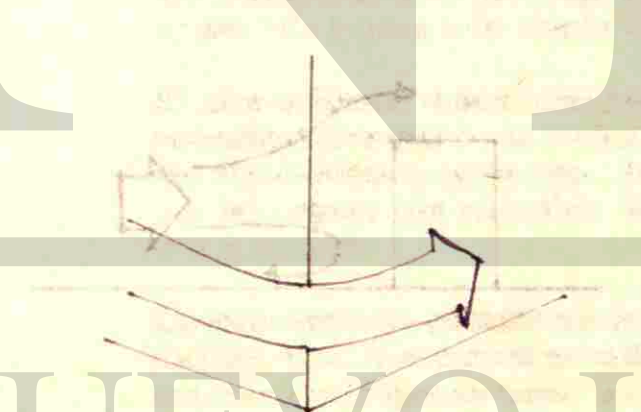


EFFECTO DE VENTURI: cuando dos edificios se hallan implantados de manera que forman un estrechamiento, en cuyo caso se eleva el nivel del suelo. Al estrecharse, el paso del viento entre los dos edificios provoca una aceleración del flujo.



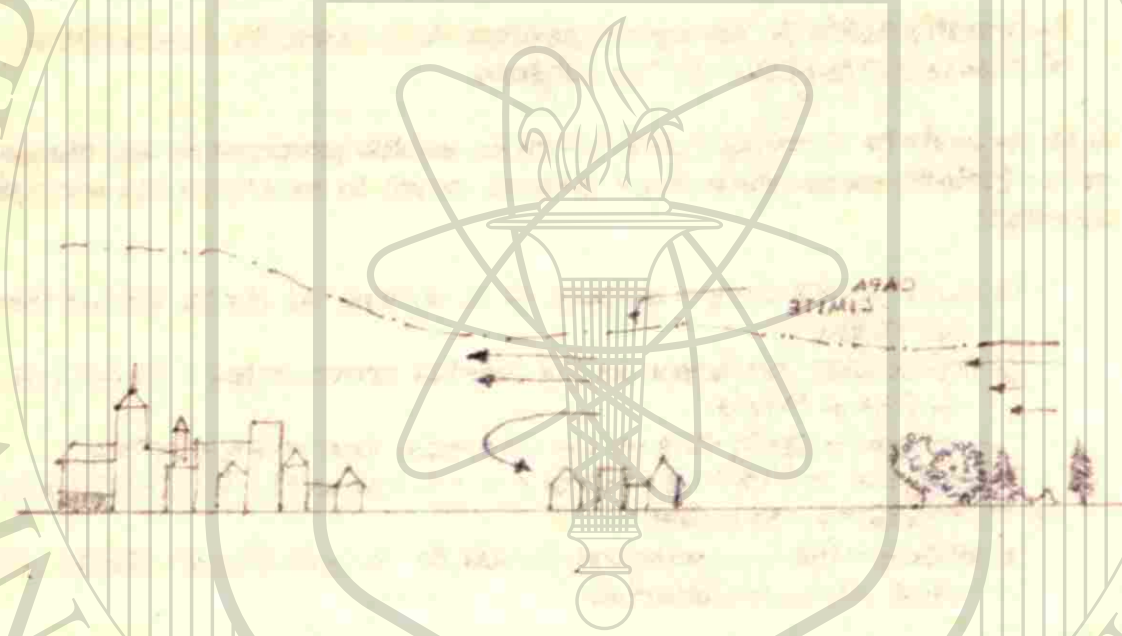
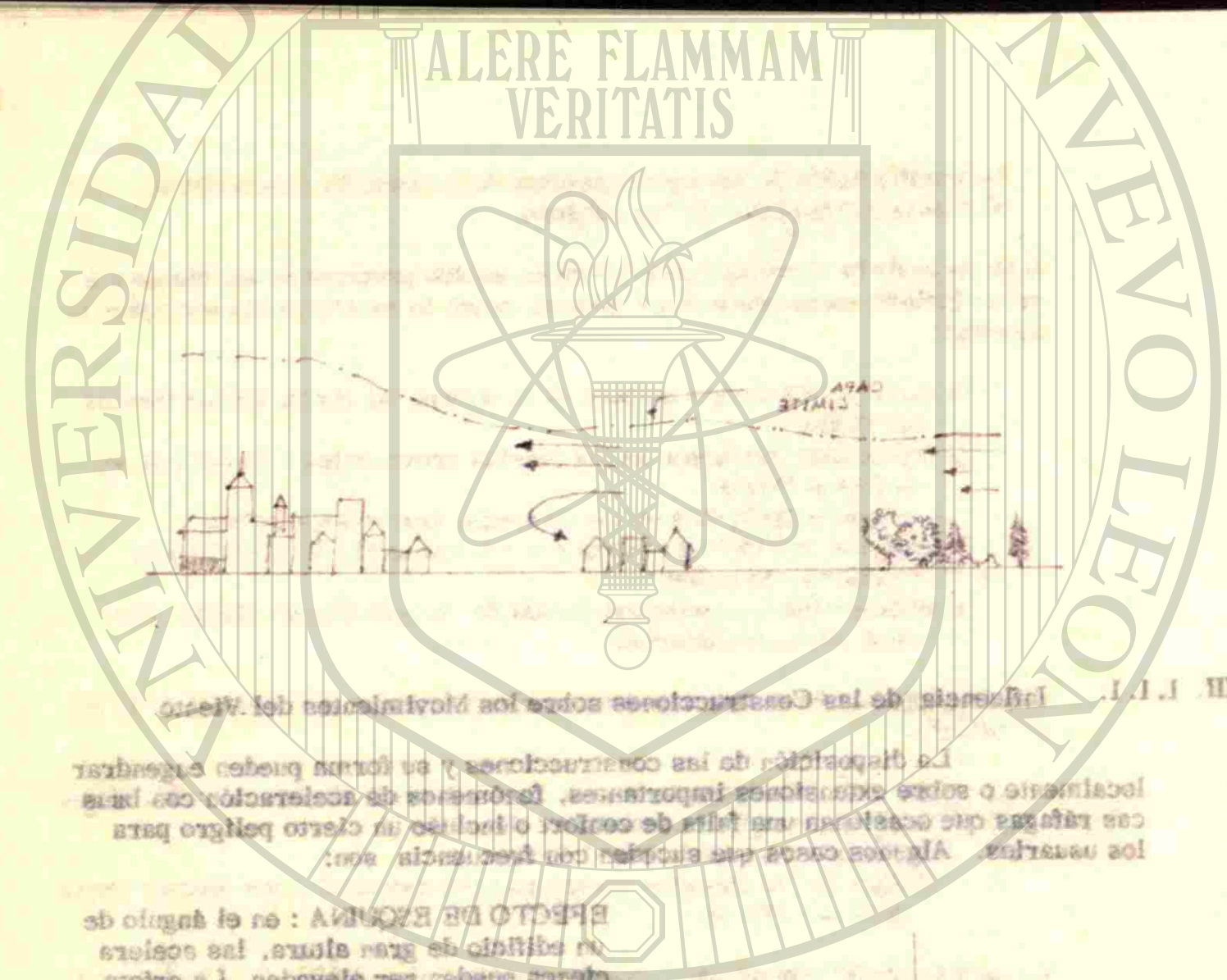
III. 1.1.1. Influencia de las Construcciones sobre los Movimientos del Viento

La disposición de las construcciones y su forma pueden engendrar localmente o sobre extensiones importantes, fenómenos de aceleración con bruscas ráfagas que ocasionan una falta de confort o incluso un cierto peligro para los usuarios. Algunos casos que suceden con frecuencia son:



EFFECTO DE ESQUINA: en el ángulo de un edificio de gran altura, las aceleraciones pueden ser elevadas. La arista vertical del edificio provoca perturbaciones.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



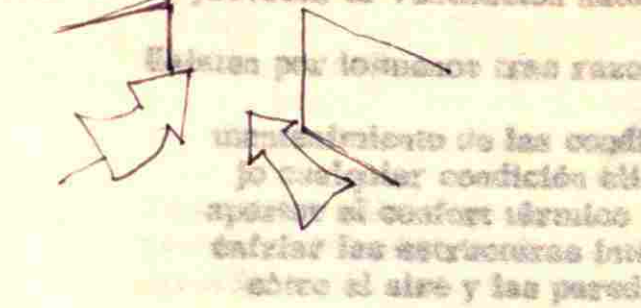
III. 1.1.1. III

La ventilación de las construcciones sobre las planicies del viento...

La diferencia de presión entre dos puntos del edificio o utilizando el viento y los campos de presión que se establecen en torno al edificio. Estas diferencias pueden establecerse la situ bajo el efecto de la RADIACION SOLAR (entre la parte superior y la inferior).

El efecto de rodillo: sobre la fachada expuesta al viento de un edificio, este efecto repercute en la parte descendente del flujo que se organiza en rodillo remolante de eje horizontal.

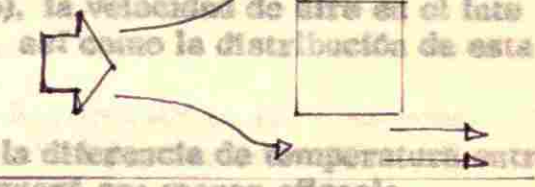
III. 1.1.2. Como provocar la Ventilación natural



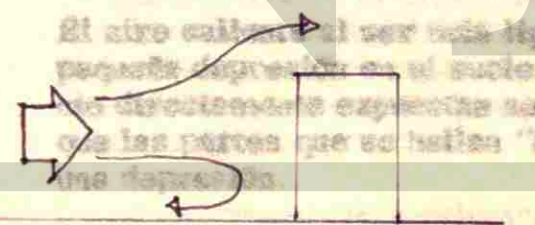
EFFECTO DE VENTURI : cuando dos edificios se hallan implantados de manera que formen un colector, se crea una aceleración al nivel del suelo. Al estrecharse, el pasadizo entre los dos edificios provoca una aceleración del flujo.

Estas funciones se contradicen en el mismo nivel de exigencias: la permeabilidad al aire de las aberturas bajo un viento medio hasta en general para proporcionar el volumen del aire necesario para la higiene, mientras que...

EFFECTO DE PILOTES : El viento rodea el obstáculo y es guiado por los pilotes, luego vuelve a salir más abajo en forma de chorro de aire. El movimiento se reparte y el efecto de protección del suelo queda anulado.



La ventilación se puede provocar explotando las diferencias de temperatura y de presión entre dos puntos del edificio o utilizando el viento y los campos de presión que se establecen en torno al edificio. Estas diferencias pueden establecerse la situ bajo el efecto de la RADIACION SOLAR (entre la parte superior y la inferior).



EFFECTO DE RODILLO : sobre la fachada expuesta al viento de un edificio, este efecto repercute en la parte descendente del flujo que se organiza en rodillo remolante de eje horizontal.

La diferencia de presión entre dos fachadas expuestas depende de la velocidad del viento, y siempre es suficiente para generar una ventilación por presión...

III. 1. 1. 2. Como provocar la Ventilación natural :

Existen por lo menos tres razones para ventilar los locales habitados:

- mantenimiento de las condiciones de higiene, que hay que asegurar bajo cualquier condición climática,
- aportar el confort térmico
- enfriar las estructuras internas del edificio, por intercambio térmico entre el aire y las paredes.

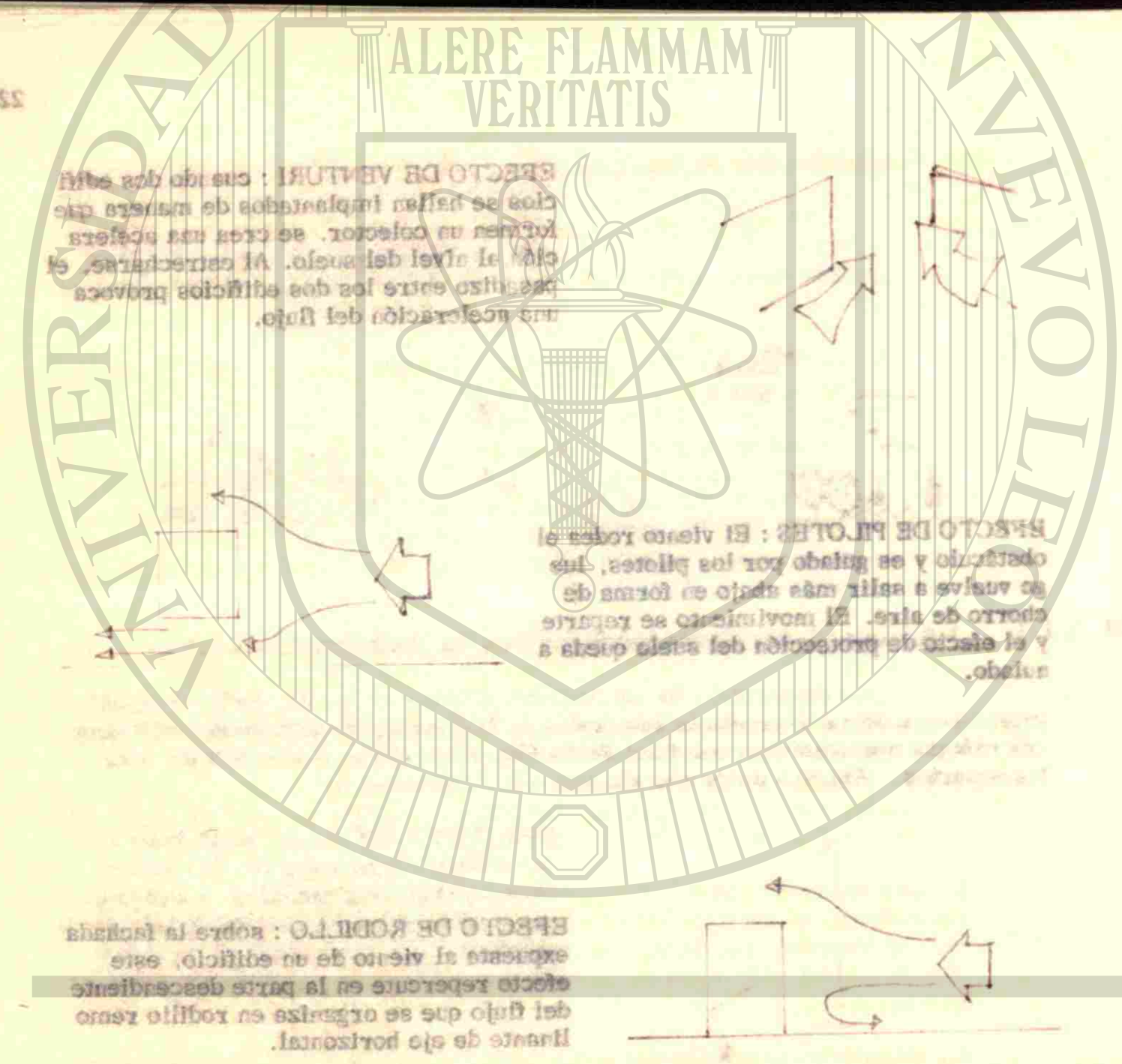
Estas funciones no se traducen en el mismo nivel de exigencias : la permeabilidad al aire de las aberturas bajo un viento medio basta en general para proporcionar el volumen del aire necesario para la higiene, mientras que para el confort (en general en verano), la velocidad de aire en el interior del local será el criterio pertinente, así como la distribución de esta velocidad.

Para el enfriamiento de las estructuras, la diferencia de temperatura entre el interior y el aire exterior es la que actuará con mayor eficacia.

La ventilación se puede provocar explotando las diferencias de temperatura y de presión entre dos puntos del edificio ó utilizando el viento y los campos de presión que se establecen en torno al edificio. Estas diferencias pueden establecerse in situ bajo el efecto de la RADIACION SOLAR (entre zona soleada y zona a la sombra).

El aire caliente al ser más ligero tiene tendencia a elevarse, creando una pequeña depresión en el suelo. Cuando sopla el viento, las partes del edificio directamente expuestas son sometidas a una superpresión, mientras que las partes que se hallan "bajo el dominio del viento" son sometidas a una depresión.

La diferencia de presión entre dos fachadas opuestas depende de la velocidad del aire, y siempre es suficiente para generar una ventilación por pocas aberturas que se hagan en dichas fachadas.



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
CARRER ALFONSO
12. A. P. 101
SAN ANTONIO, T.M.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

III.1.1.3. Como provocar la Ventilación natural

Existen por lo menos tres razones para ventilar los locales habitados... mantenimiento de las condiciones de higiene... aportar el confort térmico... evitar las estructuras térmicas del edificio... entre el aire y las paredes.

Estas fachadas no se tratan en el mismo nivel de exactitud... actividad al aire de las plantas debe ser general... la proporción de volumen de aire necesario para la higiene... que para el confort (en general en verano), la velocidad de aire en el interior del local será el criterio determinante... así como la distribución de esta velocidad.

Para el entendimiento de las estructuras... la diferencia de temperatura entre el interior y el aire exterior es la que actúa con mayor eficacia.

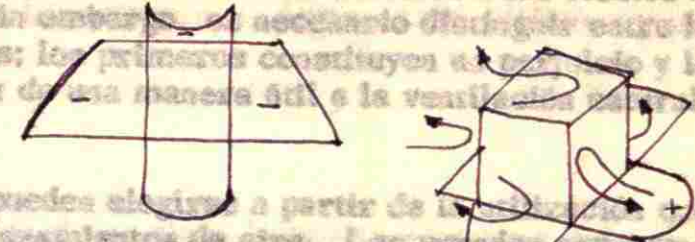
La ventilación se puede provocar explotando las diferencias de temperatura y de presión entre las partes del edificio... Estas diferencias que se crean se explican en parte al edificio... los calentamientos en el interior de la habitación solar (entre los muros y sobre la sombra).

El aire caliente al ser más ligero tiende a elevarse... produce depresión en el suelo... las partes del edificio... directamente expuestas son sometidas a una superpresión... que las partes que se hallan bajo el dominio del viento son sometidas a una depresión.

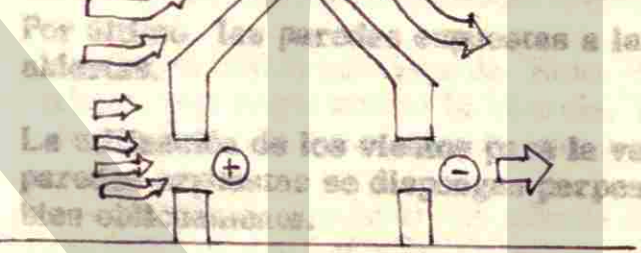
La diferencia de presión entre las fachadas opuestas depende de la velocidad del aire... y siempre es suficiente para generar una ventilación por presión... que se produce que se llama "efecto de chimenea".

III.1.1.4. Orientación y Vientos dominantes

La posición de las fachadas y de los vanos con relación a los vientos dominantes no es indiferente... necesario distinguir entre los vientos fuertes y las brisas... los primeros constituyen un peligro y los segundos pueden contribuir de una manera útil a la ventilación natural de verano.



Repartición del campo de presiones del edificio al nivel del suelo: pueden obtenerse a partir de los desplazamientos de aire... Las paredes expuestas al viento portador de lluvia deben estar especialmente protegidas... mientras que las expuestas al viento seco pueden estar moderadamente abiertas para poder utilizar la evaporación como medio de enfriamiento.



Repartición de las presiones sobre las fachadas de un edificio.

Como el viento influye en la ventilación, pudiéndose utilizar para enfriamiento, puede impulsar también la lluvia con gran fuerza... puede causar el ruido de las gotas al caer.

III.1.1.3. Vegetación y Polución: el ARQUITECTO ha de determinar la dirección, velocidad y variación probable diaria y estacional de los vientos predominantes y analizar como influyen.

El papel activo de la vegetación con respecto a la depuración del aire y a la fijación de las contaminaciones depende de su localización, su extensión, su resistencia a los contaminantes, su período de vegetación y su especie; hay también otros criterios que entran en juego: estado, salubridad, edad conservación...

Las condiciones meteorológicas locales y topográficas influyen sobre la difusión de los contaminantes con relación a las masas vegetales. El óxido de carbono, el dióxido de azufre y los compuestos de flúor son de los más peligrosos... en cuanto a la toxicidad del aire... existen las aplicaciones arquitectónicas... de las distancias entre los ruidos y de la forma de las fachadas... que permiten captar los vientos y las brisas en el momento deseado. No obstante, debemos tener en cuenta que...

III. 1. 1. 4. Orientación y Vientos dominantes :

La posición de las fachadas y de los vanos con relación a los vientos dominantes no es indiferente; sin embargo, es necesario distinguir entre los vientos fuertes y las brisas; los primeros constituyen un perjuicio y los segundos pueden contribuir de una manera útil a la ventilación natural de verano.

III. 1. 1. ENERGIA SOLICA

Las orientaciones, pues, pueden elegirse a partir de la utilización que se desee hacer de estos desplazamientos de aire. Las paredes expuestas al viento portador de lluvia deben estar especialmente protegidas, mientras que las expuestas a un viento seco pueden estar moderadamente abiertas para poder utilizar la evaporación como medio de enfriamiento.

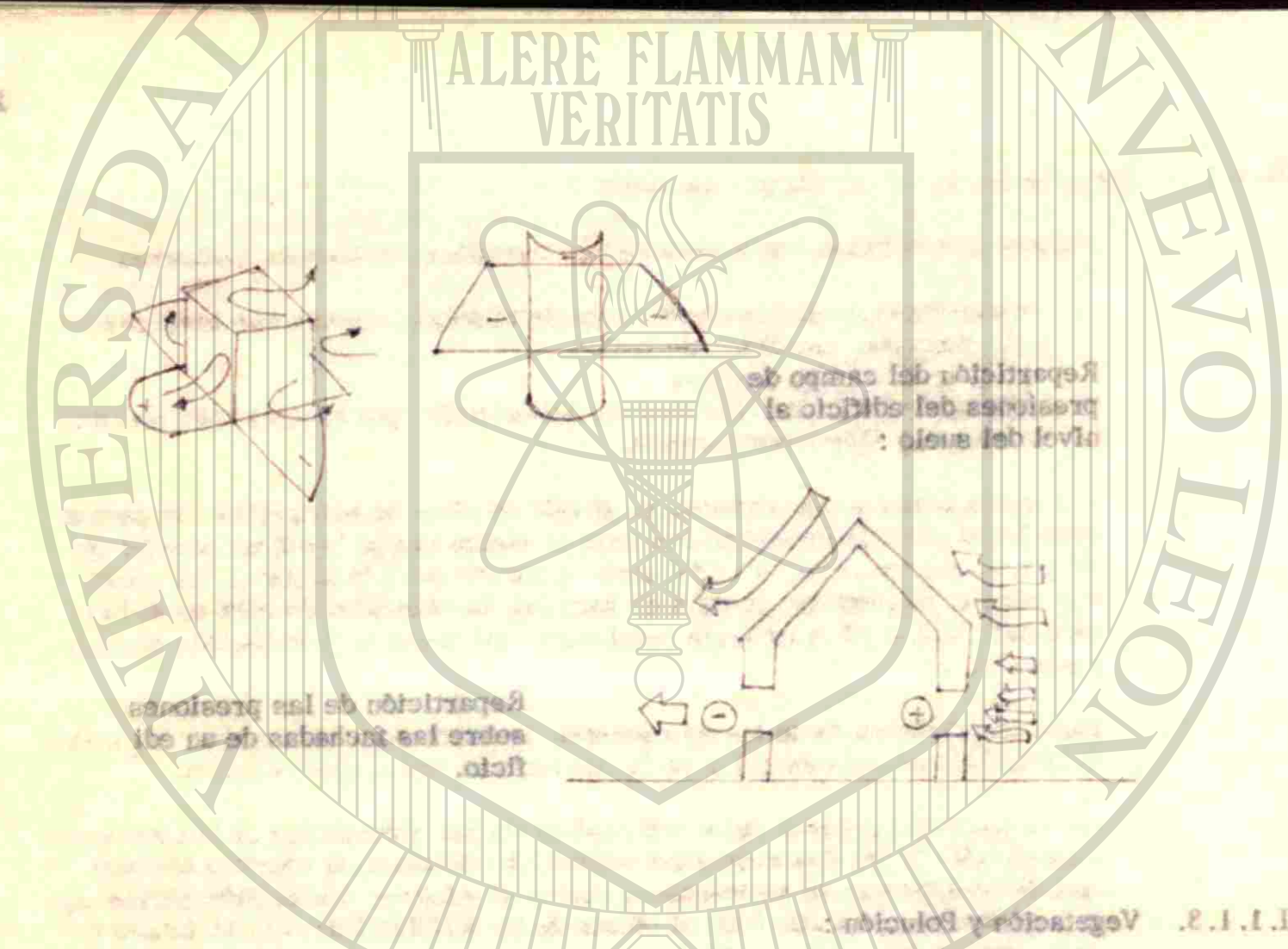
Por último, las paredes expuestas a las brisas pueden estar mucho más abiertas.

La utilización de los vientos para la ventilación natural no exige que las paredes expuestas se dispongan perpendicularmente al flujo, sino más bien oblicuamente.

Como el viento influye en la ventilación, pudiéndose utilizar para enfriamiento, puede impulsar también la lluvia con gran fuerza, puede contener polvo y puede exigir tener que reforzar las estructuras, el ARQUITECTO ha de determinar la dirección, velocidad y variación probable diaria y estacional de los vientos predominantes y analizar cómo utilizar en la mejor forma posible los aspectos positivos e impedir los negativos.

La ventilación tiene un doble efecto sobre el confort térmico: activa los intercambios convectivos y mejora la eficacia de la transpiración. Por lo tanto, las condiciones higrotérmicas de confort en unas condiciones de velocidad de aire más elevadas (no obstante hay que limitarlas para no llegar a una falta de confort mecánica) son más cálidas y más húmedas.

La ventilación anula casi totalmente los efectos de la inercia térmica y que el criterio que se ha de tener en cuenta es la velocidad del aire. Sin embargo, existen implicaciones arquitectónicas, sobre todo en la elección de las orientaciones, de las dimensiones de los vanos y de su forma de funcionamiento que permita captar los vientos y las brisas en el momento deseado. No obstante, debemos tener en cuenta que no se trata

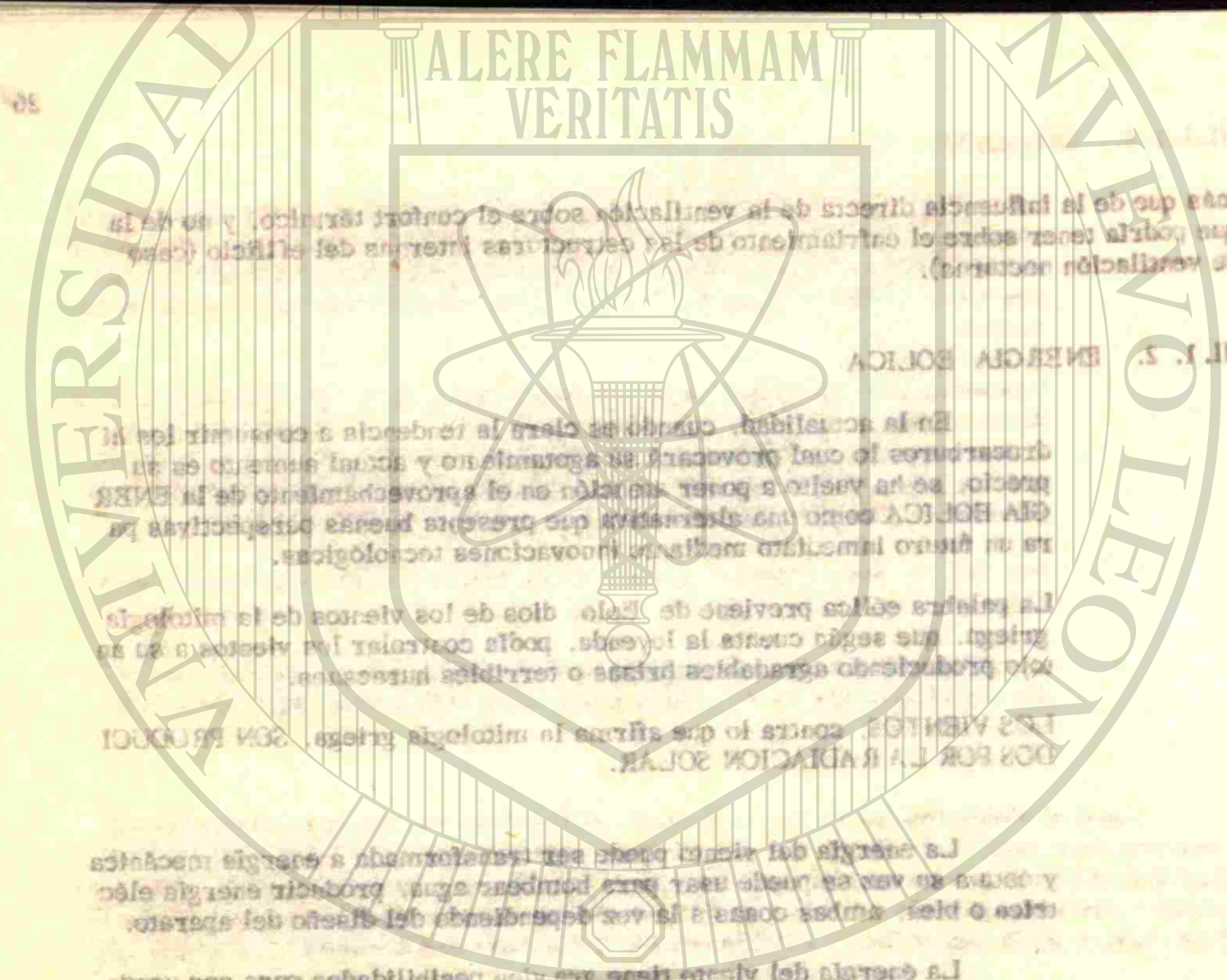


III. 1. 1. 3. Ventilación y brisas

Las condiciones meteorológicas locales y topográficas influyen sobre la dirección de los vientos dominantes con relación a las masas vegetales. El efecto de las brisas depende de la orientación, de la localización, de la extensión, de la resistencia a los contrastes, de la altura de la vegetación y de la presencia de otros obstáculos que actúan en juego: estado, salud, etc.

LIBRERIA ALFONSO...
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN
C.A.S.P.

LIBRERIA ALFONSO...
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
C.A.B.A.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

En la actualidad, cuando se trata de la energía eléctrica, se ha visto a partir de los años 50 un gran desarrollo de la energía eléctrica como elemento de presión para las industrias y en su momento medio de innovaciones tecnológicas.

Las primeras aplicaciones de la energía eléctrica se dieron en el campo de la iluminación, que según cuenta la leyenda, pudo controlar los vientos en su momento.

Los vientos, como lo dice el mito, son producidos por la radiación solar.

La energía del viento puede ser transformada a energía eléctrica y cuando se trata de bombas para producir energía eléctrica o bien, como es el caso de la energía del viento, para ser usada en lugares en donde es difícil suministrar energía eléctrica o las condiciones naturales, siempre y cuando haya viento suficiente como para dar origen a ella.

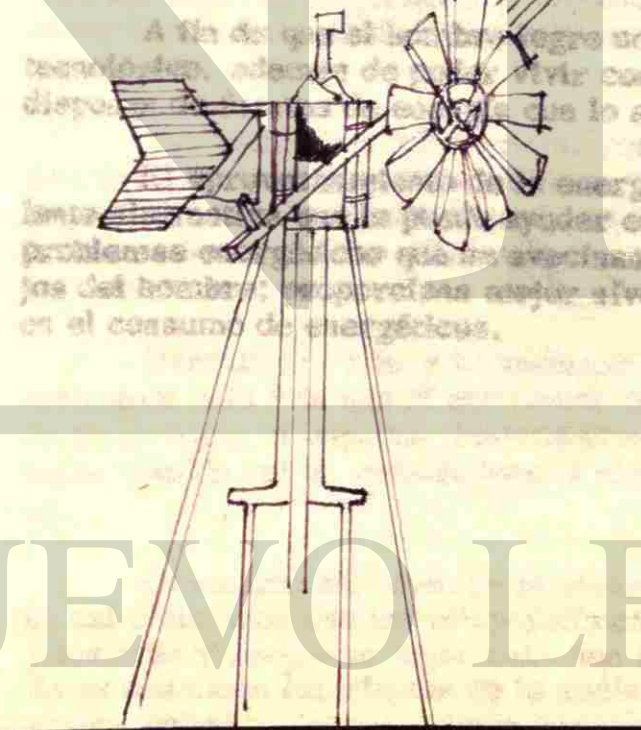
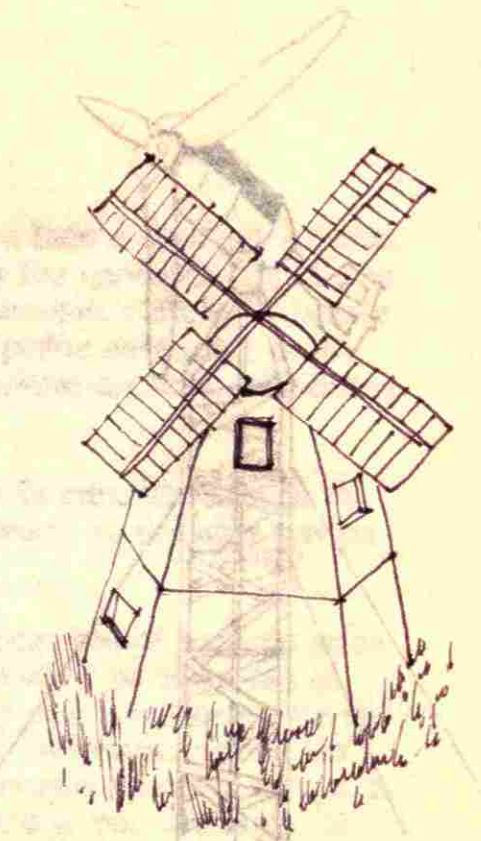
Los sistemas modernos de energía eléctrica, que los tipos europeos más antiguos que los tipos americanos, han tenido un gran uso para molar granos y por su diseño y construcción rústica es ineficiente; con el transcurso del tiempo su uso disminuyó notablemente debido a la aparición de los hidrocarburos.

El tipo americano ha tenido mucha aplicación en el bombeo de agua, es más eficiente que el europeo y aún en la actualidad es de aplicación competitiva.

El sistema moderno de energía eléctrica, que los tipos europeos más antiguos que los tipos americanos, han tenido un gran uso para molar granos y por su diseño y construcción rústica es ineficiente; con el transcurso del tiempo su uso disminuyó notablemente debido a la aparición de los hidrocarburos.

El tipo americano ha tenido mucha aplicación en el bombeo de agua, es más eficiente que el europeo y aún en la actualidad es de aplicación competitiva.

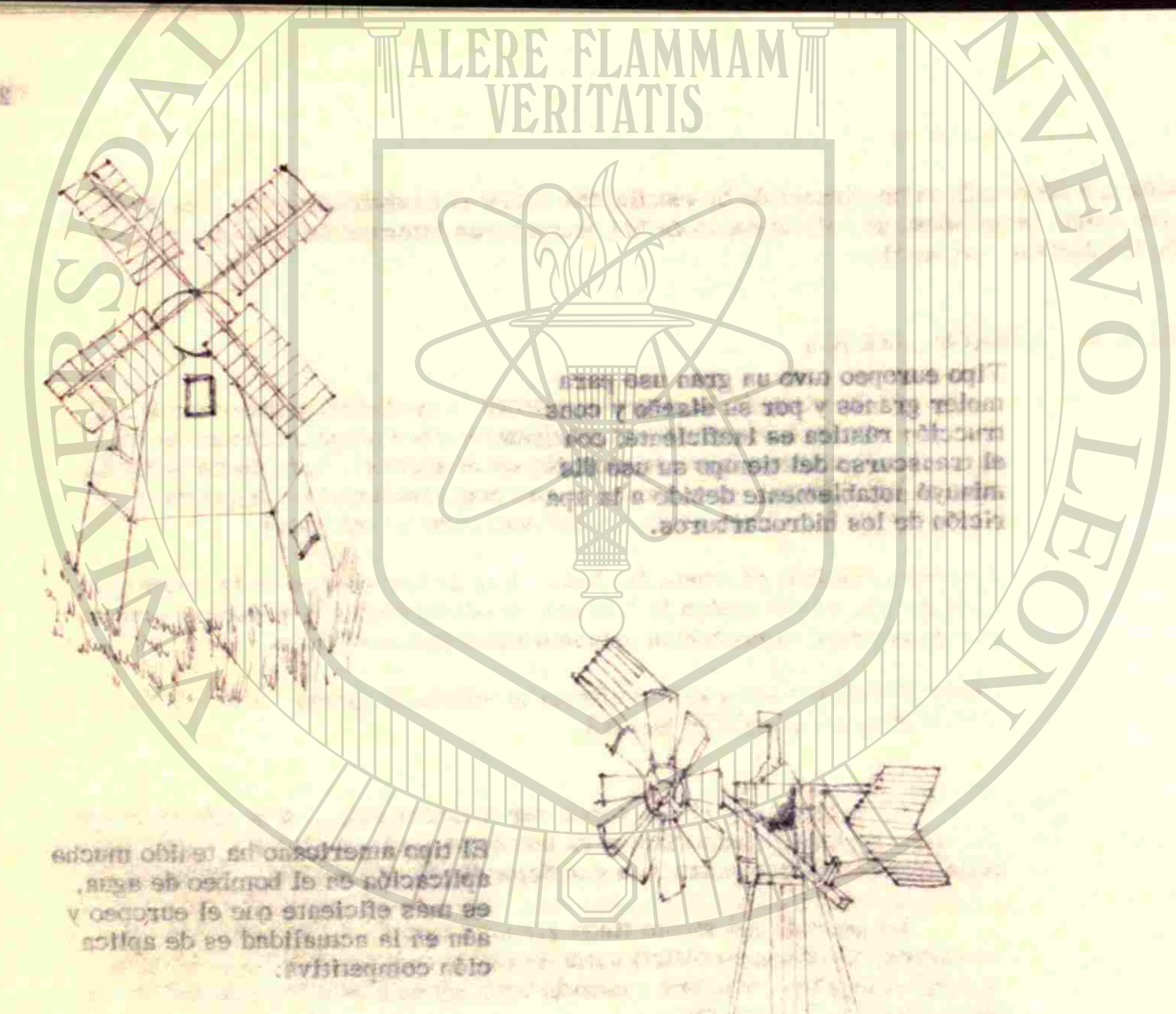
El sistema moderno de energía eléctrica, que los tipos europeos más antiguos que los tipos americanos, han tenido un gran uso para molar granos y por su diseño y construcción rústica es ineficiente; con el transcurso del tiempo su uso disminuyó notablemente debido a la aparición de los hidrocarburos.



El tipo americano ha tenido mucha aplicación en el bombeo de agua, es más eficiente que el europeo y aún en la actualidad es de aplicación competitiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRER ALFONSINA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

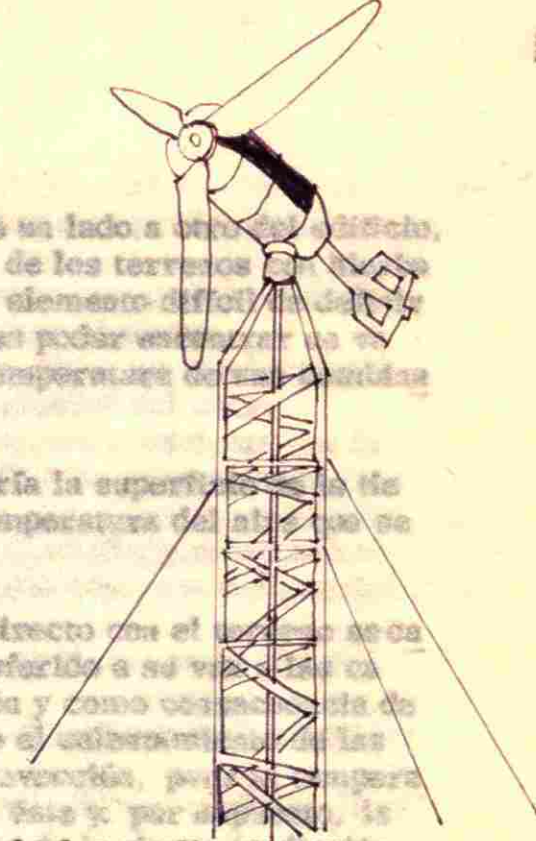


El tipo anterior ha recibido mucha atención en el campo de las aplicaciones más eficientes en el estudio y en la construcción de edificios con climatización.

Los tipos de este tipo son los que se usan en los edificios de oficinas y en los edificios de viviendas. Este tipo de edificios se caracterizan por tener un alto nivel de eficiencia energética y un alto nivel de confort térmico.

EL 2. TEMPERATURA DEL AIRE

Como la temperatura del aire varía de un lado a otro, de las zonas en sombra a las situadas al sol, de los terrenos o pavimentos a las calles asfaltadas, es un elemento difícil de controlar. El sistema moderno de aspas aerodinámicas es mucho más eficiente que los anteriores y puede ser usado para producir energía eléctrica eficientemente y su técnica se ha estado perfeccionando para tener un aprovechamiento rentable de la energía eólica.



La capa de aire que está en contacto directo con el suelo se calienta por conducción, siendo este calor transferido a las capas superiores, principalmente por convección y como consecuencia de las turbulencias y remolinos del aire. Como el calentamiento de las partes bajas de la atmósfera depende de la convección, la temperatura del aire es importante la turbulencia de éste y por eso se procura a fin de que el hombre logre un adecuado desarrollo científico y tecnológico, además de poder vivir con comodidad es fundamental que disponga de fuentes de energía que lo abastezcan consistentemente.

Las partículas del terreno, por ejemplo, producen gran cantidad de El aprovechamiento de la energía eólica le proporciona una excelente alternativa que le puede ayudar en parte a resolver los grandes problemas energéticos que se vecinan. Ayuda a diversificar los trabajos del hombre; proporciona mejor nivel de vida y puede provocar ahorro en el consumo de energéticos.

Durante la noche y en invierno la superficie de la tierra está por lo tanto más fría que el aire como consecuencia de la radiación de onda larga hacia el espacio, enfriándose por tanto, lo resultado de la transferencia de calor, enfriándose el aire que está en contacto con el terreno.

Durante el día y en verano la superficie de la tierra está por lo tanto más caliente que el aire como consecuencia de la radiación de onda larga hacia el espacio, calentándose por tanto, lo resultado de la transferencia de calor, calentándose el aire que está en contacto con el terreno.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

III. 2. TEMPERATURA DEL AIRE

Como la temperatura del aire varía de un lado a otro del edificio de las zonas en sombra a las situadas al sol, de los techos de las plantas o pavimentos a las calles adyacentes, es un elemento difícil de definir y para medirlo lo único que se debe esperar es poder encontrar en los datos representados cierto valor medio de la temperatura de una columna de aire homogénea.

La velocidad con que se mueven y entra la superficie de la tierra es el factor principal que determina la temperatura del aire que se encuentra sobre ella.

La capa de aire que está en contacto directo con el terreno absorbe calor por conducción, siendo este calor transferido a su vez a las capas superiores, principalmente por convección y como consecuencia de las turbulencias y remolinos del aire. Como el calentamiento de las partes bajas de la atmósfera depende de la convección, para la temperatura del aire, es importante la turbulencia de éste y, por supuesto, la absorción de energía de onda larga proveniente de la tierra (radiación terrestre).

Las partículas del terreno, por ejemplo, en forma de arena, cubren el aire, que es un buen aislante por lo tanto, una capa de terreno superficial relativamente profunda de color oscuro y con rapidez, por lo que en los días calientes la temperatura superficial puede elevarse extremadamente.

Durante la noche y en invierno la superficie de la tierra está notablemente más fría que el aire como consecuencia de la radiación de onda larga hacia el espacio, invirtiendo, por tanto, el resultado de la transferencia de calor, entrándose el aire que está en contacto con el terreno.

Generalmente antes de la salida del sol, ya que la radiación de onda larga hace que las temperaturas se eleven aún antes del amanecer, y las nubes tienen lugar una o dos horas después del medio día, cuando se combinan los efectos de la radiación solar directa y la alta temperatura del aire.

CARTEL ALFONSO DE LA UNIVERSIDAD

III. 2. 1 CLIMAS

Micro-escala (alrededores inmediatos del edificio, parcela), a este Para definir un clima hay que tener en cuenta varios parámetros: Los intercambios entre el ambiente exterior cercano y el ambiente la presión atmosférica, que depende directamente de la altitud y cuyas variaciones son las que originan el viento. el viento, que se caracteriza por su dirección, su velocidad y las turbulencias vinculadas a la rugosidad del suelo.

III. 2. 1. 1 CLIMAS las temperaturas del aire : medias, máximas y mínimas que intervienen en la evaporación, la radiación y los movimientos de las masas de aire. tenemos una gran variedad de climas, desde la alta humedad del aire (contenido de agua) que influye sobre la radiación y la diación de la atmósfera y está relacionada, con las precipitaciones y la evaporación de la zona sobre las brumas y nieblas (visibilidad) que intervienen en la transmisión de la radiación visible. podemos considerar varias zonas en la nebulosidad (naturaleza y cantidad de nubes) que está relacionada con los periodos de sol. y naturalmente la radiación solar (directa, difusa, global) y la radiación total (solar, terrestre).

III. 2. 1. 1. CLIMATOLOGIA zona recibe la influencia de la corriente del Golfo y desde una parte al norte del uruguay en Venezuela y parte al sur del Distigüe tres escalas : abasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las Quintana Roo y Veracruz son templadas y húmedas: La Macro-escala ó escala regional (75 a 100 km.); los parámetros meteorológicos son medidos y registrados por la red de observatorios. Los datos publicados y la clasificación climática indican las características mensuales y anuales de los elementos climatológicos. hasta las costas y la Península de Baja California. La Escala Local (ciudad, valle); los datos meteorológicos a utilizar para su estudio deben extrapolarse a partir de los datos de los observatorios más cercanos y completarse mediante observaciones o estudios sobre modelos. las montañas elevadas la temperatura, por lo que se encuentran pocas zonas más y agradables.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

III. 2. 1. 2 CLIMAS DE MEXICO

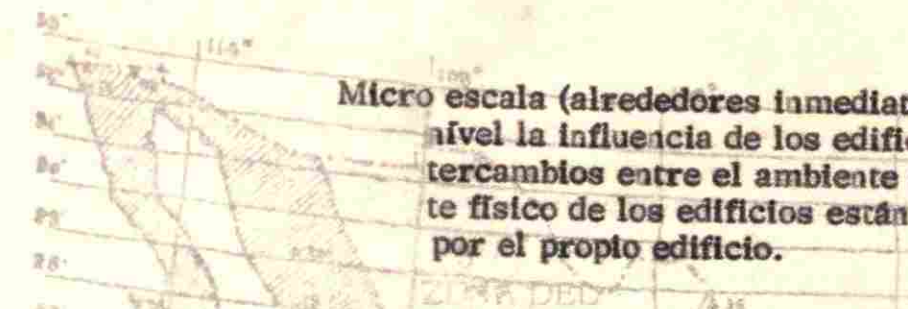
Para definir un clima hay que tener en cuenta varios parámetros: la presión atmosférica que depende directamente de la altura y otras variaciones que las dan origen el viento. La humedad del aire (contenido de agua) que influye sobre la radiación de la superficie y está relacionada con las precipitaciones y la evaporación. La radiación y los movimientos de las masas de aire. La temperatura del aire: medias, máximas y mínimas de las horas de la mañana y tarde. La radiación solar (directa, difusa y reflejada) y la radiación terrestre (emisión). La humedad y la radiación visible. La radiación solar (directa y reflejada) que está relacionada con las precipitaciones y la evaporación. La radiación solar (directa, difusa y reflejada) y la radiación terrestre (emisión).

III. 2. 1. 1 CLIMATOLOGIA

Las Macro escalas o escalas regionales (75 a 100 km) en los parámetros meteorológicos son medidas y registradas por la red de observatorios. Las escalas subregionales y la clasificación climática indican las características mensuales y anuales de los elementos climatológicos.

Escalas Local (ciudad, valle): los datos meteorológicos a nivel de observatorio se deben registrar a partir de los datos de las observaciones que se hacen y complementarse mediante observaciones o escalas sobre modelos.

CARRER MEXICANA
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
L. A. E.



III. 2. 1. 2 CLIMAS DE MEXICO

En nuestra República Mexicana tenemos una gran variedad de climas, desde los calurosos de las costas y Yucatán, hasta los fríos de Zacatecas y Toluca y en las zonas de montañas nevadas, pasando por los templados de las alturas medias y los extremos de la zona norte.

Debido a sus características similares, podemos considerar varias zonas en la República:

1 ZONA DEL GOLFO

Al oriente de la Sierra Madre hasta las costas del Golfo y la Península de Yucatán: Esta zona recibe la influencia de la corriente del Golfo y tiene una parte al norte del trópico en Tamaulipas y otra al sur del mismo: Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las Huastecas potosina y veracruzana son templadas y húmedas: las costas, tropicales y húmedas.

2 ZONA DEL PACIFICO

Al poniente de la Sierra Madre Occidental hasta las costas y la Península de Baja California. Tiene dos partes: la que queda al norte del trópico que pasa por Baja California y Sinaloa; escalerosa en Sinaloa, y se vuelve extrema en Sonora. Del trópico hacia el sur es calurosa, sobre todo en las bajas latitudes de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En las montañas desciende la temperatura, por lo que se encuentran zonas templadas y agradables.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

Mucho escoria (arredobres) irradia los edificios del edificio. Partes, a este nivel la librería de los edificios es proporcional. Los la terminación entre el ambiente exterior cercano y el ambiente interior de los edificios está directamente relacionada por el propio edificio.

III. S. I. CLIMAS DE MEXICO

En nuestra República existen climas con gran variedad de tipos, de los cuales de las costas y hacia el interior, pasando por los trópicos de Toluca y en las zonas de montañas nevadas, pasando por los trópicos de las zonas medias y los estratos de la zona norte.

Debido a sus características climáticas, podemos considerar varias zonas en la República:

1 ZONA DEL GOLFO

Al oriente de la Sierra Madre hasta las costas del Golfo y la Sierra de Yucatán:

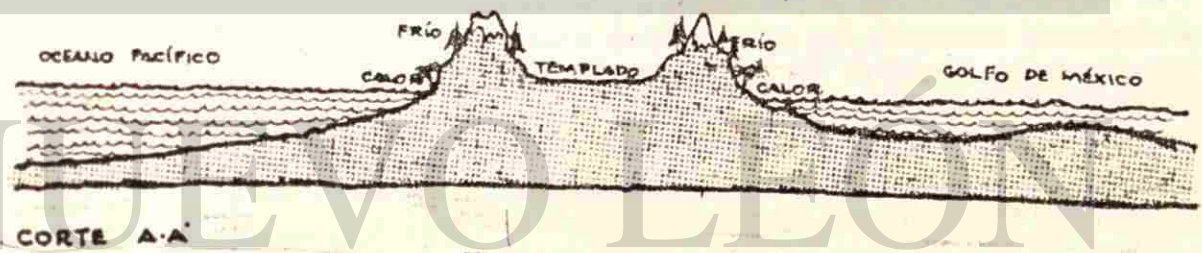
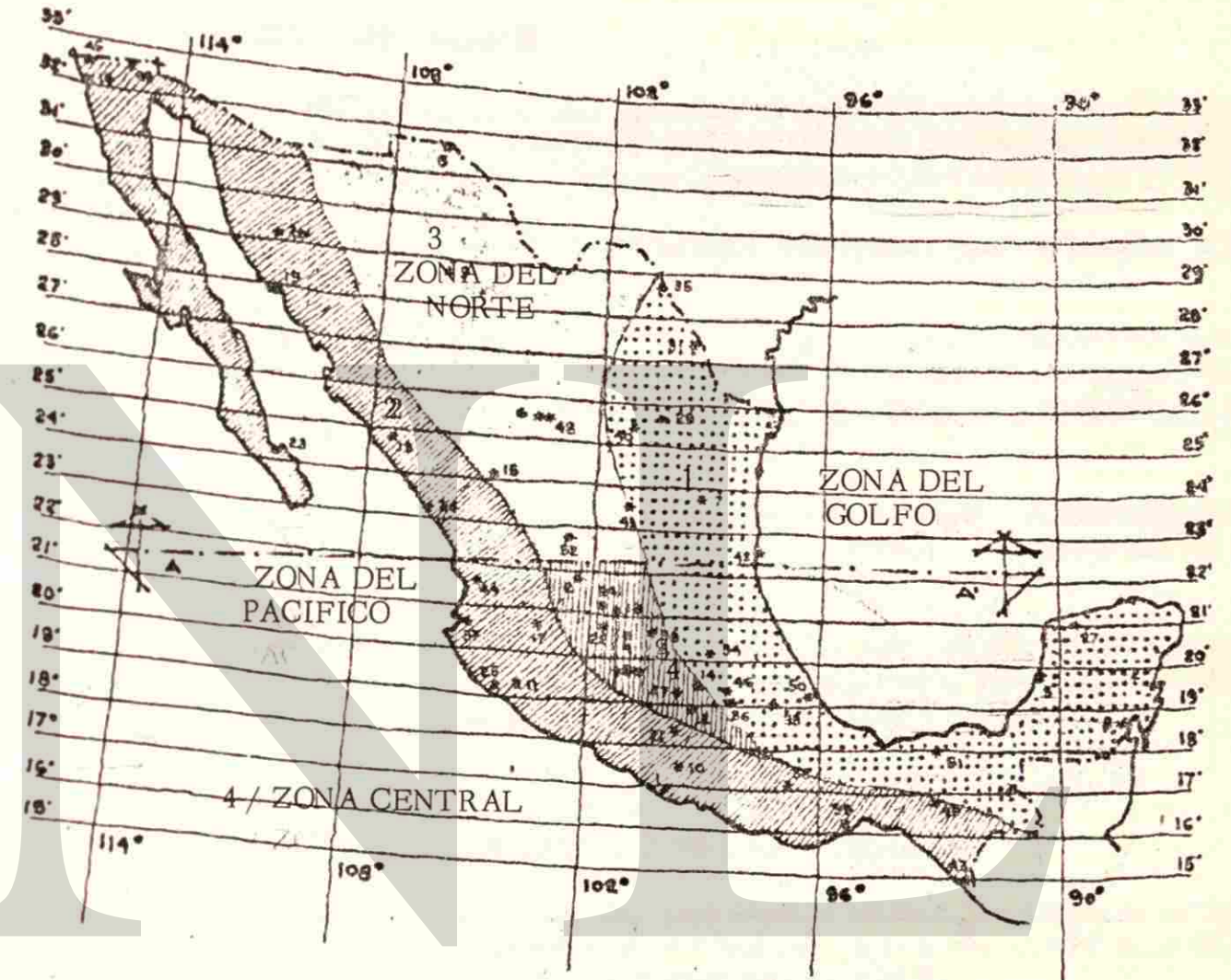
Caracterizada por la influencia de la corriente del Golfo y tiene una parte al norte del trópico en Tamaulipas y sur del trópico: Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las principales poblaciones y actividades son templadas y húmedas: las costas, tropicales y húmedas.

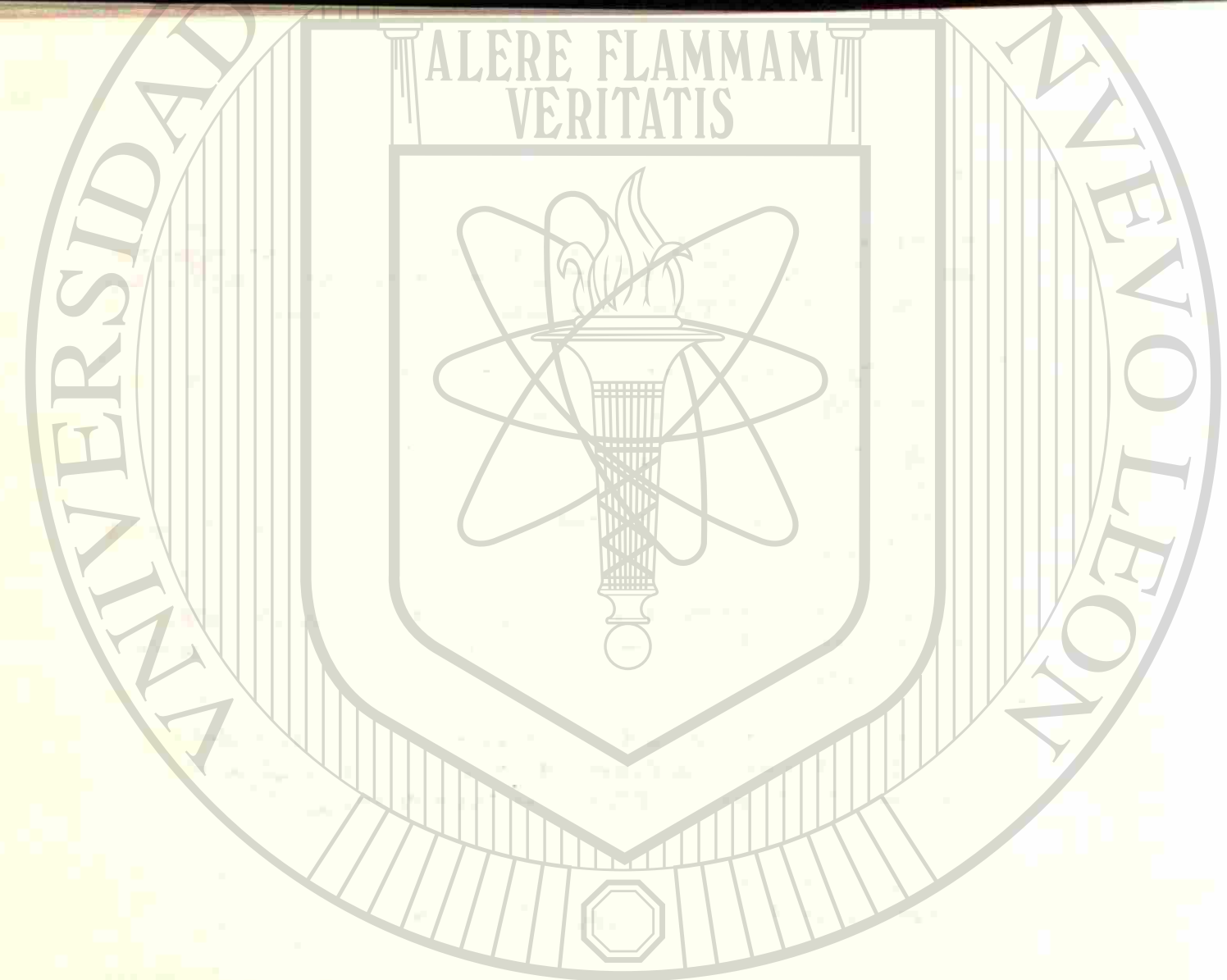
2 ZONA DEL PACIFICO

Al poniente de la Sierra Madre Occidental hasta las costas y la Sierra de Baja California.

Tiene dos partes: la que queda al norte del trópico que pasa por la California y hacia el interior, caracterizada por ser templada y húmeda. Del trópico hasta el sur es árida y templada. En las montañas altas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. En las montañas bajas de la zona norte, por lo que se encuentran zonas con climas y agrícolas.

CAROLINA ALFONSO
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U.N.L.V.





CARTELA ALFONSO...
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

3ª ZONA DEL NORTE

Situándose entre ambas sierras, al norte del trópico, hasta la frontera con E. U. A. comprende parte de Sonora, Chihuahua, Coahuila, partes de Nuevo León, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí.

Esta zona es de clima extremoso, con fuerte calor en verano, y frío riguroso en invierno.

4ª ZONA CENTRAL

Al sur del trópico, entre ambas sierras, Oriental y Occidental, hasta la Sierra Madre Sur.

En esta zona quedan: parte de Zacatecas y Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, Hidalgo, México, el D. F., Puebla, Morelos y partes de Michoacán y Oaxaca.

Es la zona que tiene el mejor clima del país con sus valles situados entre 1 000 y 2 000 m y con buena precipitación pluvial; es la más densamente poblada, por su clima templado y benigno.

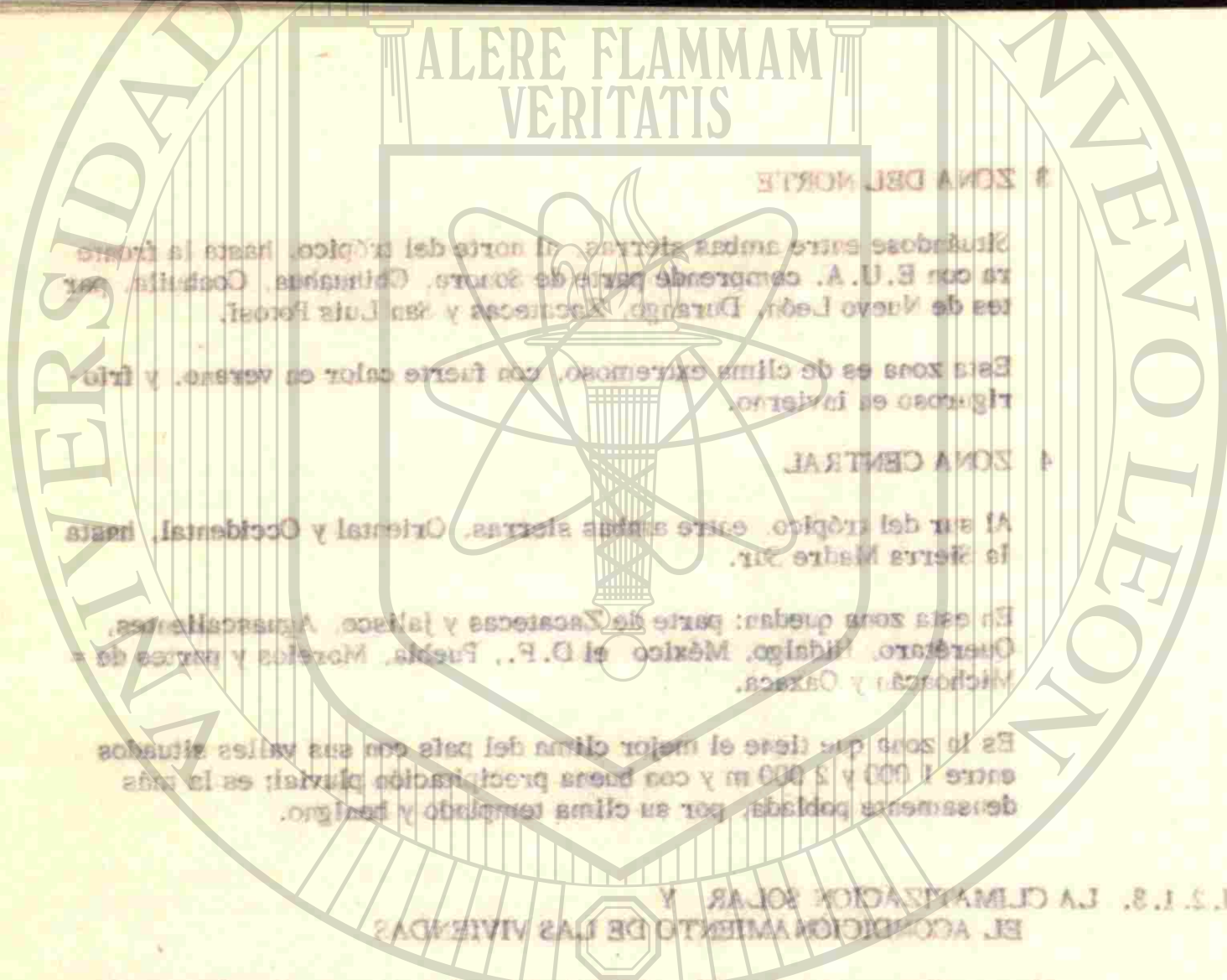
III. 2. 1. 3. LA CLIMATIZACIÓN SOLAR Y EL ACONDICIONAMIENTO DE LAS VIVIENDAS

Es prácticamente imposible, bajo ciertos climas, mantener la temperatura interior de las viviendas a un nivel compatible con el ejercicio de las actividades humanas. El nivel máximo es de 28°C.

La temperatura alcanzada en ausencia de climatización es el resultado de las aportaciones de calor debidas a la temperatura exterior, a la insolación, a la inercia de la construcción y a la forma de ocupación.

FORMA DEL EDIFICIO: La forma del edificio influye sobre el balance global de la iluminancia energética del Sol, sobre el coeficiente de pérdida térmica, y sobre el movimiento de los flujos de aire en los accesos del edificio.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



3 ZONA DEL NORTE

Esta zona es de clima extremo, con fuerte calor en verano y frío riguroso en invierno.

4 ZONA CENTRAL

En esta zona quedan: parte de Coahuila y Jalisco, Aguascalientes, Querétaro, Hidalgo, México, D.F., Puebla, Morelos y partes de Michoacán y Oaxaca.

Es la zona que tiene el mejor clima del país con sus variaciones entre 1 000 y 2 000 m y con buena precipitación pluvial en la zona de manera regular por su clima templado y húmedo.

III.1.3. LA CLIMATIZACIÓN SOLAR Y EL ACONDICIONAMIENTO DE LAS VIVIENDAS

Es prácticamente imposible, bajo ciertos climas, mantener la temperatura interior de las viviendas a un nivel compatible con el ejercicio de las actividades humanas. El nivel máximo es de 28°C.

La temperatura alcanzada en una vivienda en su estado de climatización es el resultado de las aportaciones de calor debidas a la temperatura exterior, a la radiación solar, a la infiltración de la construcción y a la forma de ocupación.

FORMA DEL EDIFICIO: La forma del edificio influye sobre el balance global de la iluminación exterior del sol, sobre el coeficiente de pérdida térmica y sobre el movimiento de los flujos de aire en los espacios del edificio.

CATEDRA ALFONSO DE
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Aspectos Térmicos :

En los intercambios térmicos con el medio ambiente, la superficie de la envoltura es un factor importante al igual que su naturaleza. Así, se evitará dar a las fachadas mal expuestas unas dimensiones demasiado grandes y por contra se favorecerán las superficies orientadas en forma conveniente. Esta consideración es capital cuando se trata de concebir "CASAS SOLARES".

Las cubiertas (tejados o terrazas) son las partes de la envoltura que intercambian mayor cantidad de energía, siendo los períodos extremos los días de verano (energía recibida en junio) y las noches claras de invierno (pérdidas verticales y radiación hacia el cielo).

Así pues, también es importante no aumentar la relación superficie horizontal exterior/superficie habitable.

La forma como se reparten las viviendas con relación a las fachadas es también un punto que hay que estudiar : evitar las viviendas con monoorientación que, cuando se disponen sobre fachadas opuestas, imponen prácticamente al arquitecto la opción de orientaciones Este y Oeste para equilibrar los balances de sol. En lugar de esta solución será preferible la solución de las viviendas "pasantes", que se podrán exponer sin dificultad al Sur y al Norte. Esta última solución es también más favorable a la ventilación natural transversal.

Siempre a propósito de la forma de las viviendas, observemos la interesante solución de la vivienda en "dúplex" ó de dos niveles, por la flexibilización de las consecuencias de las normativas solares, que se traducen en una ganancia de 3 metros de altura.

Observemos el interesante papel que pueden hacer los "espacios tapones" tales como garajes, galerías, escaleras, lugar de servicio, otras partes comunitarias... Estos espacios dispuestos entre la parte habitada y las zonas no soleadas y venteadas del exterior, servirán para aumentar la densidad térmica contra estas condiciones desfavorables, y al mismo tiempo servirán de espacios auxiliares.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

Aspectos Técnicos :
En los intercambios térmicos con el medio ambiente, la superficie de la envolvente es un factor importante al igual que su naturaleza. Así se evitan las pérdidas por radiación solar directa y por convección por el viento y por convección las superficies orientadas en forma conveniente. Esta consideración es capital cuando se trata de conceptos de arquitectura.

Las superficies (tejas o terrazas) son las partes de la envolvente que tienen la mayor capacidad de absorción, siendo los períodos extremos los días de verano (energía recibida en junio) y las noches claras de invierno (pérdidas verticales y radiación hacia el cielo).

Al ser, también es importante la relación superficie por volumen exterior, superficie habitable.

La forma como se reparten las viviendas con relación a las fachadas es también un factor que hay que considerar; evitar las viviendas con muros orientados que cuando se dispone sobre fachadas opuestas, imponen prácticas que al producir la acción de orientaciones Este y Oeste para equilibrar los balances de calor. En lugar de esta solución será preferible la solución de las viviendas "pasivas", que se podrá exponer en diferentes direcciones. Esta misma solución es también más favorable a la ventilación natural transversal.

Niembre a propósito de la forma de las viviendas, observemos la importancia de la solución de la vivienda en "doble" o de dos niveles, por la flexibilidad de las consecuencias de las formas de aleros, que se traducen en una ganancia de 3 metros de altura.

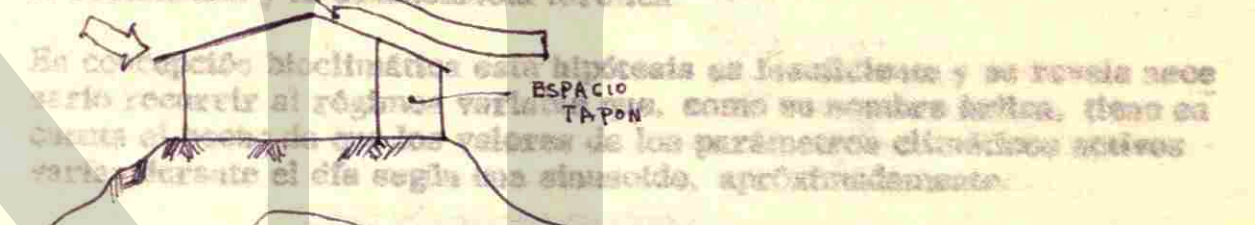
Observemos el interesante papel que pueden hacer los "espacios tapones" tales como garajes, estancias, lugares de servicio, otras partes comunicadas. Estos espacios diáfragos entre la parte habitada y las zonas no habitadas y ventiladas, sirven para aumentar la resistencia térmica contra condiciones desfavorables, y al mismo tiempo servirán de espacios auxiliares.

ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

El Comportamiento térmico del Edificio:

Es de importancia capital el estudio del comportamiento térmico y de la absorción de los edificios sometidos a un clima dado.

Pueden establecerse dos hipótesis fundamentales. Una de ellas es aquella en la cual el régimen térmico exterior es un suceso transitorio (en ese caso se supone también que la temperatura interior es constante). Es la hipótesis de trabajo de los despectos de energía y de los regímenes térmicos, donde prevalece el coeficiente U , y donde las características que se toman en cuenta son la conductividad térmica de los materiales, la resistencia y la conductancia térmica.



En el caso de inclinación esta hipótesis es justificada y es posible recurrir al régimen variable, como se muestra arriba, donde se cuenta con los valores de los parámetros climáticos sobre el eje durante el día según un sinusoida, aproximadamente.

En climas muy fríos o muy calurosos una parte del año, es acertado enterrar los locales y utilizar así la masa térmica del suelo natural: a unos cuantos metros de profundidad, la temperatura fluctúa en todas las estaciones alrededor de la media anual (temperatura de sótano).

En esta hipótesis, que por lo tanto se halla más cerca de la realidad, las características de los materiales y de las estructuras que actúan son la

Para el DISEÑADOR es importante obtener no sólo las temperaturas medias máximas mensuales, sino también las mínimas, que dan una indicación de las variaciones diarias (día y noche), éstas pueden ser importantes, por ejemplo, en las regiones áridas y cálidas, debiéndose tener esto en cuenta en el diseño del edificio. Una variación diaria grande es característica de tiempo seco y de atmósfera despejada, pudiendo el diseñador prever que durante el día la radiación solar será intensa y que será importante la radiación en sentido inverso durante la noche, señalando en términos generales la importancia que tendrán los elementos de protección solar, los colores reflectantes y posiblemente, poder dormir al exterior. Una variación diaria pequeña, por otro lado, es indicativa de cielos nublados y de un clima o estación húmeda, apuntando la necesidad de que haya movimiento de aire y protección de la lluvia, entre otras cosas.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

Los desplazamientos de aire por el efecto de la ventilación de las cocinas...

La penetración directa de la radiación solar en el interior del edificio...

III.3. HUMEDAD DEL AIRE

Humedad Atmosférica: El término humedad atmosférica se refiere al contenido de vapor de agua de la atmósfera...

Para una temperatura dada existe un límite de contenido del agua que puede haber en forma de vapor...

Para expresar el contenido de humedad del aire se utilizan distintos términos como la humedad absoluta, humedad específica, presión de vapor y humedad relativa.

La humedad específica se define como el peso de agua que hay en un volumen dado de aire...

LIBRERIA REFORMADA
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
C.A.B. U.N.L.

bases en regiones tropicales cálidas y húmedas. Aunque la humedad absoluta de una masa determinada de aire no se altera a no ser que se aporte ó se extraiga de ella vapor de agua, la humedad relativa del aire variará según la temperatura.

CLIMA CALIENTE Y HUMEDO: Sin climatización, el confort es muy difícil. Si el aire tiene realmente todo el vapor de agua que es capaz de contener, se dice que está saturado, siendo su humedad relativa del 100%, pero si el contenido real de vapor es menor del contenido potencial a la misma temperatura, entonces la humedad relativa será menor del 100%. La humedad relativa, por lo tanto, es la relación entre la humedad contenida en un volumen dado de aire y el máximo contenido de humedad posible a esa temperatura.

Como la humedad relativa influye en el comportamiento de muchos materiales de construcción y en la velocidad con que se deterioran, y la presión de vapor influye en la evaporación del cuerpo humano, estas dos formas de expresar el contenido de humedad de la atmósfera, que varían en gran medida en el espacio y en el tiempo, son de capital importancia desde el punto de vista del arquitecto.

Por otro lado la humedad relativa, como consecuencia de las variaciones diarias y anuales de la temperatura del aire, que determina su contenido potencial de humedad, sufre grandes variaciones, aún cuando la presión de vapor se mantenga casi constante.

La calidad del agua fresca de un país depende de las PRECIPITACIONES ANUALES, o, en otras palabras, de la cantidad de lluvia que cae sobre él. Un aire muy húmedo, cercano a la saturación, absorbe muy poco vapor de agua proveniente de los ocupantes. El cuerpo se enfría mal, de aquí la sensación de calor suplementario. Así, un ambiente de 26°C y 80% de humedad produce una sensación similar a la de unas condiciones ambientales de 35°C y 25% de humedad. Estos dos ambientes tienen una misma temperatura efectiva.

El diagrama de aire húmedo muestra que la temperatura que proporciona el límite de confort corresponde a una temperatura efectiva de 24°C y 50% de humedad relativa. La humedad presenta ciertos problemas en dos tipos de clima :

CLIMA CALIENTE Y HUMEDO : Sin climatización, el confort es muy difícil de conseguir ya que las diferencias de temperatura entre el día y la noche son de unos 10 °C; hay que ventilar fuertemente, pues la velocidad del aire aumenta el intercambio por convección en el cuerpo. La inercia de la construcción tiene escasa importancia.

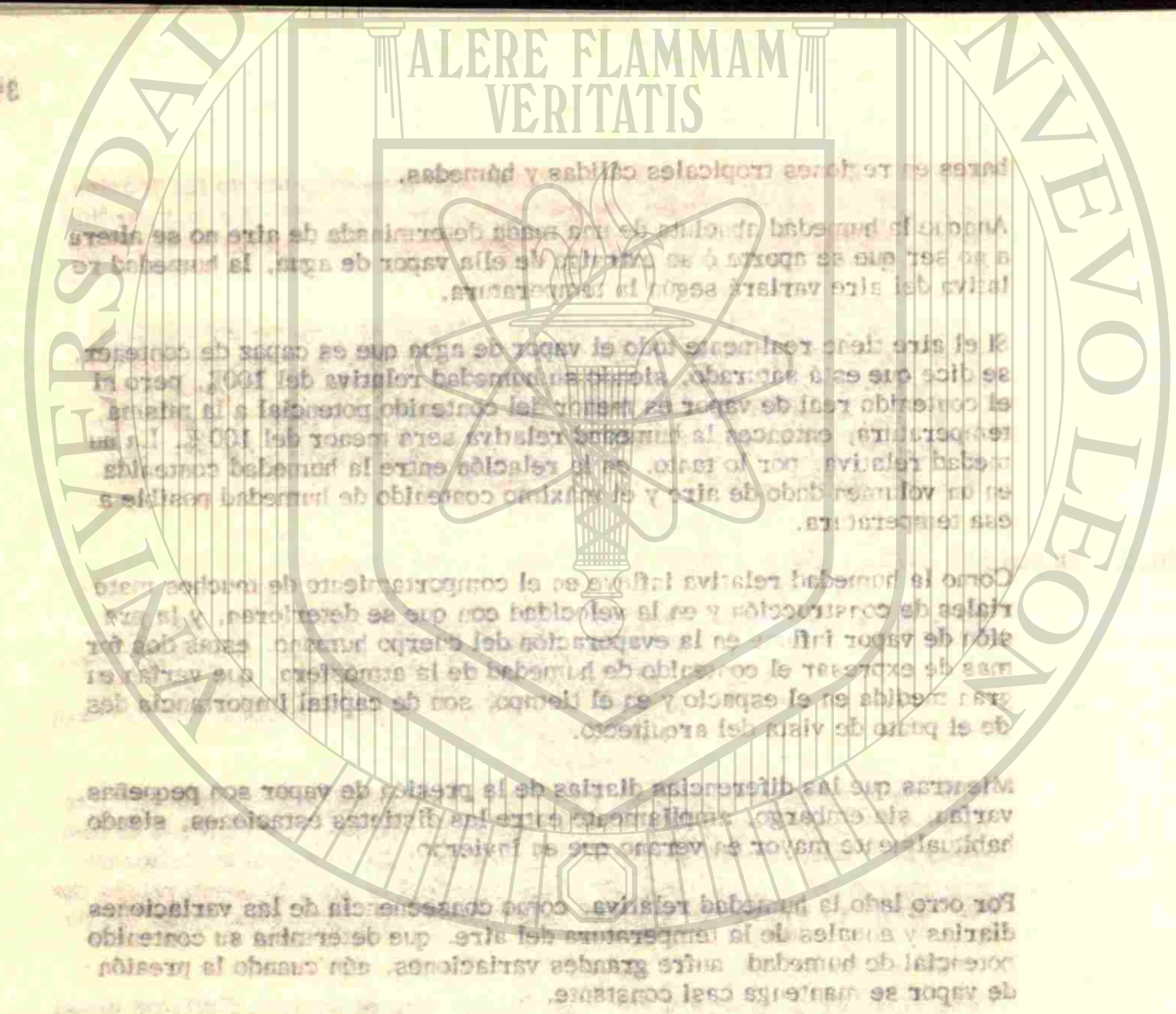
CLIMA CALIENTE Y SECO : La temperatura media cotidiana es superior al umbral de confort. Las diferencias entre el día y la noche son muy importantes (20 °C). Esto permite emplear una climatización natural.

III.4. PRECIPITACIONES

La Tierra está dotada de grandes cantidades de agua en estado líquido: de hecho, existen más de 1.3 millones de Km³ en un continuo ciclo de cambios de estado. Se evapora del mar y de la tierra pasa a la atmósfera, cae en forma de lluvia y nieve, se empapa en la tierra, reapareciendo en los ríos, volviendo de nuevo al mar. Se utiliza, se elimina, se purifica y se utiliza de nuevo.

El hombre no puede transformar el agua, el suministro total ni crece ni disminuye. No obstante, hay dos cosas importantes : la distribución irregular del agua y lo que ésta lleva en disolución ó en suspensión.

La calidad del agua fresca de un país depende de las PRECIPITACIONES ANUALES, o, en otras palabras, de la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra. Aunque la cantidad de lluvia que cae sobre muchos países del mundo es muy superior al consumo neto, y de momento podría ser adecuada, entre el 50% y 60% se pierde por evaporación y en la transpiración de las plantas.



LIBRERIA ALFONSO X
UNIVERSIDAD DE LEÓN

U aire muy húmedo, cercano a la saturación, aparece muy poco vapor de agua proveniente de los cuerpos. El cuerpo se enfría mal, de ahí la sensación de calor sofocante. Así, un ambiente de 30°C y 80% de humedad produce una sensación similar a la de un ambiente de 25°C y 50% de humedad. Los datos más interesantes sobre la temperatura efectiva.

El agua que cae, por lo tanto, no es agua consumible y el problema se agrava por su distribución irregular y por los malos sistemas empleados para recogerla, a la vez que gran parte de la recogida pierde su utilidad por la contaminación.

Cuando se enfría una masa de aire no saturado, reduciéndose su contenido potencial de humedad, su humedad relativa se eleva hasta que finalmente se satura, produciéndose condensaciones si se sigue enfriando.

El aire se puede enfriar al ponerse en contacto con superficies más frías, al combinarse con aire más frío, y por expansión, cuando hay corrientes ascendentes de aire. El enfriamiento por contacto con superficies frías sólo se produce en las capas de aire inferiores, y al producirse la condensación se deposita rocío sobre las superficies frías. Cuando el aire que no está en contacto directo con las superficies frías se enfría por debajo de su punto de rocío se produce niebla (una capa densa de pequeñas gotas cerca del terreno).

ENFRIAMIENTO ADIABÁTICO: La formación de nubes a gran escala y las precipitaciones son consecuencia del llamado enfriamiento "adiabático" de las grandes masas de aire, y dependen en gran medida de la estabilidad del aire en sentido vertical. Al subir el aire, disminuye la presión que se ejerce sobre él, y por lo tanto se expande y se enfría; a este enfriamiento se le llama adiabático, un proceso en el que no se gana ni pierde energía calorífica. Cuando al subir una masa de aire se enfría por expansión y alcanza su punto de rocío, se produce la condensación a gran escala y cuando los millones de pequeñas gotas o diminutos cristales de hielo que dan suspendidos en la atmósfera por las corrientes ascendentes, se forman las nubes. Al seguir elevándose el aire, las pequeñas gotitas se agrupan para formar gotas cada vez más grandes, hasta que por gravedad pueden caer, produciéndose las precipitaciones, que adoptan formas muy diferentes: lluvia, nieve, agua nieve y granizo.

Los tres fenómenos fundamentales que se originan en las corrientes de aire y que, si la humedad es suficiente, originan las precipitaciones, son los movimientos de convección, las elevaciones debidas a la orografía y los movimientos convergentes del aire (también llamada frontales o ciclónicos).

UNIVERSIDAD

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

El diagrama de aire húmedo muestra que la temperatura de saturación de la mezcla de vapor de agua y de vapor de agua saturado es de 24°C y 50% de humedad relativa. La humedad relativa de los tipos de clima:

CLIMA CALIENTE Y HÚMEDO: Su característica es el alto nivel de humedad y las diferencias de temperatura entre el día y la noche son de unos 10°C por día. El viento es fuerte y el aire húmedo el movimiento por convección en el cuerpo. La fuerza de la convección tiene escasa importancia.

CLIMA CALIENTE Y SECO: La temperatura media cotidiana es superior al nivel de confort. Las diferencias entre el día y la noche son muy importantes (20°C). Esto permite explicar una climatización natural.

III.4. PRECIPITACIONES

La Tierra está dotada de grandes cantidades de agua en estado líquido: de hecho, cubre una gran parte de la superficie terrestre. El agua es un elemento esencial de cambio de estado. Los eventos del mar y de la tierra, como la evaporación, son el resultado de la energía que se absorbe en la superficie terrestre. El agua que se evapora se condensa en las partes altas de la atmósfera.

El hombre no puede controlar el agua. El suministro total de agua es limitado. No obstante, hay dos cosas importantes: la distribución lateral del agua y la que ésta lleva en disolución o en suspensión.

La calidad del agua fresca de un país depende de las precipitaciones anuales, es decir, de la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra. Aunque la cantidad de lluvia que cae sobre un país depende de muchos factores, como la latitud, la altitud, la orografía y la circulación de las masas de aire, etc., en otros países, de la cantidad de lluvia que cae sobre el país.

LIBRERIA UNIVERSITARIA
CALLE ALFONSO
12.000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NU

El aire que se eleva por la acción de las corrientes de convección, se enfría por su expansión y por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación.

Cuando se eleva una masa de aire en un ascenso, se enfría por su expansión y por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación.

El aire se puede elevar al ascender en contacto con superficies más frías, al comprimirse con aire más frío y por expansión, cuando hay un ascenso de las masas de aire. El ascenso de las masas de aire produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación. Cuando el aire se eleva en contacto directo con las superficies frías se enfría por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación.

El ascenso de las masas de aire puede producirse de tres maneras: 1.º Por la acción de las corrientes de convección, 2.º Por la acción de las superficies frías, 3.º Por la acción de las superficies más frías. En el primer caso, el aire se eleva por la acción de las corrientes de convección y se enfría por su expansión y por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación. En el segundo caso, el aire se eleva en contacto directo con las superficies frías y se enfría por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación. En el tercer caso, el aire se eleva al ascender en contacto con superficies más frías y se enfría por su expansión y por la pérdida de calor por radiación y por los malos conductores que se encuentran en su camino. Este enfriamiento produce la condensación de la humedad que contiene y da origen a las nubes y a la precipitación.

Los tres tipos de ascenso de las masas de aire producen la condensación de la humedad que contienen y da origen a las nubes y a la precipitación. Este proceso es fundamental para la formación de las nubes y la precipitación en la atmósfera.

CARTEA ALFONSO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Estos procesos originan formas distintas de precipitación:

Los movimientos de convección del aire, originados por el calentamiento de las masas de aire en contacto con superficies calientes, producen corrientes verticales de aire, nubes y precipitaciones. La lluvia por convección se produce habitualmente en forma de chaparrones cortos, pero intensos, y normalmente tiene lugar en las regiones tropicales durante la tarde en las estaciones cálidas.

Las precipitaciones de origen orográfico se producen al elevarse el aire para atravesar barreras montañosas, descargando una intensa lluvia en el lado de barlovento, mientras que a sotavento la lluvia será mucho menor. De esta forma, una cadena montañosa puede establecer una separación radical entre climas muy diferentes.

Las precipitaciones por convergencia se deben a la elevación del aire /en movimientos turbulentos ó de rotación/ en regiones donde converjan las masas de aire formando zonas o frentes de baja presión.

En latitudes medias el contacto entre masas convergentes de aire se realiza entre el aire frío de origen polar y el aire tropical caliente. El aire caliente es obligado a elevarse por encima de la masa de aire frío, habitualmente de forma gradual, por lo que la lluvia resultante de esta lenta elevación es, en la mayoría de los casos, suave, de larga duración y afectando a una amplia región.

Por otrolado en los frentes tropicales las dos corrientes de aire tienen características similares y la ascensión simultánea es rápida, produciendo habitualmente lluvias torrenciales. Los TORNADOS, que son pequeños sistemas de este tipo, en los que el aire gira en espiral a una velocidad enorme, se forman sobre las zonas terrestres en los bordes de los trópicos y en las regiones próximas a ellos, sobre todo cuando la atmósfera está húmeda e inestable, especialmente en tardes calurosas.

Las TORMENTAS, las lluvias intensas y las granizadas son típicas de estos sistemas climáticos en condiciones cálidas y húmedas.

IV. SOLARIMETRÍA

Además de averiguar la lluvia total en cada mes del año, es importante evaluar también la cantidad máxima durante un período de 24 horas para prever el drenaje adecuado de la cubierta (incluyendo canalones y bajantes) y de las zonas pavimentadas.

El Arquitecto ha de determinar por sí mismo si es probable que el viento pueda impulsar la lluvia y si el edificio está situado en zona de gran

Como todos sabemos el Sol que ha brillado por millones de años, nos proporciona energía en forma de luz y calor; esa energía mediante procesos diversos puede ser transformada en energía mecánica y eléctrica, formas de energía en las que se basa prácticamente el desarrollo de la humanidad. Pero la ENERGÍA SOLAR se llega a todas las regiones de la Tierra con la misma intensidad.

La posición de MEXICO, en particular, nos muestra zonas para un alto aprovechamiento de la misma, ya que existen elevadas densidades dentro de las tres regiones de mayor irradiación anual.

Para poder hacer uso de esta energía acumuladamente con la seguridad de poder utilizar la irradiación solar que llega a determinada zona, para así poder disponer, en la forma más conveniente, los sistemas de conversión de esta energía, es necesario

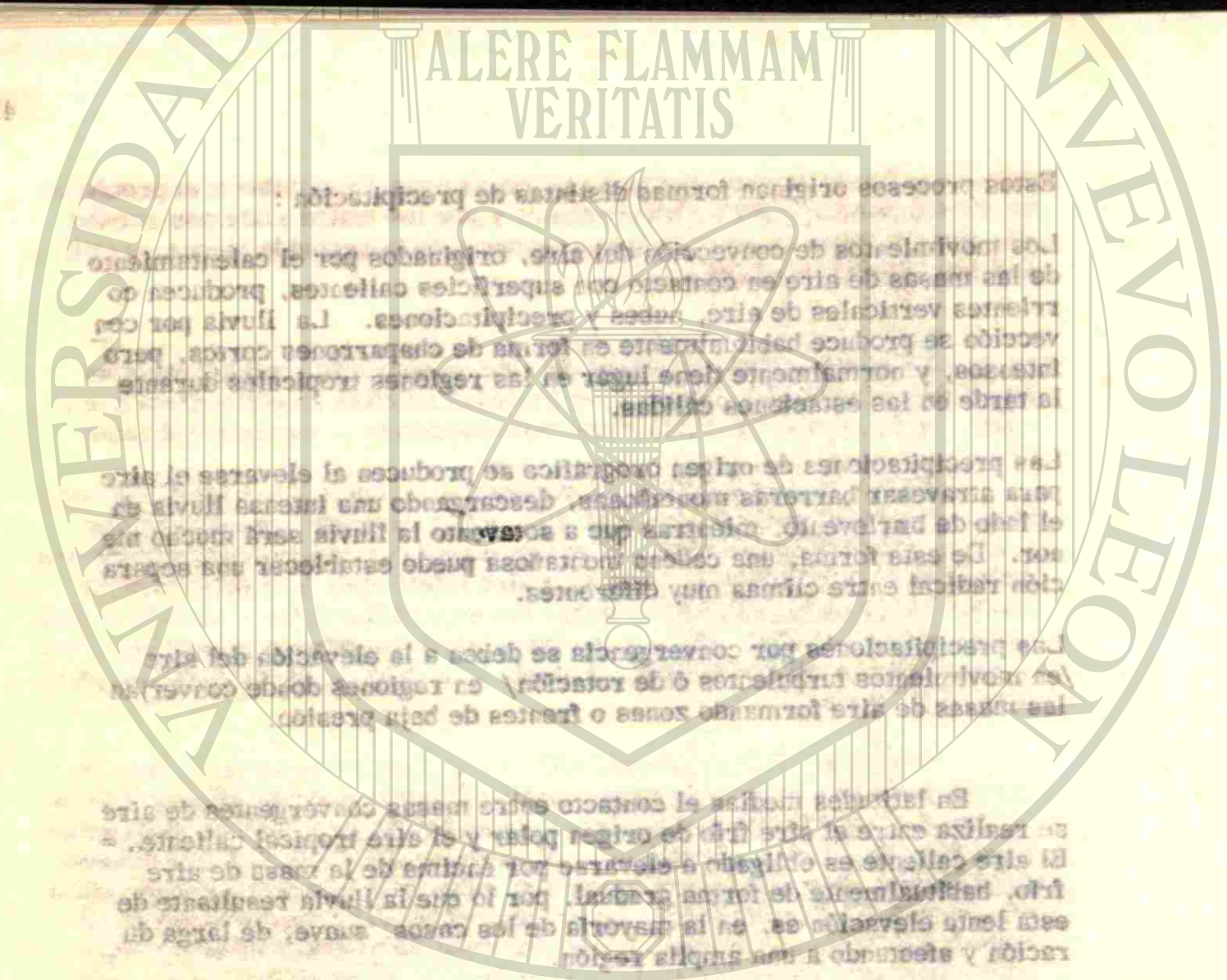
IV.1. DEFINICIÓN

Solarimetría = Parte de la ciencia que se encarga de medir la energía que porciónada por el Sol en forma de radiación solar que llega a la Tierra en que basta nuestro planeta y la de sus zonas.

La Solarimetría mide la cantidad de energía solar que llega al ESPACIO y en el TIEMPO, para poder aprovecharla en forma de CALOR y EFICIENCIA.

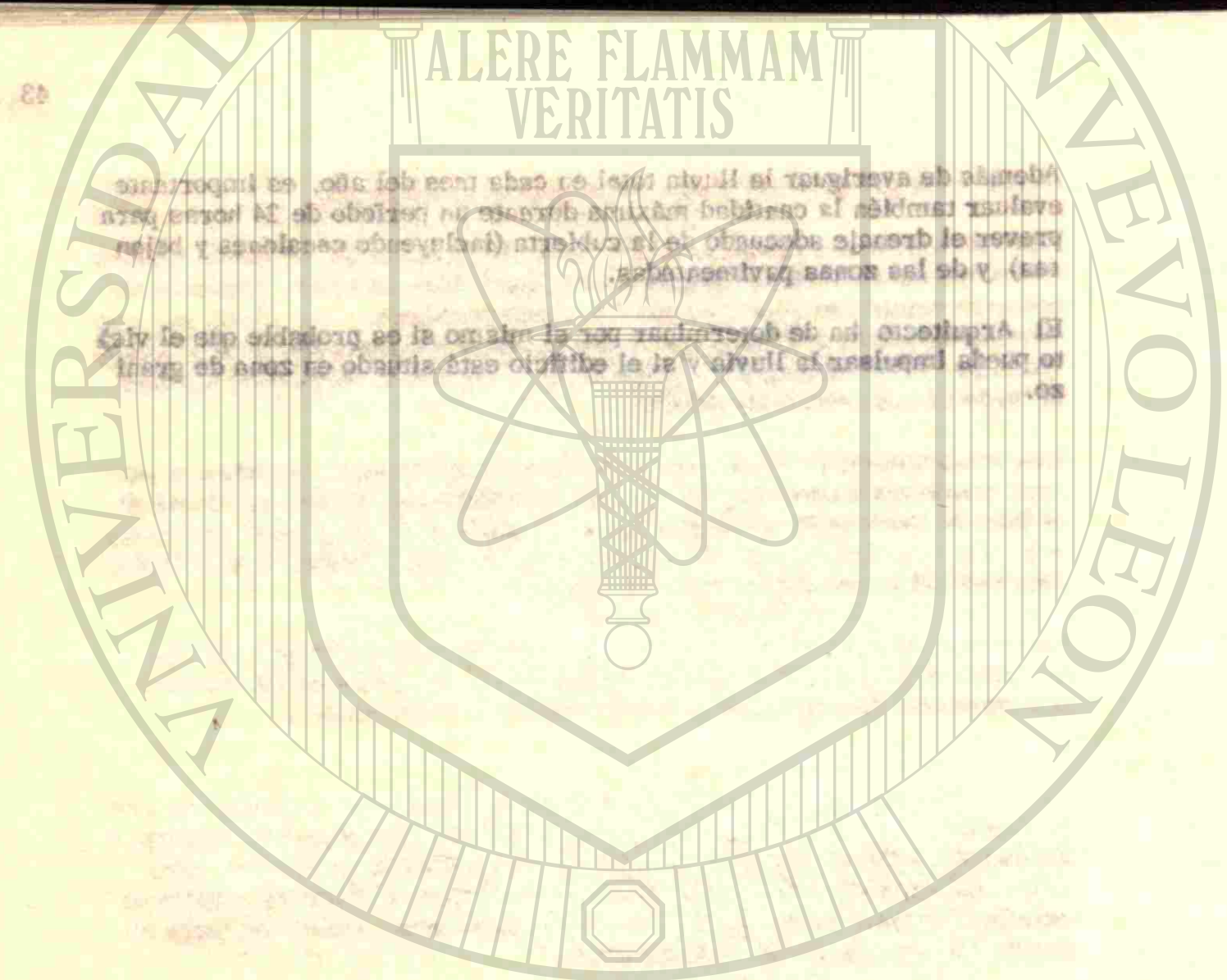
Se dice en el "espacio" porque no se trata de la energía que llega al planeta, ya que esa energía varía a lo largo del día.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



ESCUELA NACIONAL DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



U A N

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

IV SOLARIMETRIA Cuando se habla de "confiabilidad", se refiere a garantizar el servicio a pesar del costo de noche y/o los períodos de inactividad (almacenamiento).

Ante la creciente demanda de energéticos en el mundo, se ha suscitado gran interés por el estudio de nuevas fuentes de energía. Entre las que se han estudiado, una de las más prometedoras y que parece como una fuente inagotable es la Energía Solar.

Como todos sabemos el Sol que ha brillado por millones de años, nos proporciona energía en forma de luz y calor; esa energía mediante procesos diferentes puede ser transformada en energía mecánica y eléctrica, formas de energía en las que se basa principalmente el desarrollo de la humanidad. Pero la ENERGIA SOLAR no llega a todas las regiones de la Tierra con la misma intensidad.

IV.2. ESTACIONES SOLARES La posición de MEXICO, en particular, nos muestra zonas para un alto aprovechamiento de la misma, ya que estamos situados dentro de las tres regiones de mayor insolaración anual.

Para poder hacer uso de esta energía nos encontramos con la necesidad de medir la radiación solar que llega a determinada zona, para así poder diseñar, en la forma más conveniente, los sistemas de conversión de esta energía, en energía eléctrica.

IV.1. DEFINICION ANEMOMETRO

Solarimetría = Parte de la ciencia que se encarga de medir la energía proporcionada por el Sol en forma de radiación electromagnética que baña nuestro Planeta y le da VIDA.

La Solarimetría mide la cantidad de energía solar de que se dispone en el ESPACIO y en el TIEMPO, para poder emplearla con CONFIABILIDAD y EFICIENCIA.

Se dice en el "espacio" porque no se recibe la misma cantidad de energía en el ecuador que en los polos; en el "tiempo" porque los niveles de radiación varían a lo largo del año.

Ante estas nuevas demandas de energías que el mundo se ha suscrito con interés por el estudio de nuevas formas de energía. Entre las que se han suscitado una de las más prometedoras y que aparece como una fuente inagotable es la Energía Solar.

Como todos sabemos el sol que nos brinda por millones de años nos proporciona energía en forma de luz y calor; esa energía mediante procesos diversos puede ser transformada en energía mecánica y eléctrica. Formas de energía en las que se basa principalmente el desarrollo de la humanidad. Pero la ENERGÍA SOLAR no llega a todas las regiones de la Tierra con la misma intensidad.

La posición de MÉXICO en particular, nos muestra zonas para un alto aprovechamiento de la energía solar ya que estamos situados dentro de una zona de mayor irradiación solar.

Para poder hacer uso de esta energía necesitamos con la necesidad de medir la radiación solar que llega a determinadas zonas, para así poder diseñar, en la forma más conveniente, los sistemas de conversión de esta energía, en energía eléctrica.

IV.1. DEFINICIÓN

Solarimetría = Para esta ciencia que se encarga de medir la energía producida por el sol en forma de radiación electromagnética que llega a la Tierra y la vida.

La Solarimetría mide la cantidad de energía solar de que se dispone en el tiempo, para poder compararla con confiabilidad y eficiencia.

Se dice en el "espacio" porque se refiere a la misma cantidad de energía que el espacio que en los puntos en el tiempo, porque los niveles de radiación varían a lo largo del año.

Cuando se habla de "confiabilidad", se refiere a garantizar el servicio a pesar del ciclo día noche y/o los períodos de nubosidad (almacenamiento). Por último el término "eficiencia" se refiere a utilizarla racionalmente, esto es, optimizar el compromiso "factibilidad técnica con rentabilidad económica".

Desde el punto de vista fijado, se entenderá que la Solarimetría es un apoyo para el desarrollo de los campos: fototérmico, fotovoltaico y helioarquitectónico.

IV.2. ESTACIONES SOLARIMÉTRICAS

Debido a que otras variables meteorológicas como el viento, la temperatura ambiente, humedad relativa y otras influyen en el comportamiento de los equipos solares y de las casas helioarquitectónicas, será muy importante medirlas.

Los instrumentos para medir dichas variables reciben los siguientes nombres:

- ANEMOMETRO... la velocidad del viento
- VELETA... la dirección del viento
- HIGROMETRO ó HUMECTOMETRO... la humedad relativa
- TERMOMETRO... la temperatura ambiente.

Una estación solarimétrica y meteorológica típica cuya función está relacionada con las aplicaciones de la ENERGÍA SOLAR y sus desarrollos complementarios (BIOCONVERSIÓN y EOLICA) se conforma del siguiente equipo:

- Piranómetro
- Difusómetro
- Anemómetro

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
C.A.B. U.N.A.M.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

- Veleta
- Termómetro
- Higrómetro
- Sistema de registro de datos de 6 canales
- Torre de 10 mts. de altura que sostenga los sensores.

Idealmente una estación de este tipo deberá de ser autónoma, esto es, que requiera un mínimo de mantenimiento (calibración del instrumental) que tenga la posibilidad de operar con baterías que se puedan recargar ya sea por métodos convencionales (usando la línea eléctrica), con fotoceldas y/o pequeños aerogeneradores. En cuanto a su estructura (torre) deberá soportar situaciones climáticas extremas, por ejemplo: vientos huracanados, diferencias de temperatura grandes entre la noche y el día.

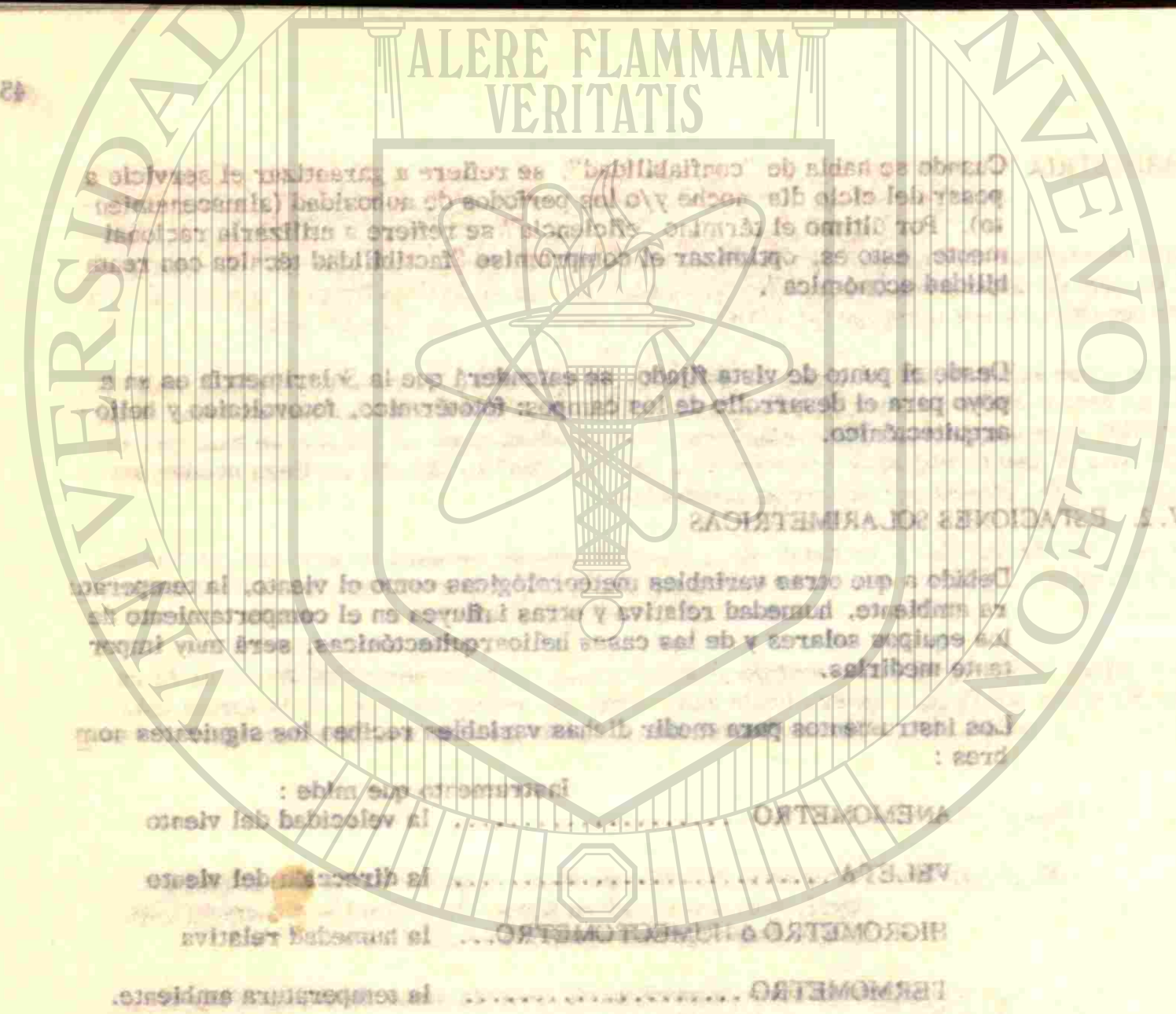
IV.2.1. EN QUE DEBE CONSISTIR UN ESTUDIO SOLARIMETRICO Y METEOROLOGICO

Todo proyecto de aprovechamiento de energía solar debe contener un estudio solarimétrico y meteorológico a partir del cual deberá fundamentarse el diseño y cálculo del mismo, para lograr eficiencia y confiabilidad del Sistema es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Almacenamiento de energía óptimo
- Area de colección óptima
- Angulo de Inclinación Óptimo: esto es, el ángulo con el que se captará en promedio la mayor cantidad de energía al año (cuando se trata de sistemas fijos).
- Materiales adecuados para el aislamiento
- Factores de seguridad (por ej.: congelamiento del agua de los colectores).
- Tipo de mantenimiento.

Por lo tanto, un estudio solarimétrico y meteorológico idealmente deberá constar de los siguientes datos:

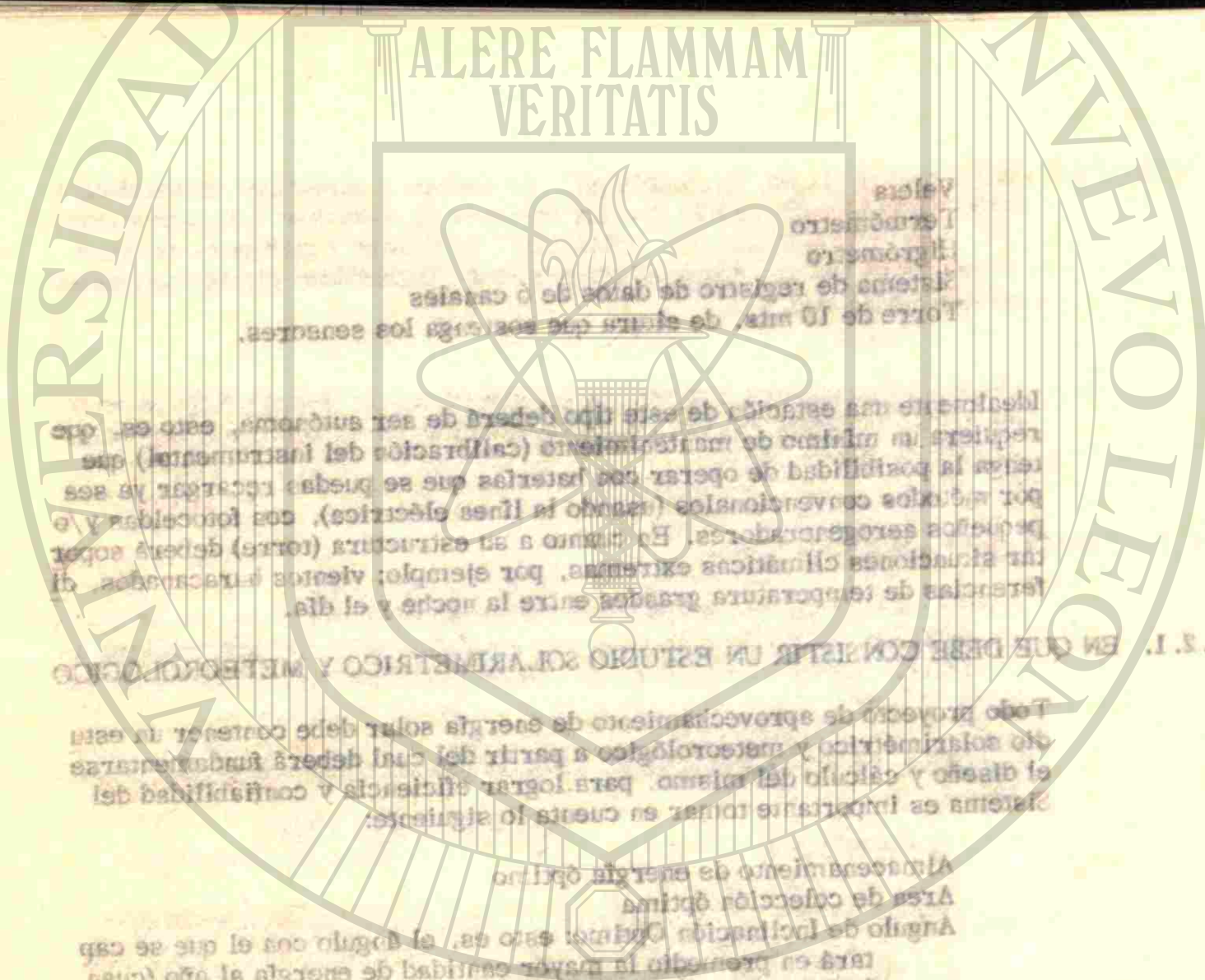
- Nubosidad anual
- Períodos continuos de nubosidad



Una estación solarimétrica y meteorológica tipo cuya función es registrar los datos de radiación solar y meteorológica en un lugar determinado. Este tipo de estación debe ser autónoma y capaz de registrar los datos durante un periodo de tiempo prolongado. Los datos que se registran son: radiación solar, temperatura ambiente, humedad relativa, velocidad del viento, dirección del viento, nubosidad, etc.

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



Torre de 10 mts. de altura que registra los cambios
de temperatura de día y de noche
de un sistema de registro de datos de 6 canales
de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales
de temperatura

El sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura
de un sistema de registro de datos de 6 canales de temperatura

IV. 2. 1. EN QUE DEBE CONSISTIR UN ESTUDIO SOLARIMETRICO Y METEOROLOGICO

Todo estudio de aprovechamiento de energía solar debe contar con un
estudio solarimétrico y meteorológico a partir del cual deberá fundamentarse
el diseño y cálculo del sistema para lograr eficiencia y confiabilidad del
sistema es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Almacenamiento de energía eléctrica
- Área de colección óptica
- Ángulo de inclinación del sistema con el eje de la Tierra
- Tiempo promedio de mayor cantidad de energía al año (cuando se trata de sistemas fijos)
- Materiales adecuados para el aislamiento
- Factores de seguridad (por el calentamiento del agua de los colectores)
- Tipo de mantenimiento

Por lo tanto, un estudio solarimétrico y meteorológico idealmente deberá consistir de los siguientes datos:

Períodos cortos de exposición
Incidencia anual

- Insolación promedio por mes
- Radiación total promedio por día, mes y año
- Radiación directa promedio por día, mes y año
- Radiación difusa promedio
- Trayectoria del sol en el año
- Temperatura : promedio diario y mensual y promedio diario y mensual de extremos y máximos
- Velocidad de viento : velocidad promedio mensual, velocidad máxima promedio y velocidad máxima extrema
- Dirección de viento : dirección dominante por mes
- Precipitación Pluvial : cantidad de lluvia por mes
- Humedad relativa promedio diario y mensual.

IV. 2. 2 DATOS METEOROLOGICOS EN UN LUGAR DADO

El clima es un estado original de la atmósfera dado por la latitud del lugar considerado y por su substrato (continentes, océanos). Los datos meteorológicos permiten precisar la importancia de cada parámetro mediante un estudio de las medias, calculadas sobre largos períodos de tiempo (10 años) y en diferentes lugares.

Un estado atmosférico está caracterizado por los datos ó parámetros siguientes:

- temperatura del aire
- viento
- humedad del aire
- insolación (horas diarias de sol)
- intensidad de la radiación solar
- precipitaciones

Todos estos parámetros son registrados a diario, ya sea en forma continua, ya a intervalos horarios fijos, constituyendo una base de datos que permite llevar a cabo estudios estadísticos.

Los resultados son publicados frecuentemente en forma de mapas y de cuadros o tablas.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

Velocidad de viento: velocidad promedio mensual y velocidad máxima promedio y velocidad máxima extrema.
Dirección de viento: dirección dominante por hora.
Precipitación: lluvia: cantidad de lluvia por hora.
Humedad relativa: promedio diario y mensual.
Temperatura: promedio diario y mensual y promedio de máximos y mínimos y promedio de máximos y mínimos mensuales.
Radiación directa: promedio por día, mes y año.
Radiación difusa: promedio por día, mes y año.
Radiación total: promedio por día, mes y año.
Radiación promedio por mes.

IV.3.1. DATOS METEOROLÓGICOS EN UN LUGAR DADO

El clima es un estado original de la atmósfera dado por la forma del lugar y por su estructura (contorno, alturas).
Los datos meteorológicos que se toman en un lugar se clasifican en: datos de tiempo (hora y en días sucesivos), datos de temperatura (diarios y mensuales) y datos de precipitación (diarios y mensuales).

Un estado climático está caracterizado por los datos de precipitación, temperatura del aire, viento, humedad del aire, radiación (horas diarias de sol) e intensidad de la radiación solar.
Precipitaciones

Los resultados son duplicados frecuentemente en forma de mapas y de cuadros o tablas.
parte llevar a cabo estudios estadísticos.
que se han de hacer para poder comparar los datos de un lugar con los de otros lugares.
Toda esta información se registra en un libro, ya sea en forma de cuadros o tablas.

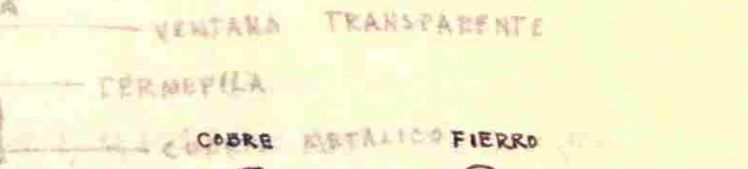
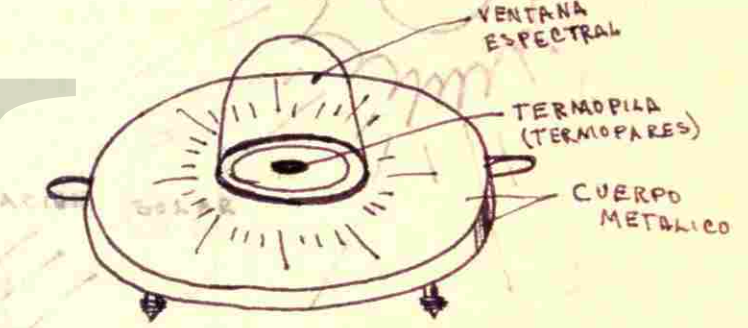
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
CAMPUS AERONÁUTICA
UNIVERSITARIA
L.C.E.

IV.3. APARATOS DE MEDICION

IV.3.1. RADIOMETRO Instrumento que mide la radiación solar, es el nombre con el cual se conocen en general, a los medidores de radiación solar.

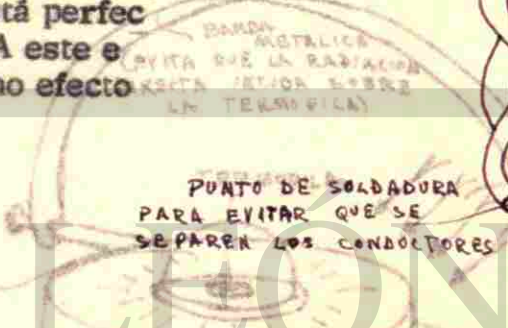
Funcionamiento: es un dispositivo que nos permite medir la intensidad de radiación solar en forma de energía. Con él podemos medir directamente la energía que nos llega en cada color y en cada región del espectro solar.

Descripción: el elemento fundamental que constituye el radiómetro y con el cual se detecta la radiación solar se conoce como termopila, mismo que consiste en la unión de dos alambres conductores, esta unión se hace por uno de los extremos, al someterla a un cambio de temperatura, se genera en los extremos libres una diferencia de potencial que está perfectamente identificada. A este efecto se le conoce como efecto Seebeck.



IV.3.2. DIFUSION

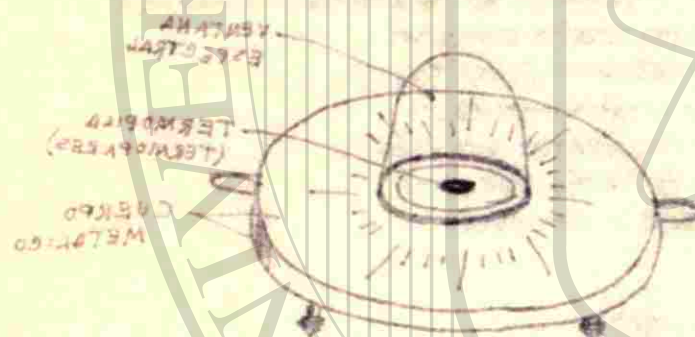
sirve para...
difusa de la...
ne una vez...
quiere, y un...
perlor que...
solar direct...
dioplos.



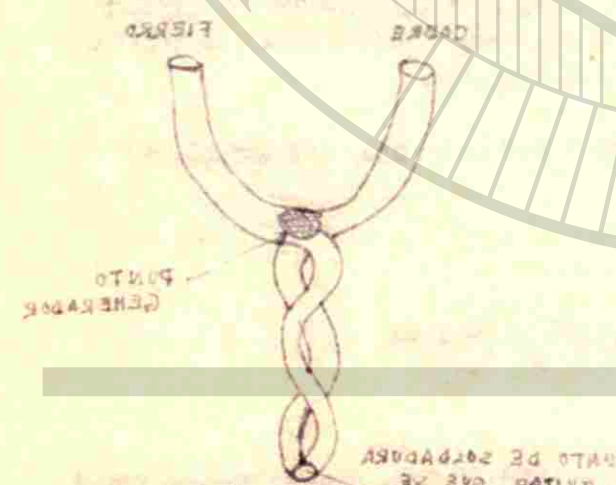
ALERE FLAMMAM
VERITATIS

IV.3.1. PIRANOMETRO

Este aparato nos sirve para medir la radiación solar total que está llegando a la tierra. Consta de una termopila de película delgada, veinte elementos termoelectrónicos y una sensibilidad nominal de 40 microvolts por Langley/min.

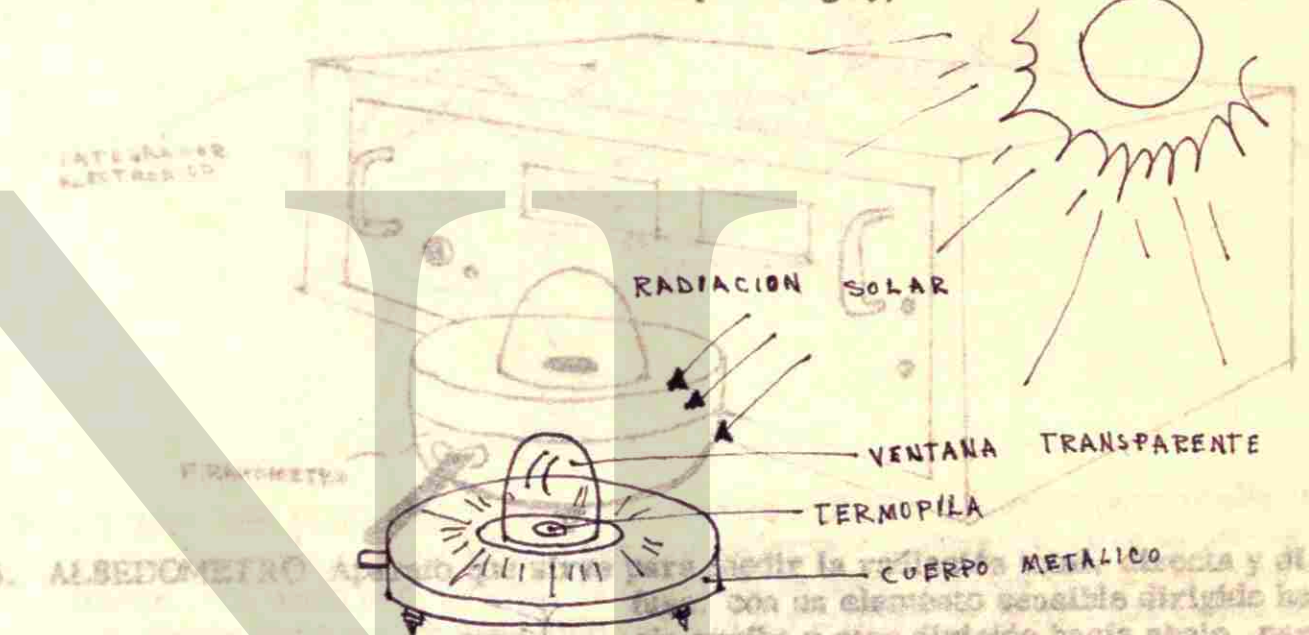


Funcionamiento: Este aparato nos sirve para medir la radiación solar total que está llegando a la tierra. Consta de una termopila de película delgada, veinte elementos termoelectrónicos y una sensibilidad nominal de 40 microvolts por Langley/min.



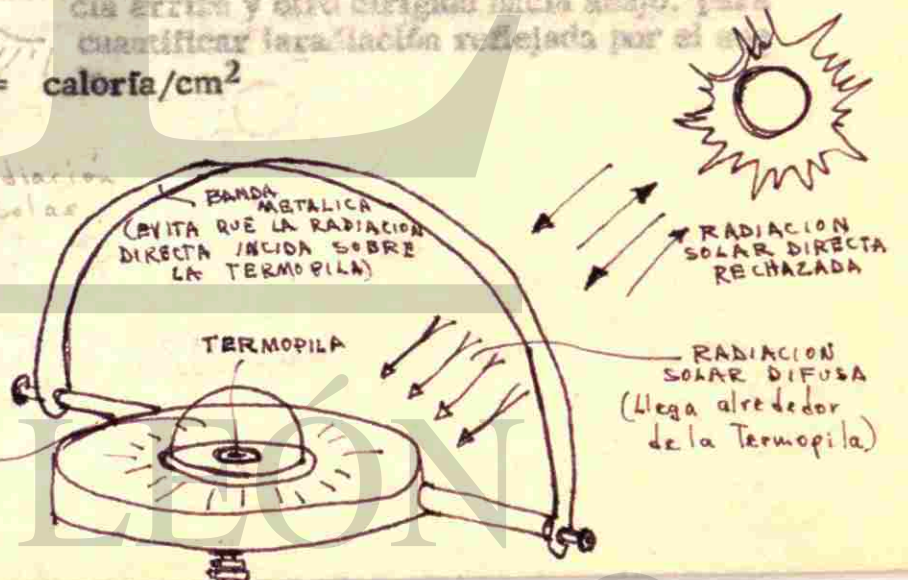
SEPARAR LOS ELEMENTOS PARA EVITAR QUE SE PUNTO DE SENSIBILIDAD

IV.3.2. PIRANOMETRO Este aparato nos sirve para medir la radiación solar total que está llegando a la tierra. Consta de una termopila de película delgada, veinte elementos termoelectrónicos y una sensibilidad nominal de 40 microvolts por Langley/min.



IV.3.3. ALBEDOMETRO

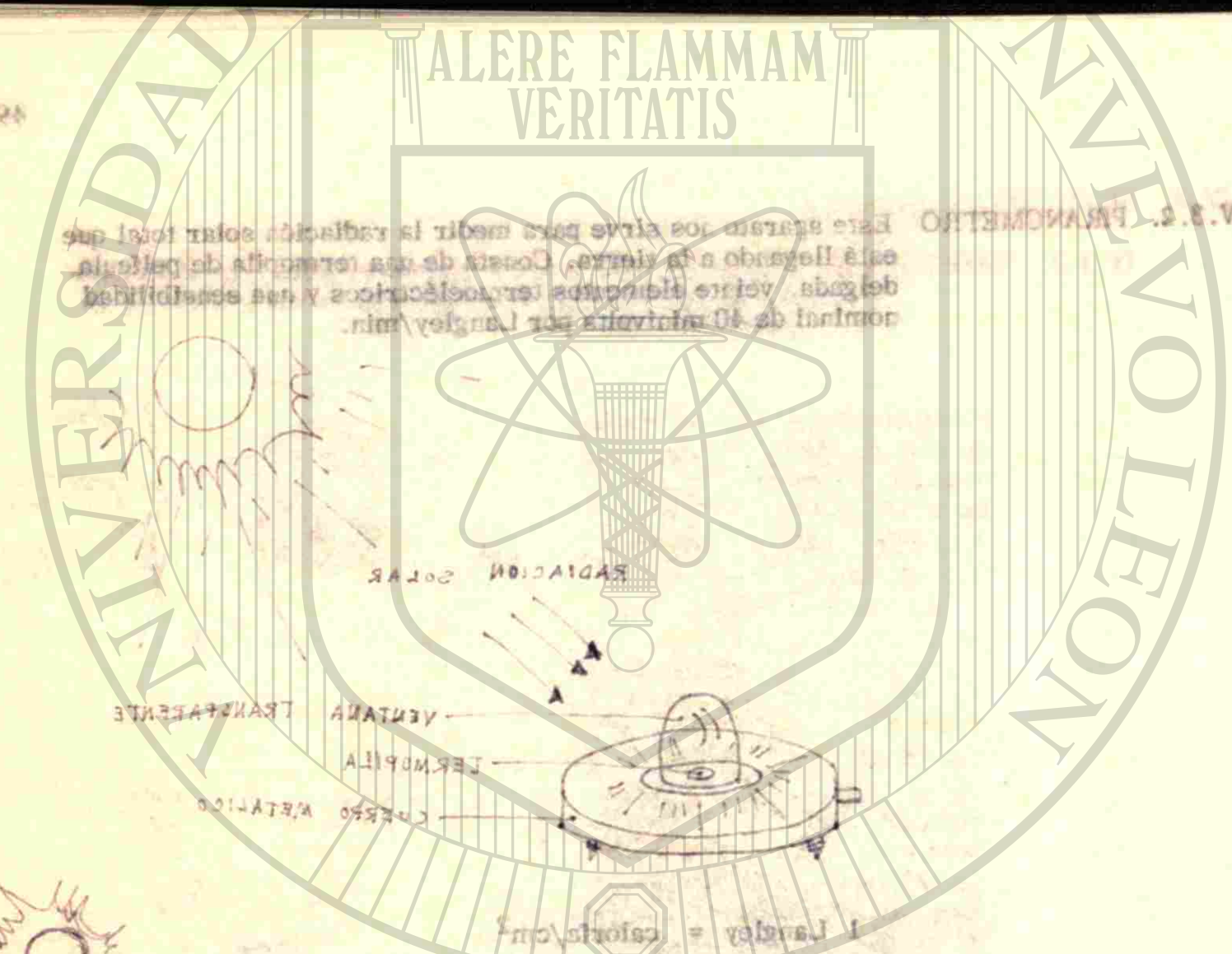
Instrumento que sirve para medir la componente difusa de la radiación solar. Tiene una ventana espectral muy pequeña, y una banda metálica superior que evita que la radiación solar directa incida sobre la termopila.



1 Langley = caloría/cm²

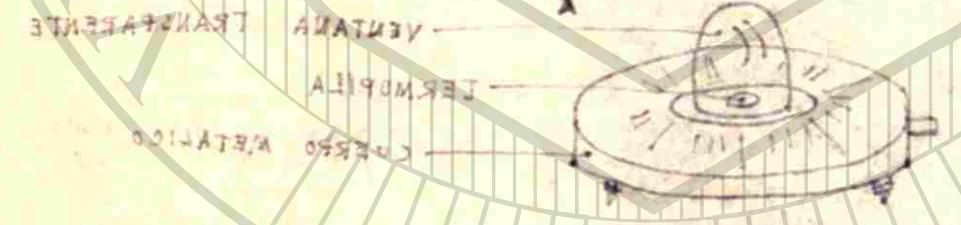
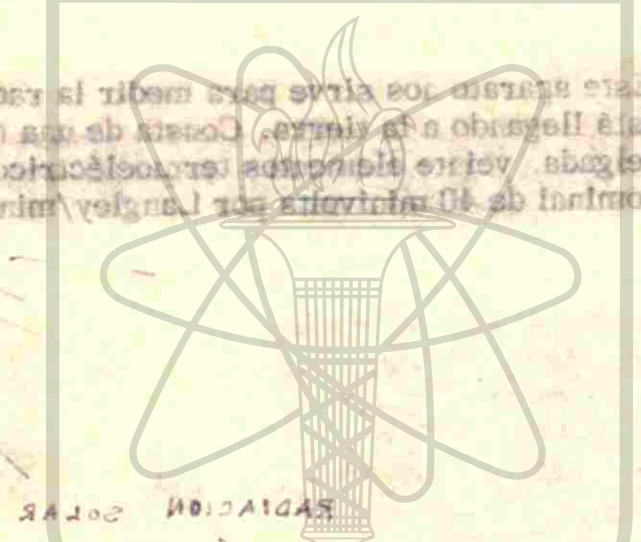
BANCA ALFONSO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



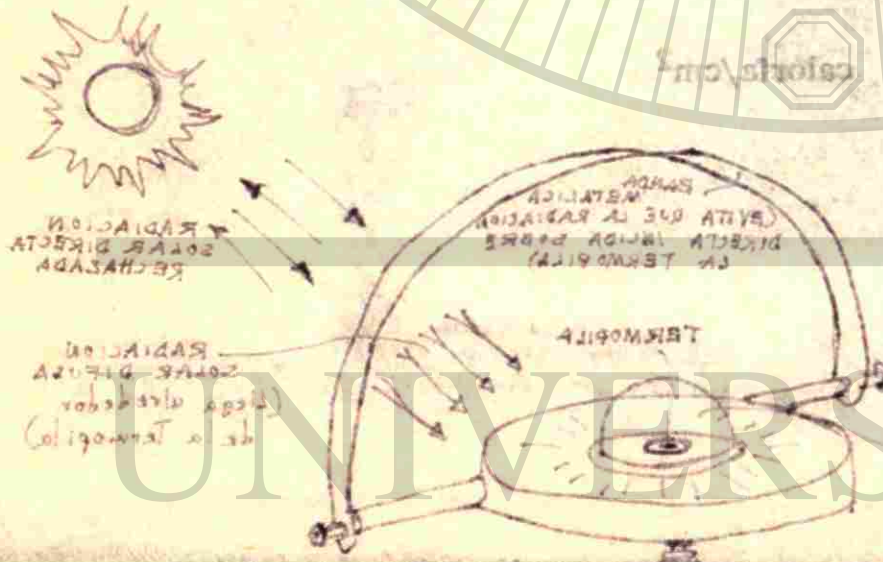
IV.3.2. PIRANOMETRO

Este aparato sirve para medir la radiación solar total que está llegando a la tierra. Consiste de una termopila de película delgada, viene en forma de un cilindro y una sensibilidad nominal de 40 mV/cm².



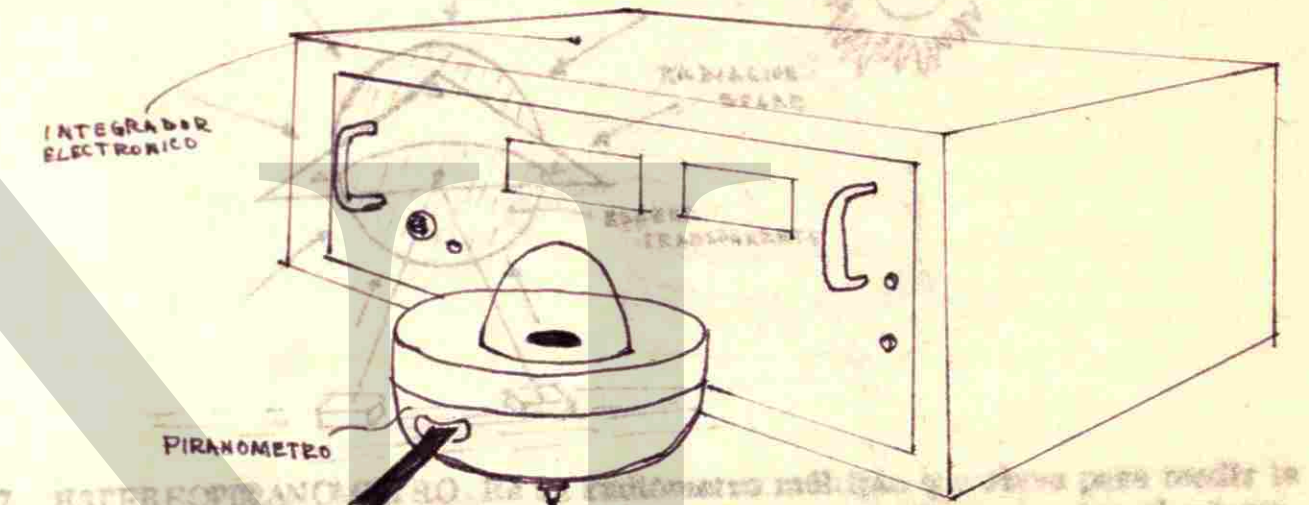
IV.3.3. ALBESOMETRO

Este instrumento sirve para medir la radiación solar directa y difusa. Tiene una ventana especial muy delgada y una banda metálica al interior que evita que la radiación solar directa caiga sobre la termopila.



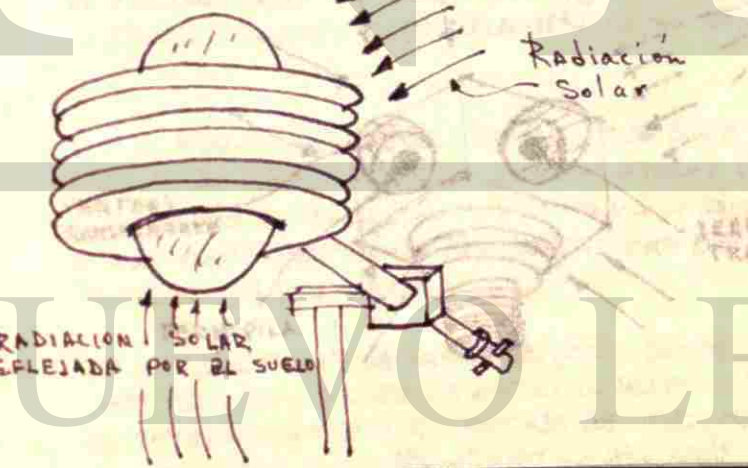
IV.3.4. PIRANOMETRO CON INTEGRADOR ELECTRONICO

Es un tipo especial de radiómetro diseñado para captar y medir la radiación solar, esto es, la radiación directa más la difusa. El integrador es un instrumento que va acumulando valores de la radiación total por el tiempo que se desee.



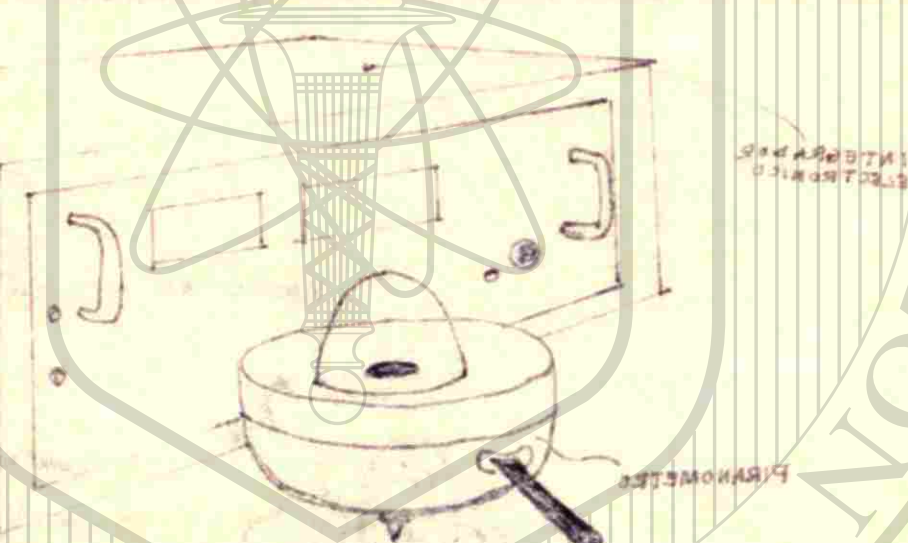
IV.3.5. ALBESOMETRO

Aparato que sirve para medir la radiación total, directa y difusa, con un elemento sensible dirigido hacia arriba y otro dirigido hacia abajo, para cuantificar la radiación reflejada por el suelo.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

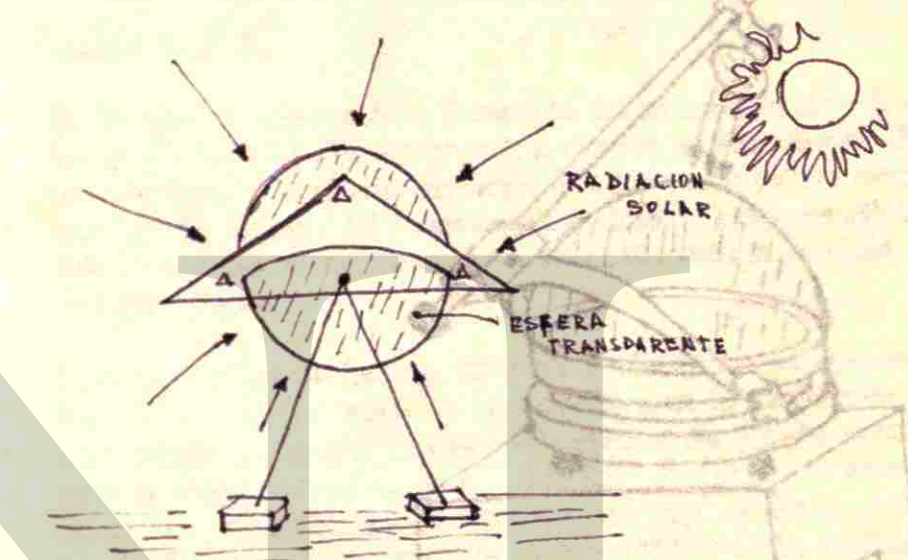
IV.3.4. **PIRANOMETRO CON ELEMENTOS ELECTRICOS**. Este tipo especial de radiómetro diseñado para captar y medir la radiación solar directa y difusa. El instrumento es un radiómetro de tipo bolómetro que mide la radiación solar directa y difusa. El instrumento es un radiómetro de tipo bolómetro que mide la radiación solar directa y difusa. El instrumento es un radiómetro de tipo bolómetro que mide la radiación solar directa y difusa.



IV.3.5. **ALBEDOMETRO**. Aparato que sirve para medir la radiación total, directa y difusa, con un elemento sensible dirigido en sus ejes, pero dirigido hacia abajo para medir la radiación reflejada por el suelo.

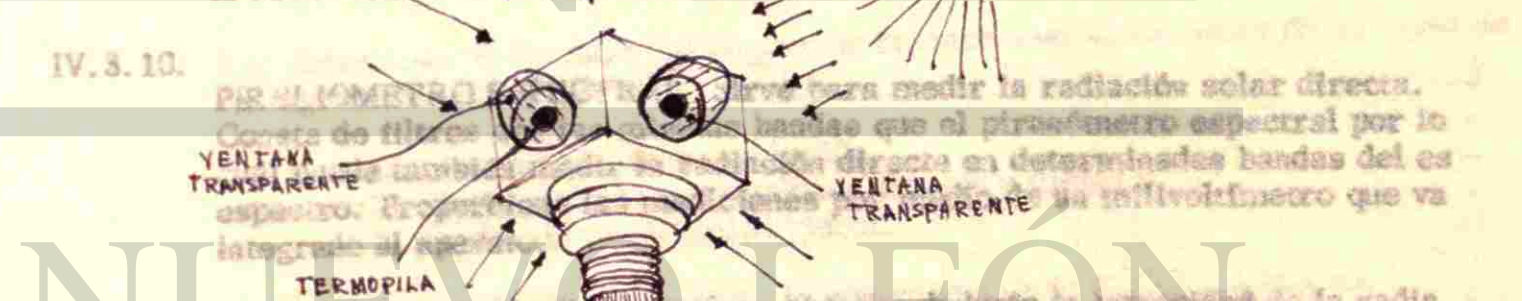


IV.3.6. **BALANZA RADIOMETRICA**. Este aparato mide la radiación solar total (directa y difusa). Su funcionamiento es semejante al del albedómetro, excepto que la cubierta de los elementos sensibles es transparente.



IV.3.7. **ESTEREOPIRANOMETRO**. Es un radiómetro múltiple que sirve para medir la radiación en cinco planos entre perpendiculares y unidireccionales al mismo tiempo, así como para estimar la distribución de la energía en los distintos planos. Estos datos son de gran interés en la agricultura lo mismo que en las de terminaciones térmicas de exteriores e interiores de los elementos arquitectónicos.

IV.3.9. **PIRANOMETRO ESPECTRAL**. Este piranómetro es muy similar al primero, con la diferencia de que tiene un grupo de filtros que permiten medir mediciones de la radiación solar total para diferentes bandas del espectro.



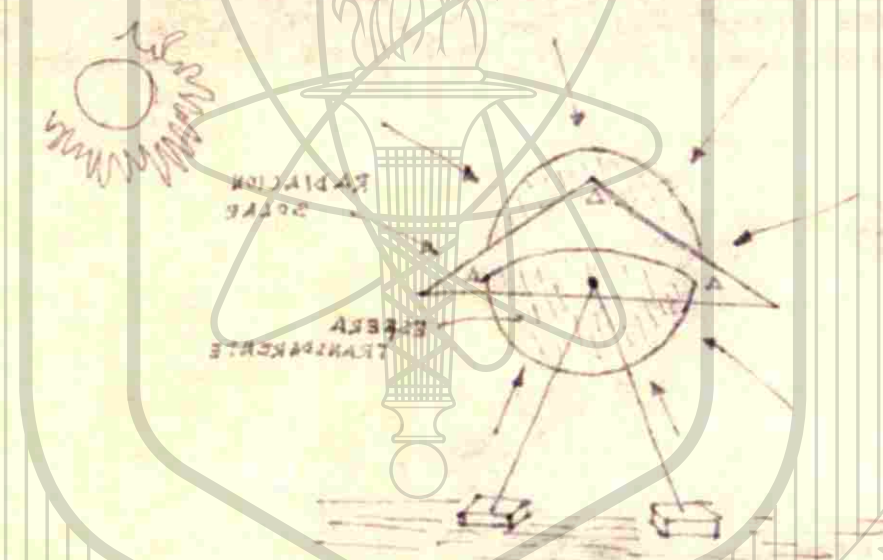
IV.3.10. **PIRANOMETRO ESPECTRAL**. Este piranómetro es muy similar al primero, con la diferencia de que tiene un grupo de filtros que permiten medir mediciones de la radiación solar total para diferentes bandas del espectro.

CARTEL RECONSTITUCION
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
1954

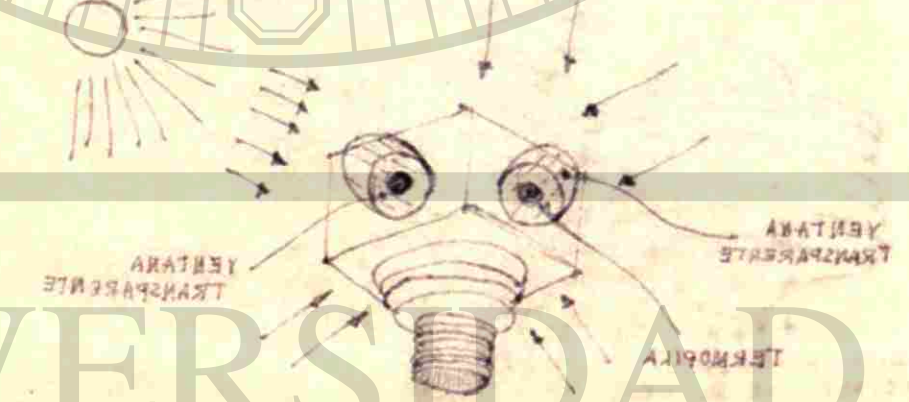
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

IV.3.8. DIDACTOPIRANOMETRO Este aparato mide la radiación solar (directa e indirecta) en función de la inclinación del alfilero, excepto que la inclinación de los elementos secundarios es fija.



IV.3.7. ESTEREOPIRANOMETRO Es un radiómetro múltiple que sirve para medir la radiación en cinco planos entre perpendiculares y horizontales. Los distintos tiempos del cono para estudiar la distribución de la energía en los distintos planos. Estos datos son de gran interés en la práctica de los elementos auxiliares técnicos de control y control de los elementos auxiliares.

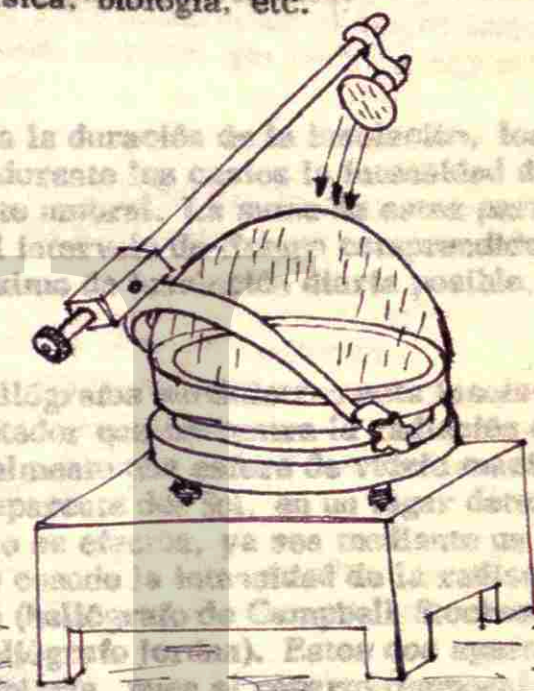


LIBRERIA ALFONSO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
L.C.E.

IV.3.8. DIDACTOPIRANOMETRO Es un tipo de radiómetro diseñado particularmente para la enseñanza y práctica de la radiación solar en las escuelas de ingeniería, agronomía, meteorología, física, biología, etc.

IV.4.1. HELIOGRAFO

En lo que concierne a la duración de la radiación solar, los heliógrafos miden los períodos del día durante los cuales la intensidad de la radiación directa sobrepasa un cierto umbral. Los períodos de radiación registrada la intensidad diaria. El intervalo comprendido entre la salida y la puesta del sol es el máximo posible, para un día y para un lugar dado.



Diversos tipos de heliógrafos se han diseñado para la medición directa. Este tipo de heliógrafo se utiliza para medir la radiación directa. La parte del heliógrafo que sirve para captar la radiación solar es un disco de aluminio que se encuentra en un tubo de vidrio que se puede mover sobre un eje horizontal. El eje horizontal está fijado a un pedestal que se puede mover sobre un eje vertical. Este tipo de heliógrafo se utiliza para medir la radiación directa en cualquier momento del día y en cualquier lugar.

ESPECTROBOLOMETROS

IV.3.9. PIRANOMETRO ESPECTRAL (Este piranómetro es muy similar al primero, con la diferencia de que tiene un juego de filtros que permiten hacer mediciones de la radiación solar total para diferentes bandas del espectro.

IV.3.10. PIRELIOMETRO ESPECTRAL Sirve para medir la radiación solar directa. Consta de filtros con las mismas bandas que el piranómetro espectral por lo cual puede también medir la radiación directa en determinadas bandas del espectro. Proporciona las mediciones por medio de un millivoltímetro que va integrado al aparato.

El pirheliómetro de disco de plata permite deducir la intensidad de la radiación directa a partir de lecturas termométricas sucesivas, abriendo y cerrando alternativamente la entrada del aparato. Es indudable que un dispositivo como éste debe estar dotado de un sistema automático de seguimiento del sol.

IV. 4. INSOLACION

La fracción de insolación es la relación entre la insolación diaria y la duración teórica máxima posible de insolación.

IV. 4. 1. HELIOGRAFOS

En lo que concierne a la duración de la insolación, los heliógrafos miden los períodos del día durante los cuales la intensidad de la radiación directa sobrepasa un cierto umbral. La suma de estos períodos representa la insolación diaria. El intervalo de tiempo comprendido entre la salida y la puesta del sol el máximo de insolación diaria posible, para un día y para un lugar dados.

Diversos tipos de heliógrafos suministran esta insolación diaria. Están formados por un captador que concentra la radiación directa. La lente focalizadora es generalmente una esfera de vidrio macizo que permite seguir el movimiento aparente del Sol, en un lugar determinado, durante todo el día. El registro se efectúa, ya sea mediante un simple papel que quedará carbonizado cuando la intensidad de la radiación directa sobrepase el umbral elegido (heliógrafo de Campbell Stokes), ya sea mediante papel fotográfico (heliógrafo Jordan). Estos dos aparatos no van dotados de un sistema de relojería, pues el reparto temporal de la insolación puede deducirse fácilmente de las propias gráficas registradas.

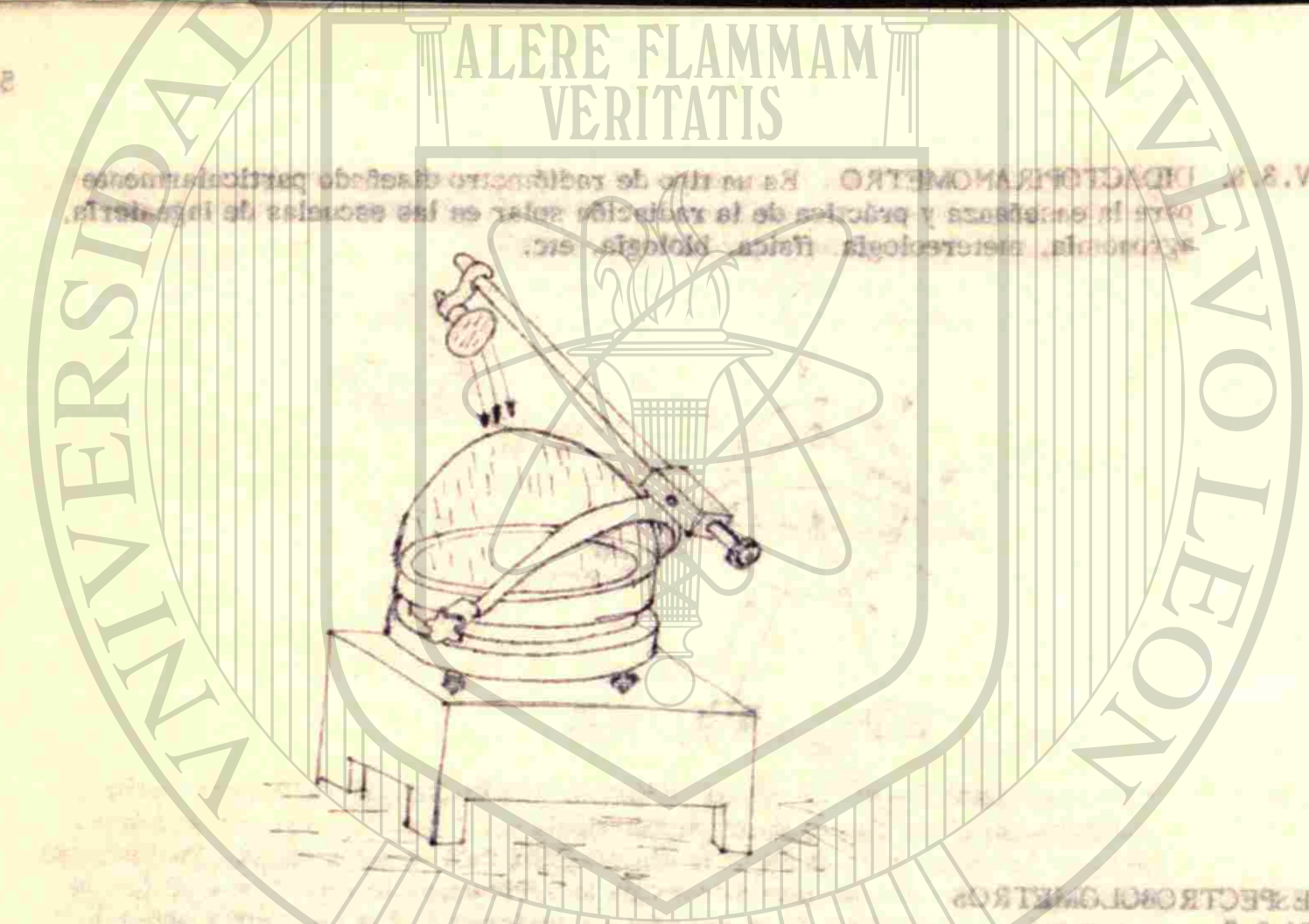
El heliógrafo Marvin (U. S. A.) lleva por una parte un sistema de relojería y por otra un termómetro diferencial para realizar registros a distancia.

Los datos necesarios para establecer un balance energético solar de un lugar de terminados son los siguientes:

- las duraciones de la insolación
- las medidas de las radiaciones directa y difusa y
- la medida de la radiación global.

Dos datos son indispensables para la utilización de la ENERGIA SOLAR :

- la intensidad de la radiación solar
- la duración de la insolación



IV. 3. 0. HELIOMETRO ESPECTRAL. Este instrumento es muy similar al pirómetro, con la diferencia de que tiene un grupo de filtros que permiten hacer mediciones de la radiación solar total para diferentes bandas del espectro.

IV. 3. 10. HELIOMETRO ESPECTRAL. Sirve para medir la radiación solar directa. Cuenta de filtros que permiten hacer mediciones de la radiación directa en determinadas bandas del espectro. Proporciona las mediciones por medio de un millivoltímetro que va conectado al aparato.

El pirómetro de disco de platina permite deducir la intensidad de la radiación directa a partir de lecturas termométricas sucesivas, siendo y corrigiendo el error de la escala del aparato. Es indudable que un dispositivo de este tipo puede ser usado en un sistema automático de control de la radiación solar.

CARTEL AFONOSIN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
U. N. L.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

IV.4.1. HELIÓGRAFOS
La función de instalación de la relación entre la instalación directa y la data
de la relación directa de instalación.

En lo que concierne a la duración de la instalación, los heliógrafos miden
los períodos del día durante los cuales la intensidad de la radiación direc-
ta sobrepasa un cierto nivel. La suma de estos períodos representa la
radiación directa. El intervalo de tiempo comprendido entre la salida y la
puesta del sol es el máximo de radiación directa posible para un día y para
un lugar dados.

Existen dos tipos de heliógrafos: los que registran la radiación directa
por un captador que concentra al radiador directo. La lectura
generalmente es en escala de grado de radiación directa que permite
conocer el momento exacto del día en un lugar determinado durante el
día. El registro se efectúa ya sea mediante un sistema de
pulsos eléctricos cuando la intensidad de la radiación directa
es el punto crítico (heliógrafo de Campbell Stokes) ya sea mediante
un sistema de registro mecánico. Estos dos sistemas no son adecuados
de ser instalados en un sistema de radiación que
debe registrarse fácilmente de las medidas gráficas registradas.

Este tipo de heliógrafo (U.S.A. / Helio) por ser parte de un sistema de radiación
y por ser un instrumento diferencial para realizar registros a distancia.

Los datos necesarios para establecer un sistema de radiación solar de un lugar de
terminado son los siguientes:

Las duraciones de la radiación
las medidas de las radiaciones directas y difusas
la medida de la radiación global.

Los datos son independientes entre sí y se refieren a la radiación solar.

En el caso de edificar en un sitio del que no se han podido obtener datos
a través del servicio meteorológico, hay que proceder a efectuar una se-
rie de observaciones para determinar el viento dominante, los efectos
de otras construcciones, el papel que juega la vegetación (pantalla al
viento, parasol), etc.

Al determinar las necesidades de la construcción, se debe tener en cuenta que
estas necesidades varían con el tiempo y con el lugar.

EVALUACION DE NECESIDADES en la construcción: La cantidad de ca-
lor que debe extraer de los locales para mantenerlos a una temperatura
dada, depende:

- de la temperatura interior y exterior
- de la humedad relativa interna y externa
- de las aportaciones solares
- de las aportaciones debidas a los ocupantes
- de la velocidad del viento

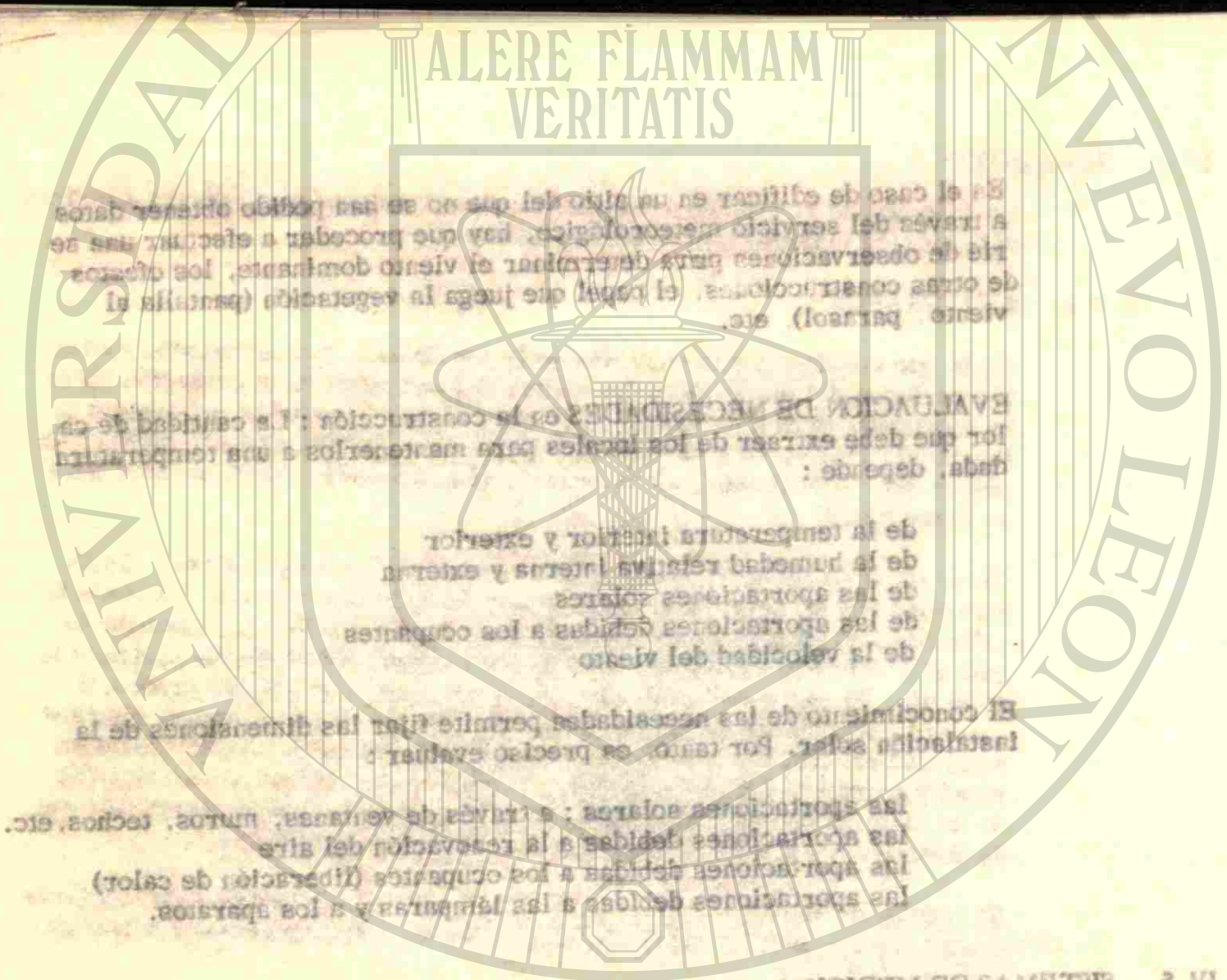
El conocimiento de las necesidades permite fijar las dimensiones de la
instalación solar. Por tanto, es preciso evaluar:

- las aportaciones solares: a través de ventanas, muros, techos, etc.
- las aportaciones debidas a la renovación del aire
- las aportaciones debidas a los ocupantes (liberación de calor)
- las aportaciones debidas a las lámparas y a los aparatos.

IV.5. SISTEMAS DE MEDICION

Todo el mundo tiene la noción de que el Sol sale por el Oriente y se oculta
por el occidente, y la creencia general es que al mediodía pasa por la ver-
tical del lugar.

Se dice que si apuntamos con la mano derecha hacia la salida del Sol, mira-
mos al norte. Pero esto es cierto en los equinoccios (21 de marzo ó 24 de
septiembre) y siempre y cuando la persona se encuentre en un punto de lati-
tud cero, o sea, en el ecuador.



El caso de edificios en un sitio así no se han podido observar datos a través del servicio meteorológico, hay que proceder a efectuar las medidas de observación para determinar el viento dominante, los efectos de otras construcciones, el punto que juega la vegetación (particularmente viento paralelo) etc.

EVALUACION DE NECESIDADES en la construcción: La cantidad de calor que debe extraer de los locales para mantenerlos a una temperatura dada depende:

- de la temperatura interior y exterior
- de la humedad relativa interior y exterior
- de las aportaciones solares
- de las aportaciones recibidas a los techos
- de la velocidad del viento

El conocimiento de las necesidades permite fijar las dimensiones de la fachada solar. Por tanto, es preciso evaluar:

- Las aportaciones solares: a través de ventanas, muros, techos, etc.
- Las aportaciones recibidas a la recepción del aire
- Las aportaciones recibidas a los aparatos (disipación de calor)
- Las aportaciones recibidas a las lámparas y a los aparatos.

IV.2. SISTEMAS DE MEDICION

Todo el mundo tiene la noción de que el sol sale por el Oriente y se oculta por el occidente, y la creencia general es que el mediodía para por la vertical del lugar.

Se dice que el sistema solar tiene una órbita hacia la salida del sol, mira más al norte, pero esto es claro en las edificaciones (si de marzo ó 24 de septiembre) y cuando la persona se encuentra en un punto de la línea que pasa por el ecuador.

Lo que pasa en realidad es que el lugar por donde vemos salir el Sol, se va moviendo en verano, hacia el norte y en invierno hacia el sur, hasta un ángulo de 23° 27' en el ecuador y en ángulos mayores a medida que aumenta la latitud.

Además, la órbita aparente no es vertical (salvo en el ecuador), sino que tiene una cierta inclinación que concuerda con la latitud del lugar, o sea, que el plano de la órbita forma con la vertical del lugar un ángulo igual a la latitud si se mide en el plano vertical N-S, es decir, en el meridiano del lugar.

Al desalojarse hacia el norte o hacia el sur durante el año, el plano de la órbita aparente conserva su misma inclinación.

Los rayos solares dirigidos hacia el observador forman un cono, cuya base es el recorrido del Sol en la órbita y su vértice es el observador.

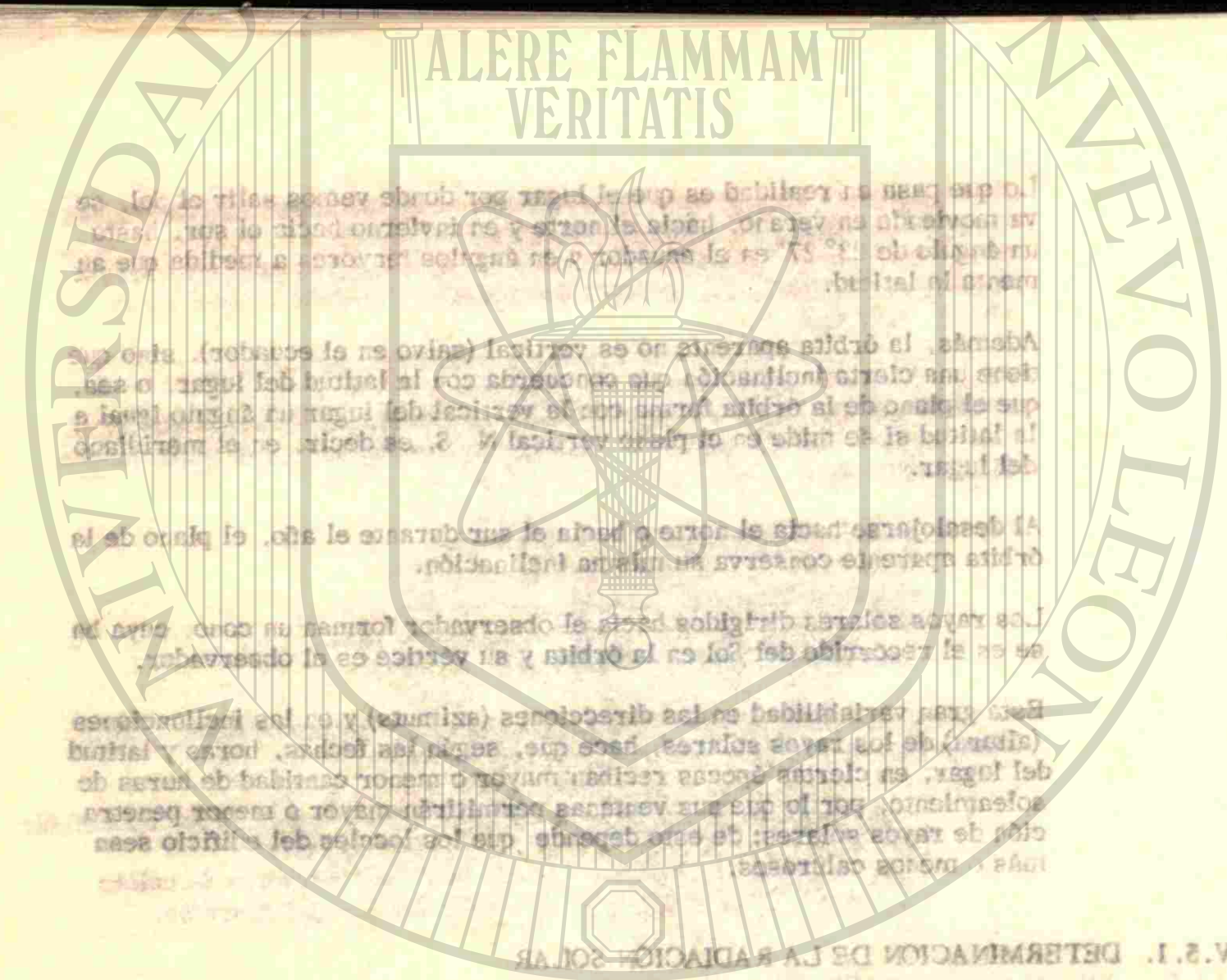
Esta gran variabilidad en las direcciones (azimuts) y en las inclinaciones (altura) de los rayos solares, hace que, según las fechas, horas y latitud del lugar, en ciertas épocas reciban mayor o menor cantidad de horas de soleamiento, por lo que sus ventanas permitirán mayor o menor penetración de rayos solares; de esto depende que los locales del edificio sean más o menos calurosos.

IV.5.1. DETERMINACION DE LA RADIACION SOLAR

La medición directa de la radiación solar es el método más confiable para caracterizar las distintas regiones del planeta.

Como no es posible esperar a que las redes solarimétricas estén operando y acumulen los datos suficientes para hacer la estadística necesaria, se han desarrollado otros métodos para estimar la radiación solar incidente.

Existen relaciones empíricas que utilizan horas de insolación, porcentaje posible de asoleamiento ó nubosidad.



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
CARRER ALFONSO
13. G. G.

La medición directa de la radiación solar es el método más confiable para caracterizar las distintas regiones del planeta. Como no es posible esperar a que las redes solarimétricas estén operando y acumulen los datos suficientes para hacer la estadística necesaria, se han desarrollado otros métodos para estimar la radiación solar incidente. Estas relaciones empíricas que utilizan horas de insolación, porcentaje posible de nubosidad o coeficiente de claridad.

IV.3.1. DETERMINACION DE LA RADIACION SOLAR

Otro método es emplear los datos (si es que existen) de otras localidades con latitud, topografía y clima similar a la localidad en cuestión.

MEDIDAS DE LA RADIACION A NIVEL DEL SUELO sobre una superficie cualquiera, es preciso poder separar la parte debida a la radiación que permite pasar del plano horizontal a una fachada vertical.

La radiación recibida es la radiación global G_{OH} (siendo O el pídice de cielo claro y H el de horizontal).

Esta radiación se puede descomponer en dos términos:

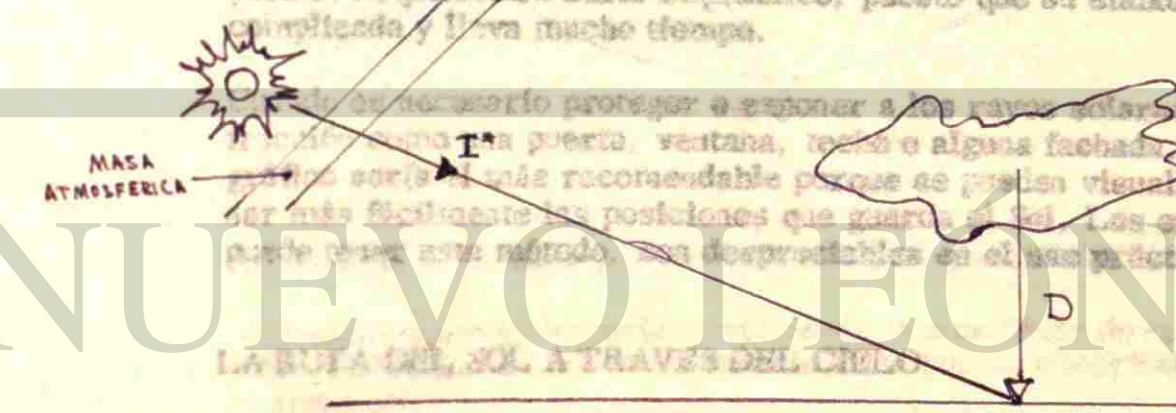
la radiación directa I_0^* (o sea, I_0 corregido por la influencia de los factores atmosféricos)

la radiación difusa D_0 que proviene de la bóveda celeste

Existen varios métodos para determinar la posición del sol con relación a la hora $G_{OH} = I_0^* \text{ sen } h + D_{OH} + S_{OH} + D_{OH}$

Cualquier método de cálculo numérico es preferible de usar cuando la puntualidad y exactitud son imprescindibles, como es el caso de concentradores, helióstatos y también para la navegación espacial, este método para la arquitectura resulta impráctico, puesto que su elaboración es complicada y lleva mucho tiempo.

Es necesario proteger o exponer a los rayos solares de una construcción una puerta, ventana, terraza o alguna fachada un método que sea el más recomendable porque se pueden visualizar e trabajar por más fácilmente las posiciones que guarda el sol. Los errores que puede cometer este método son despreciables en el uso práctico.



Precisamente es esta radiación global la que medimos con el aparato llamado Piranómetro. El punto de observación se imagina en una superficie plana llamada horizonte y rodeada por una bóveda transparente llamada cúpula. Para poder efectuar los cálculos de la aportación solar sobre una superficie cualquiera, es preciso poder separar la parte debida a la radiación difusa. En efecto, no se pueden aplicar a G_{OH} las transformaciones que permiten pasar del plano horizontal a una fachada vertical.

La radiación difusa no tiene el mismo valor en un caso que en otro; así por ejemplo, una superficie vertical no ve más que la mitad del espacio y además interviene la parte de radiación global reflejada por el suelo cerca de la superficie estudiada, (debido al coeficiente de albedo). Este coeficiente de albedo depende de la naturaleza de los suelos y representa la fracción de la radiación global reflejada hacia las superficies tomadas en consideración.

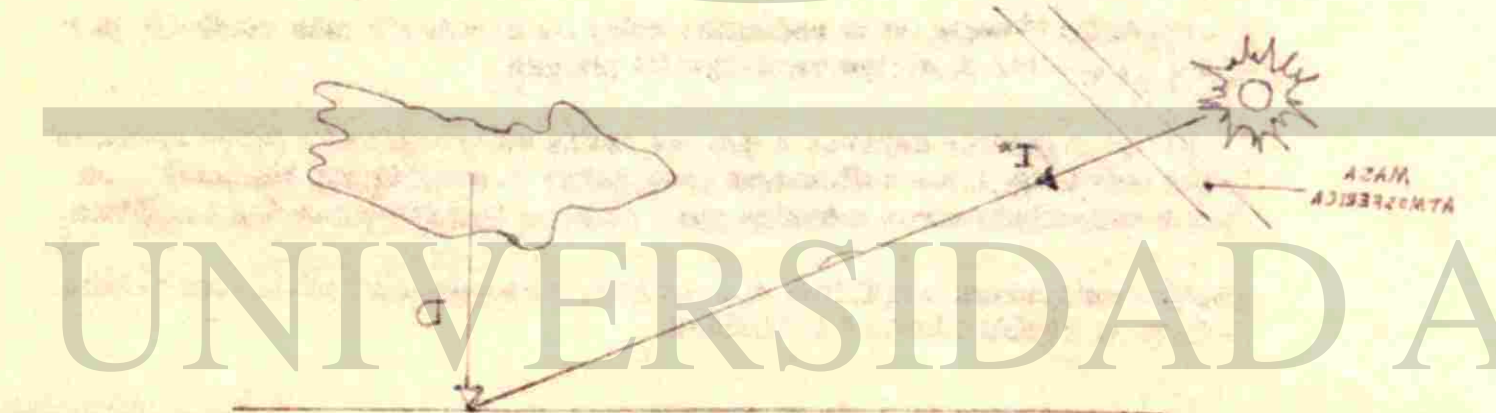
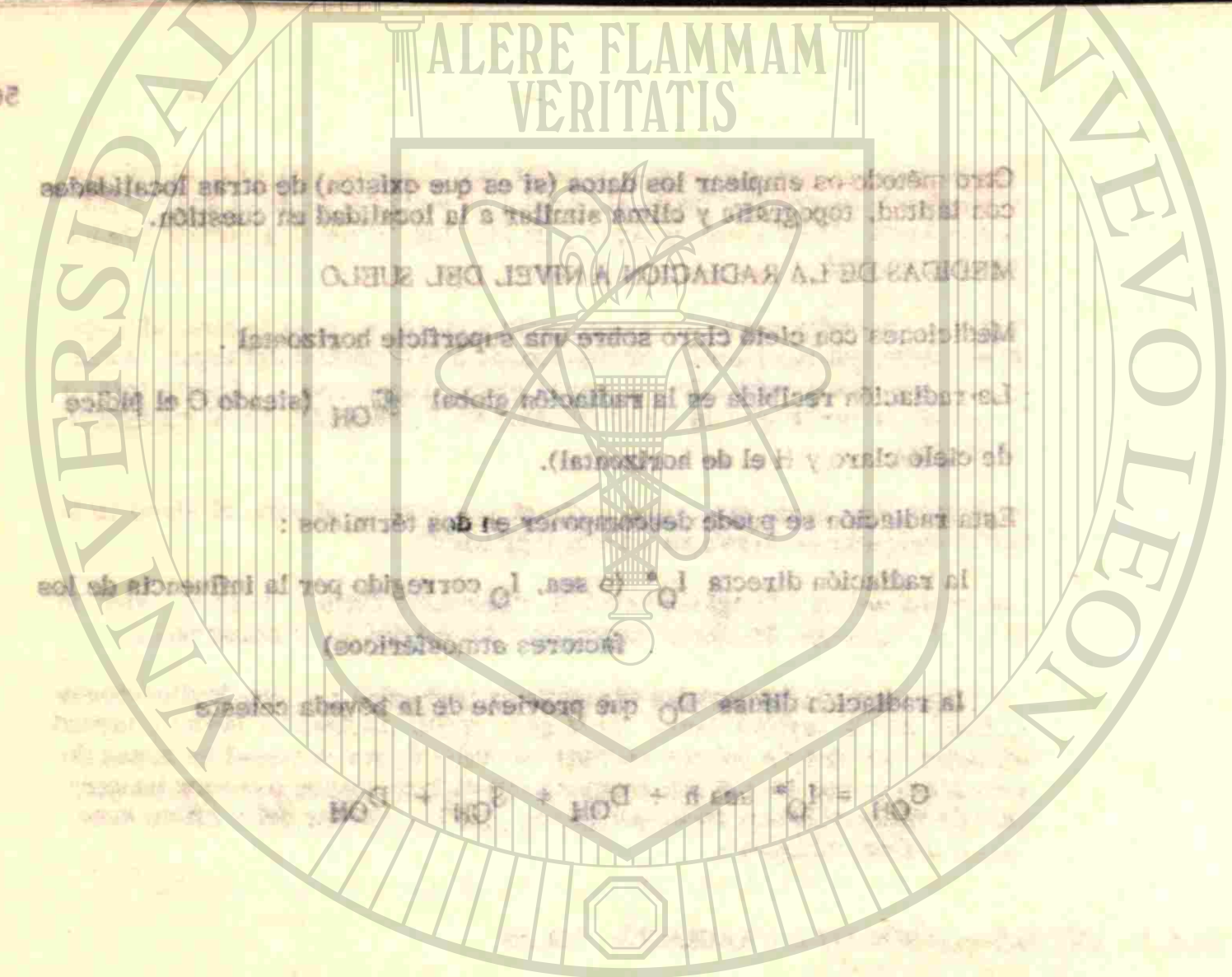
IV.5.2. METODOS GRAFICOS PARA DETERMINAR LA RUTA DEL SOL

Existen varios métodos para determinar la posición del sol con relación a la tierra, muchos de ellos se basan en cálculos numéricos y tabulados, otros en métodos gráficos.

Cualquier método de cálculo numérico es preferible de usar cuando la puntualidad y exactitud son imprescindibles, como en caso de concentradores, helióstatos y también para la navegación espacial, este método para la Arquitectura sería impráctico, puesto que su elaboración es complicada y lleva mucho tiempo.

Cuando es necesario proteger o exponer a los rayos solares de una construcción como una puerta, ventana, techo o alguna fachada, un método gráfico sería el más recomendable porque se pueden visualizar e imaginar más fácilmente las posiciones que guarda el Sol. Los errores que puede tener este método, son despreciables en el uso práctico.

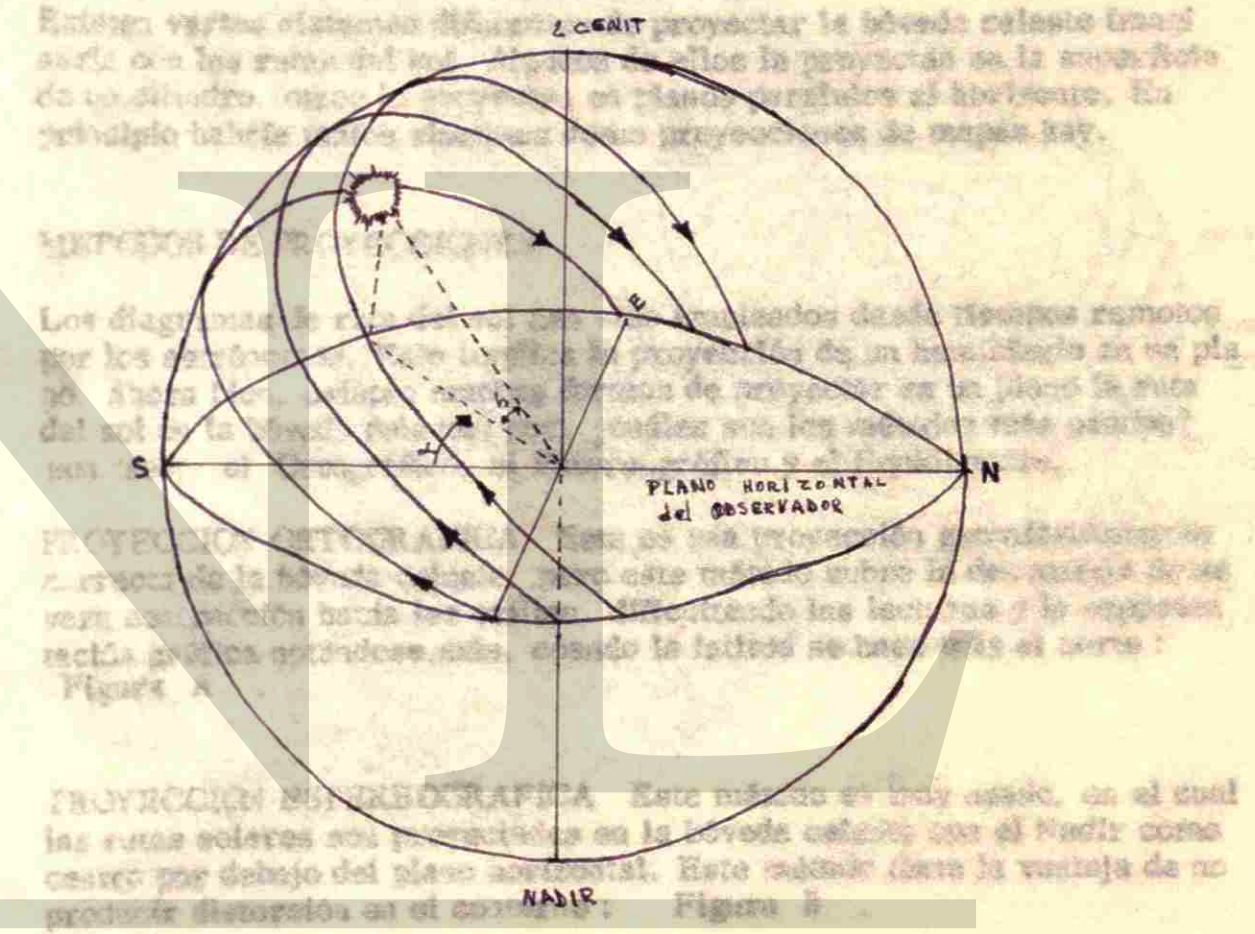
LA RUTA DEL SOL A TRAVES DEL CIELO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

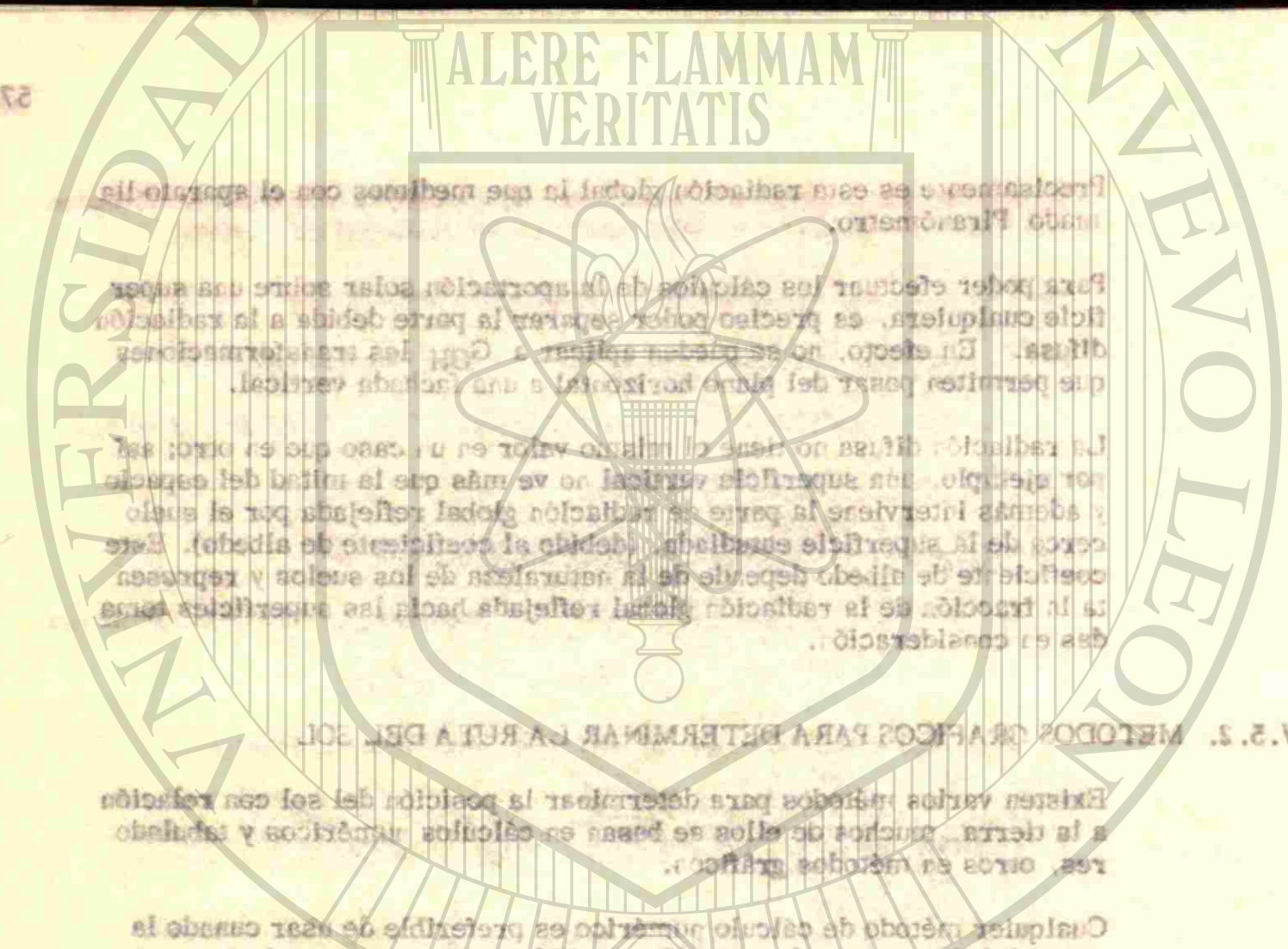
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El cambio de posición del sol hora tras hora y día con día, se visualiza más fácilmente si el punto de observación se imagina en una superficie plana llamada horizonte y rodeada por una bóveda transparente llamada bóveda celeste, en la cual el sol se mueve, aparentemente, describiendo una ruta circular



Así sería como aparecería el sol desde la superficie de la tierra, describiendo círculos en la bóveda celeste vista por un observador en un plano horizontal.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



IV.2.2. METODOS GRAFICOS PARA DETERMINAR LA RUTA DEL SOL

Existen varios métodos para determinar la posición del sol con relación a la tierra. Algunos de ellos se basan en cálculos matemáticos y tablas, otros en métodos gráficos. Cualquier método de cálculo numérico es preferible de usar cuando la precisión y exactitud son indispensables, como en caso de construcciones, heliostáticos y también para la navegación espacial, este método para la arquitectura sería inapropiado, puesto que su elaboración es complicada y lleva mucho tiempo.

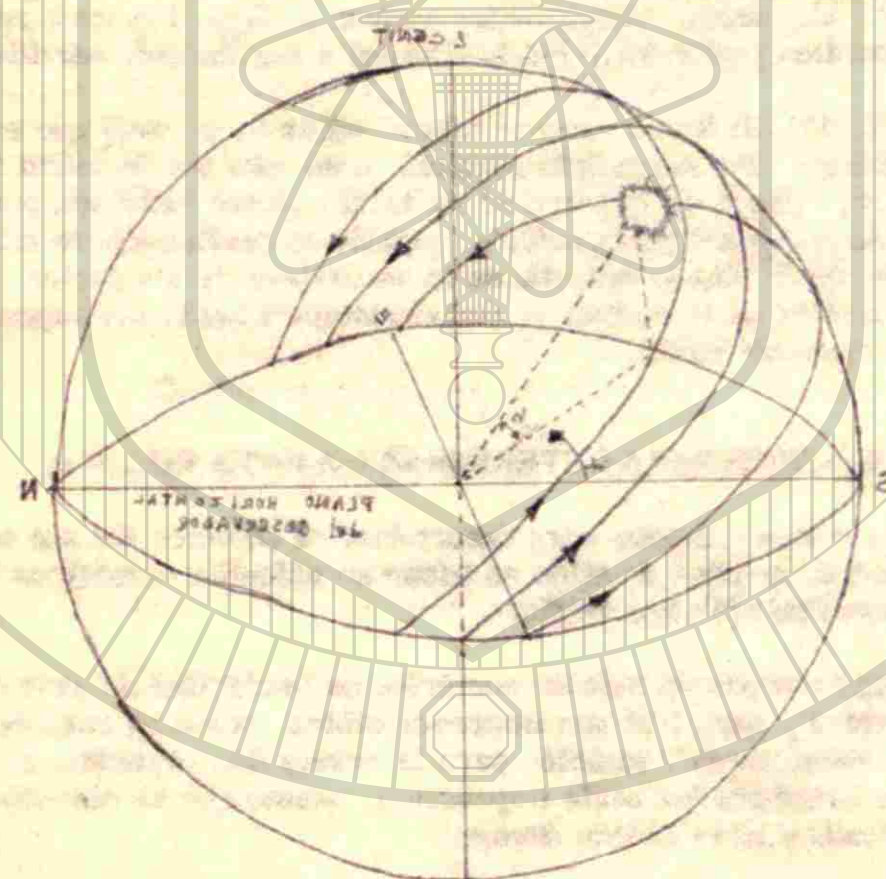
Cuando es necesario proyectar o exponer a los rayos solares de una cosa tridimensional como una pared, ventana, techo o alguna fachada, un método gráfico sería el más recomendable porque se pueden visualizar e interpretar más fácilmente las posiciones que guarda el sol. Los errores que puede tener este método, son despreciables en el uso práctico.

LA RUTA DEL SOL A TRAVES DEL GLOBO

LIBRERIA ALFONSINA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
TUCUMÁN - C.A.B.

ALERE FLAMMAM
VERITATIS

El cambio de posición del sol hora tras hora y día con día se visualiza
de un punto de observación en un plano horizontal y se proyecta en un plano
vertical llamado horizonte y se proyecta en un plano vertical llamado
círculo celeste, en la cual el sol se mueve aparentemente describiendo
de los círculos.



NADIR

RUTA DEL SOL vista por un observador en un plano horizontal.
del sol desde la superficie de la tierra, describiendo
círculos en la bóveda celeste para un observador en un plano
horizontal.

El punto sobre el espacio vertical en relación al observador es el Cent y el punto opuesto debajo es el Nadir.

La ruta solar cambiará su posición en círculos paralelos entre los solsticios de invierno y verano, de acuerdo a la fecha y a su declinación.

Existen varios sistemas diferentes de proyectar la bóveda celeste imaginaria con las rutas del sol. Algunos de ellos la proyectan en la superficie de un cilindro, otros la proyectan en planos paralelos al horizonte. En principio habría tantos sistemas como proyecciones de mapas hay.

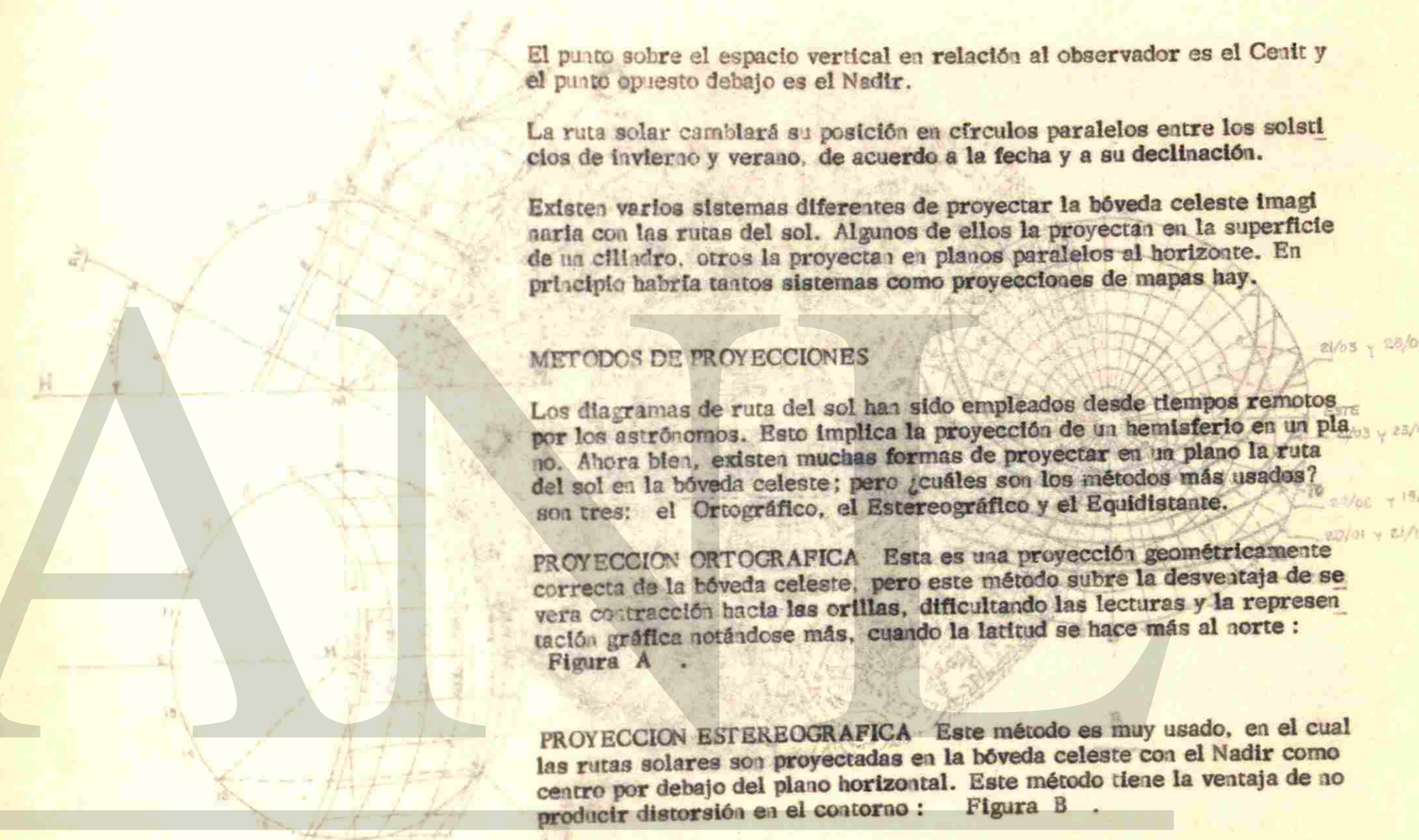
METODOS DE PROYECCIONES

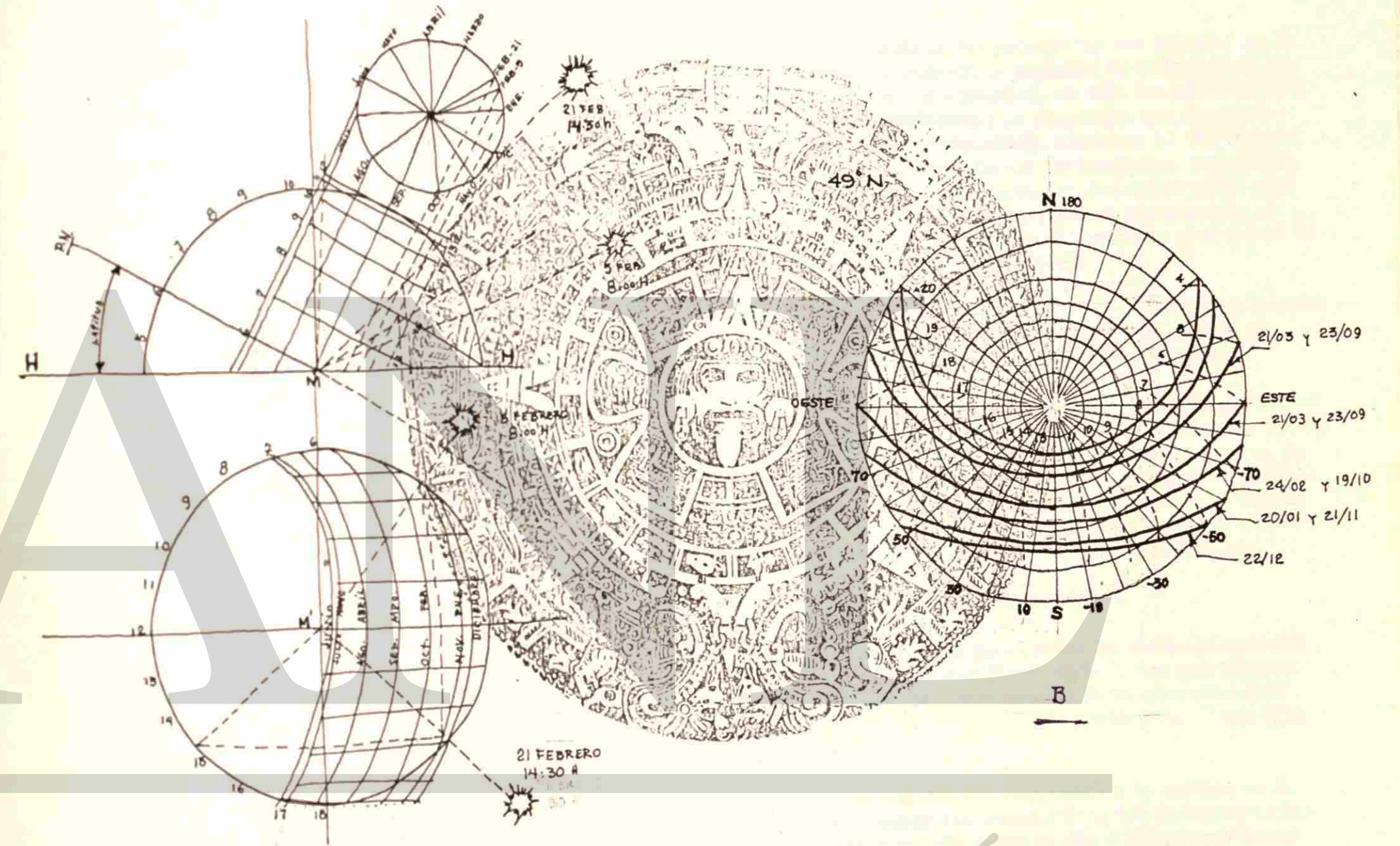
Los diagramas de ruta del sol han sido empleados desde tiempos remotos por los astrónomos. Esto implica la proyección de un hemisferio en un plano. Ahora bien, existen muchas formas de proyectar en un plano la ruta del sol en la bóveda celeste; pero ¿cuáles son los métodos más usados? son tres: el Ortográfico, el Estereográfico y el Equidistante.

PROYECCION ORTOGRAFICA Esta es una proyección geoméricamente correcta de la bóveda celeste, pero este método sufre la desventaja de ser una verdadera contracción hacia las orillas, dificultando las lecturas y la representación gráfica notándose más, cuando la latitud se hace más al norte: **Figura A**

PROYECCION ESTEREOGRAFICA Este método es muy usado, en el cual las rutas solares son proyectadas en la bóveda celeste con el Nadir como centro por debajo del plano horizontal. Este método tiene la ventaja de no producir distorsión en el contorno: **Figura B**

PROYECCION EQUIDISTANTE Este es el otro método muy recomendable para conocer la ruta del sol, puesto que en ella quedan descritas las alturas y direcciones que guarda éste.





ALERE FLAMMAM
VERITATIS

El punto sobre el espacio vertical en relación al observador es el centro
del horizonte celeste es el Nadir.

La línea solar cambia a lo largo de los días paralelos entre los polos
de los trópicos y verano de verano de la tierra a su declinación.

Existen varios sistemas diferentes de proyectar la bóveda celeste hacia
arriba con las líneas del cielo. El sistema de alfileres se proyecta en la superficie
de un cilindro, otros se proyectan en planos paralelos al horizonte. En
particular habrá muchos sistemas nuevos como proyecciones de mapas etc.

MÉTODOS DE PROYECCIÓN

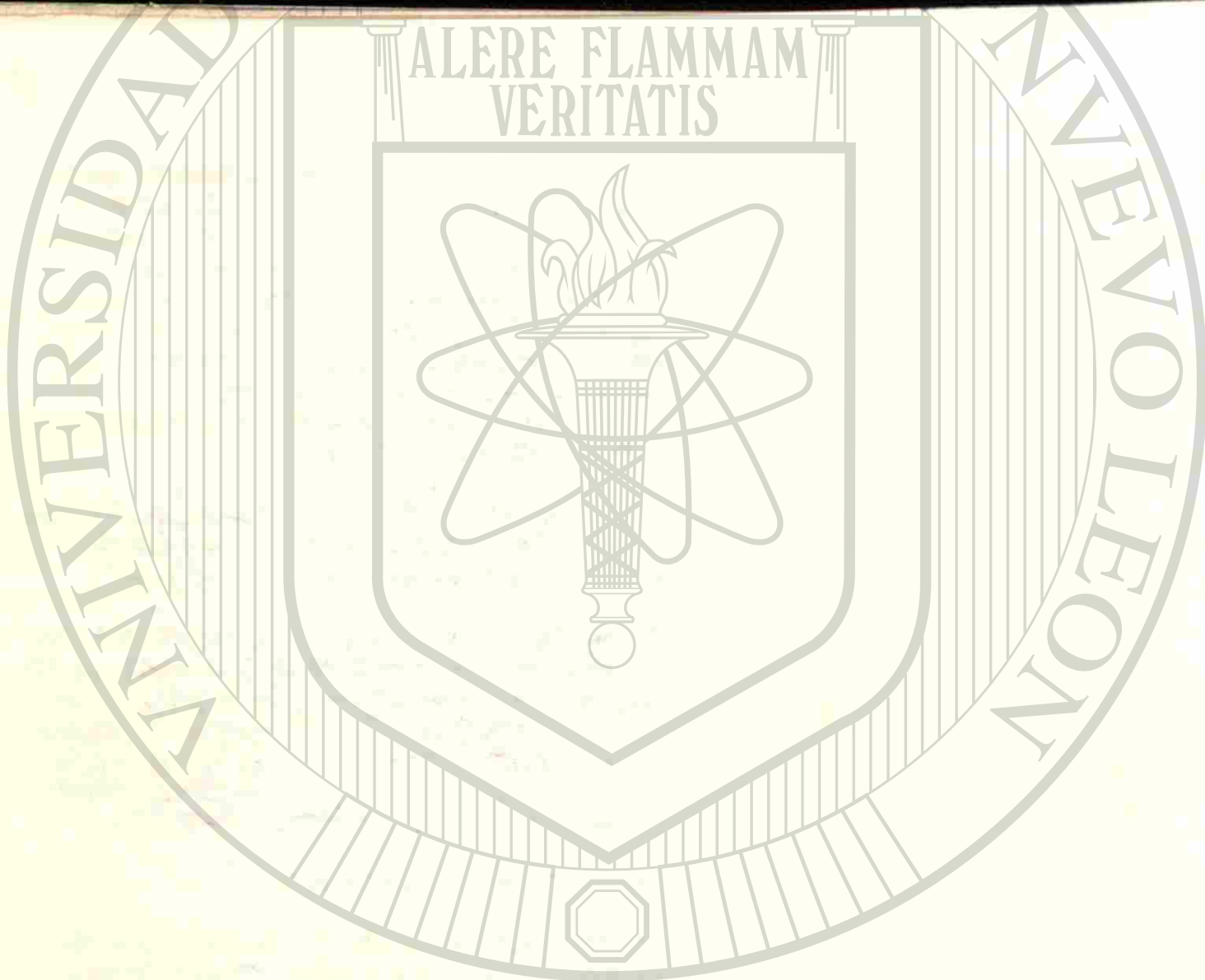
Los diagramas de ruta del sol han sido ampliados desde tiempos romanos
por los griegos. Para hacer la proyección de un hemisferio en un
plano se han usado muchas formas de proyección en un plano. En un
del lado de la bóveda celeste para facilitar con los métodos más usados.
con tres: el Cónico, el Cilíndrico y el Plano.

PROYECCIÓN CILÍNDRICA. Esta es una proyección geométrica
correcta de la bóveda celeste, pero para hacer la desviación de se
vera con respecto a los polos. Diferencia las líneas y la represen
tación gráfica notándose más cuando la latitud sea hacia el norte.
Figura A.

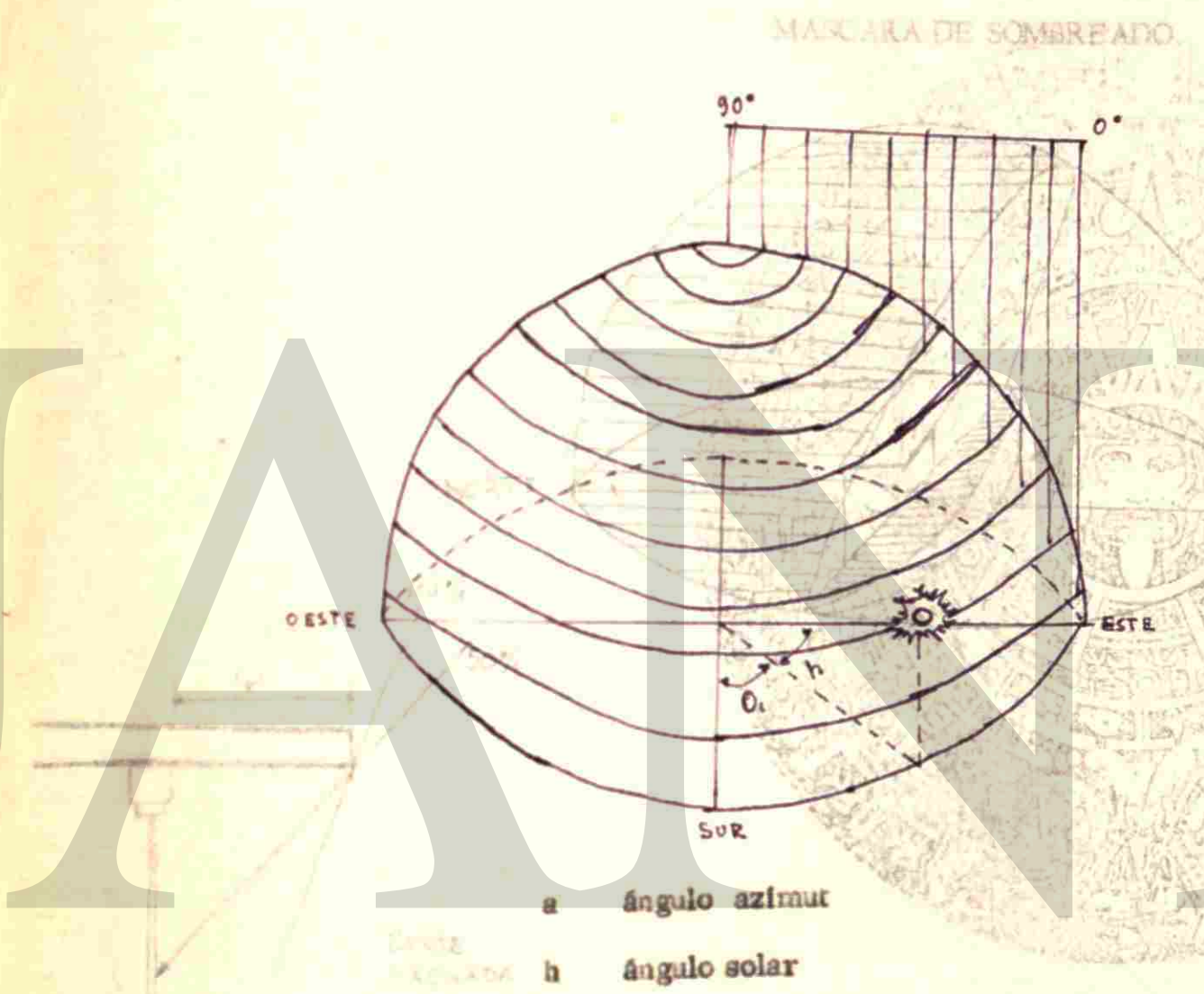
PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA. Este método es muy usado, en el cual
las rutas solares son proyectadas en la bóveda celeste con el Nadir como
centro por debajo del plano horizontal. Este método tiene la ventaja de no
producir distorsión en el contorno. Figura B.

PROYECCIÓN POLAR. Este es el método más recomendable
para conocer la ruta del sol, desde que en ella quedan desiertas las líne
ras y direcciones que cuando éste

CAMER ALFONSO
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



CAMBIA ALFONSO
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 L. C. R. E.



Se trata de la proyección de una bóveda, en la cual conocemos la posición de cada uno de los puntos en la superficie de ella (ángulo formado con el horizonte y la dirección con respecto a una de las ordenadas). Consiste en una proyección en varios planos horizontales, los cuales vistos en planta, guardan una separación equidistante. Estas separaciones representan el ángulo formado entre el horizonte y un punto de la superficie de la bóveda.

Con divisiones de 0° a 90° el horizonte lo podemos dividir en 360° , en el cual se marca el azimut, siendo éste el ángulo horizontal.

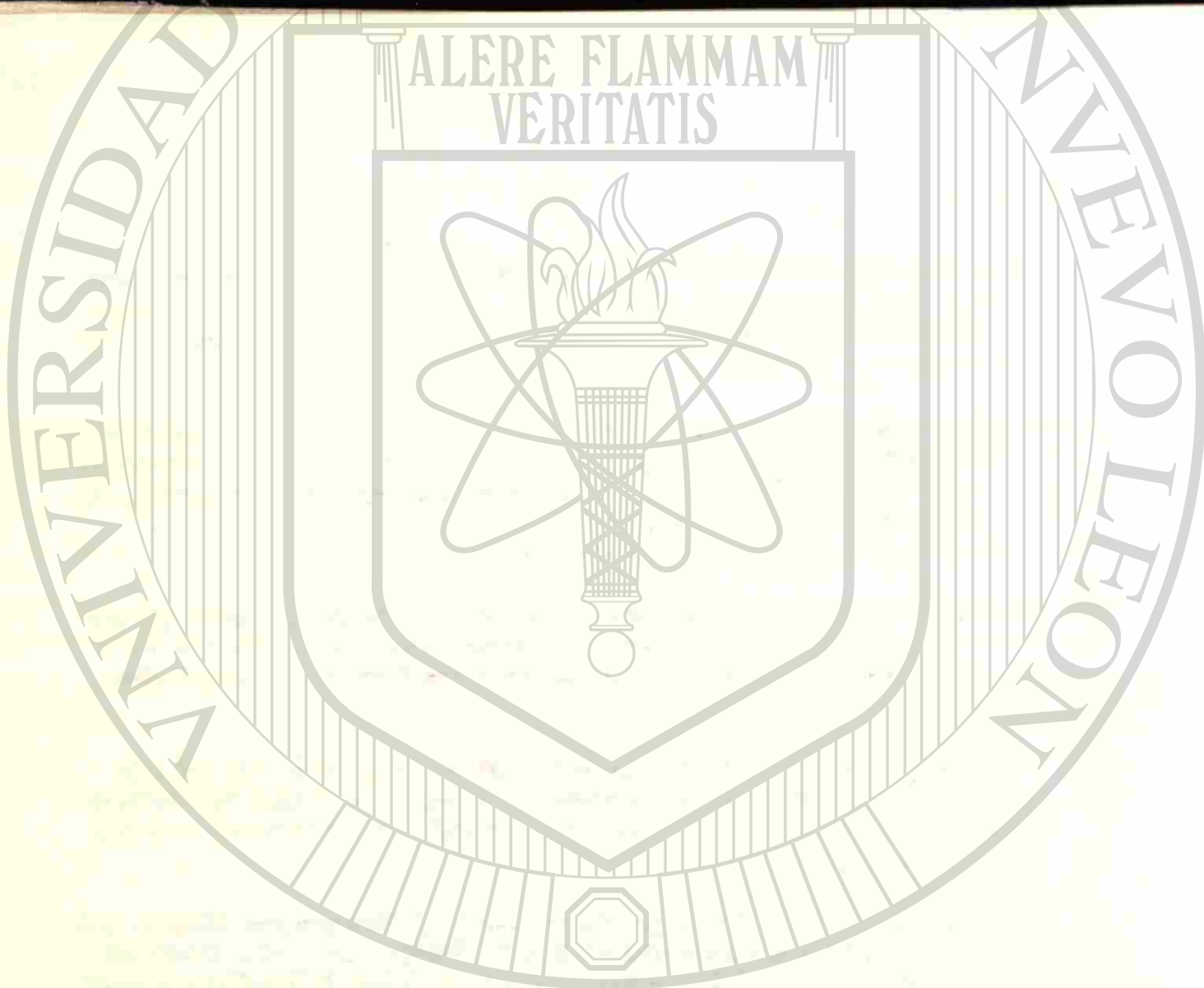
Ahora bien, como decíamos, conociendo la localización de todos los puntos en la bóveda, procedemos a vaciar los datos de la ruta del sol sobre ella, localizados previamente en la gráfica solar (Método Ortográfico), que son el ángulo horizontal: azimut, el ángulo vertical: altura solar, y la máxima y mínima declinación.

MASCARA DEL SOMBREADO

Se trata de la proyección de varios planos dispuestos en una forma radial, los que marcan la sombra que proyectaría un elemento horizontal con un ángulo de incidencia θ que iría de 0° a 90° .

METODO DE PROYECCION EQUIDISTANTE

Esta máscara sobrepuesta a la gráfica de la ruta solar nos proporciona las lecturas en las que el ángulo solar incide a diferentes horas y/o diferente época del año, por lo tanto el ángulo de incidencia transportado al corte de una fachada determina la orientación de la misma y en su defecto algún elemento horizontal para proyección.



IV.5.3. DIAGRAMAS SOLARES

Diagramas Solares Energéticos : El deseo de construir con el sol o sencillamente el de utilizar la energía solar para el calentamiento del agua por medio de colectores planos, exige tener un buen conocimiento de las características solares.

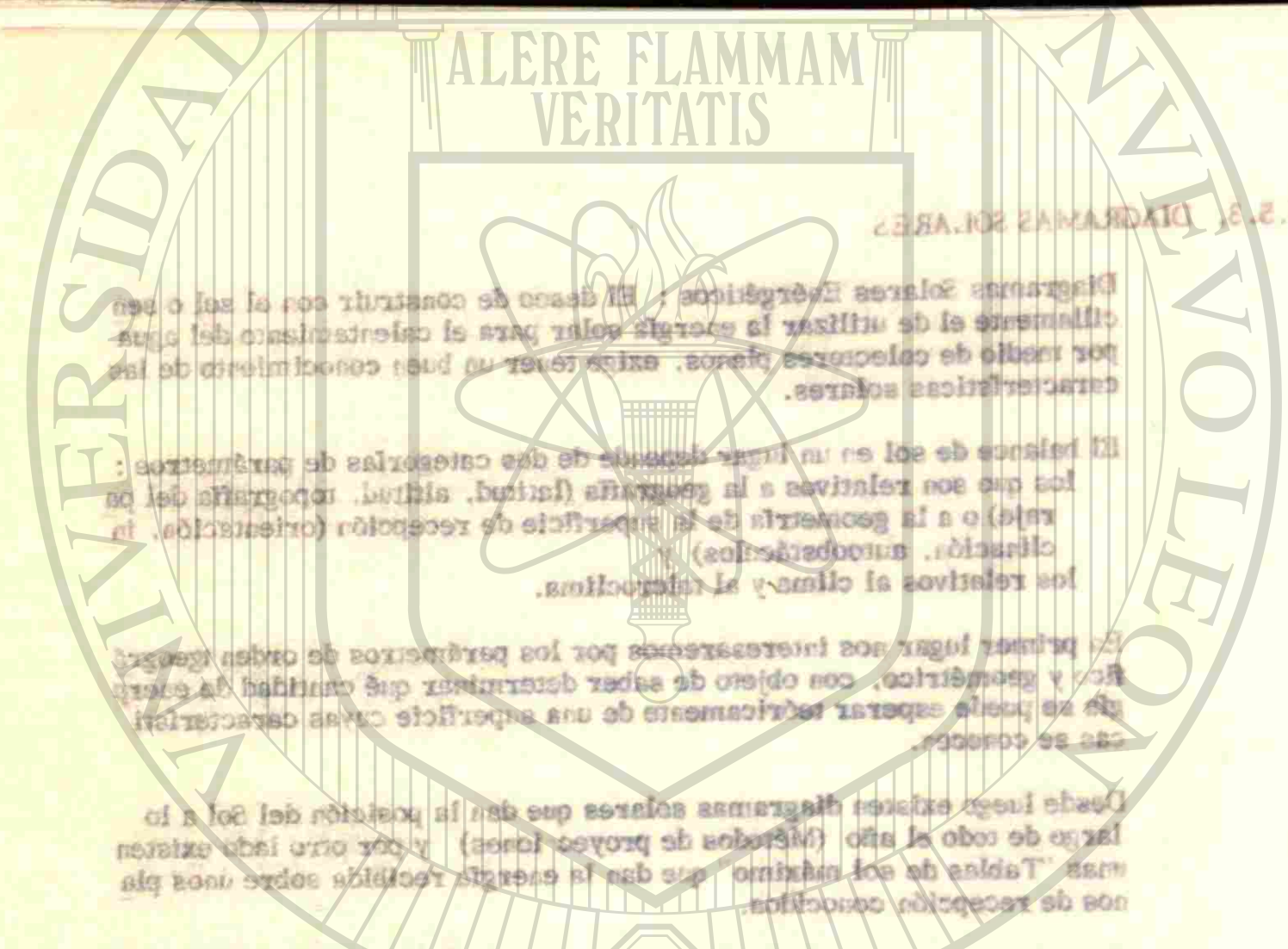
El balance de sol en un lugar depende de dos categorías de parámetros : los que son relativos a la geografía (latitud, altitud, topografía del paraje) o a la geometría de la superficie de recepción (orientación, inclinación, autoobstáculos) y los relativos al clima y al microclima.

En primer lugar nos interesaremos por los parámetros de orden geográfico y geométrico, con objeto de saber determinar qué cantidad de energía se puede esperar teóricamente de una superficie cuyas características se conocen.

Desde luego existen diagramas solares que dan la posición del Sol a lo largo de todo el año (Métodos de proyecciones) y por otro lado existen unas "Tablas de sol máximo" que dan la energía recibida sobre unos planos de recepción conocidos.

Pero hasta ahora no había ningún instrumento gráfico que permitiese, por una parte, conocer ambas cosas al mismo tiempo y por otra, medir el impacto del medio ambiente lejano e inmediato sobre la iluminación energética realmente disponible en un paraje en un día de cielo despejado.

Los diagramas solares energéticos están formados por superposición de dos representaciones: la representación del curso aparente del Sol, que no depende más que de la latitud, y la representación de los conos de visibilidad y de los ángulos de incidencia para una superficie de recepción, que es característica de su inclinación con relación al plano horizontal.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS

IV.5.3. DIAGRAMAS SOLARES

Diagramas solares energéticos: El diseño de construir con el sol o sea utilizar el de utilizar la energía solar para el calentamiento del agua por medio de colectores planos, estos tener un buen conocimiento de las características solares.

El diseño de sol en un lugar depende de las características de parámetros: los que son relativos a la geometría (latitud, altitud, orientación del terreno) o a la geometría de recepción (orientación, inclinación, autoobstrucción) y los relativos al clima y al radiación.

El primer lugar nos interesamos por los parámetros de orden geométrico y geométrico, con objeto de saber determinar qué cantidad de energía se puede esperar recibiendo de una superficie plana de colectores que se conoce.

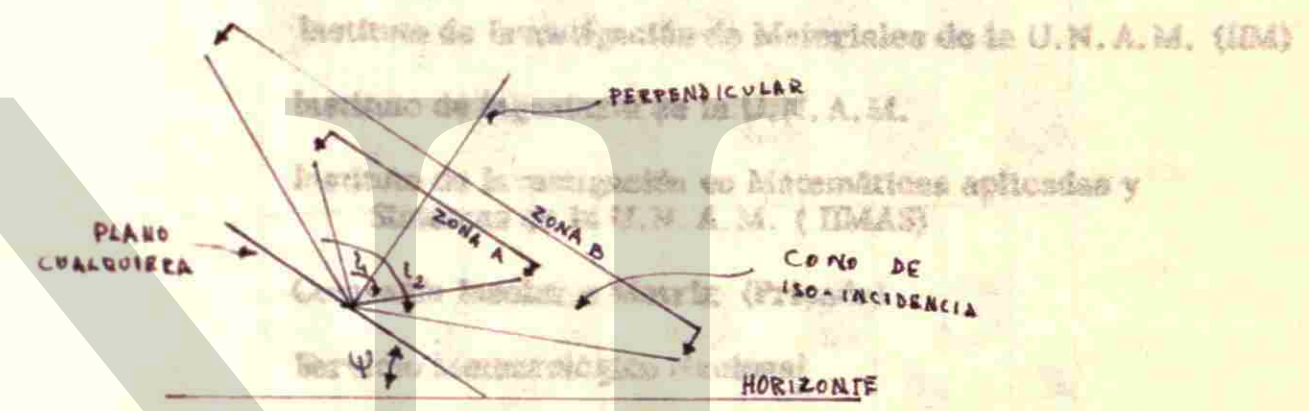
Desde luego existen diagramas solares que dan la posición del sol a lo largo de todo el año (Métodos de proyección) y por otro lado existen esas "Tablas de sol mínimo" que dan la energía recibida sobre una plana de recepción con un ángulo de inclinación.

Pero basta ahora no hablar de un instrumento gráfico que permitiera, por una parte, conocer antes cosas al mismo tiempo y por otra, medir el impacto del medio ambiente lejano e inmediato sobre la luminosidad energética realmente disponible en un punto en un día de despejado.

Los diagramas solares energéticos están formados por superposición de dos representaciones: la representación del curso aparente del sol, que no depende más que de la latitud, y la representación de los conos de visibilidad y de los ángulos de incidencia para una superficie de recepción, que es característica de la inclinación con relación al plano horizontal.

IV.6. QUE SE HA HECHO EN MÉXICO EN RELACION A LA METEOROLOGÍA

En México se pueden encontrar los siguientes organismos e institutos que se ocupan de la meteorología y climatología con la medición y cuantificación de la radiación solar:
Definición de los conos de visibilidad y de iso-incidencia para un plano cualquiera.
La visibilidad total corresponde a un cono de medido ángulo en el vértice de 90° J. N. A. M.



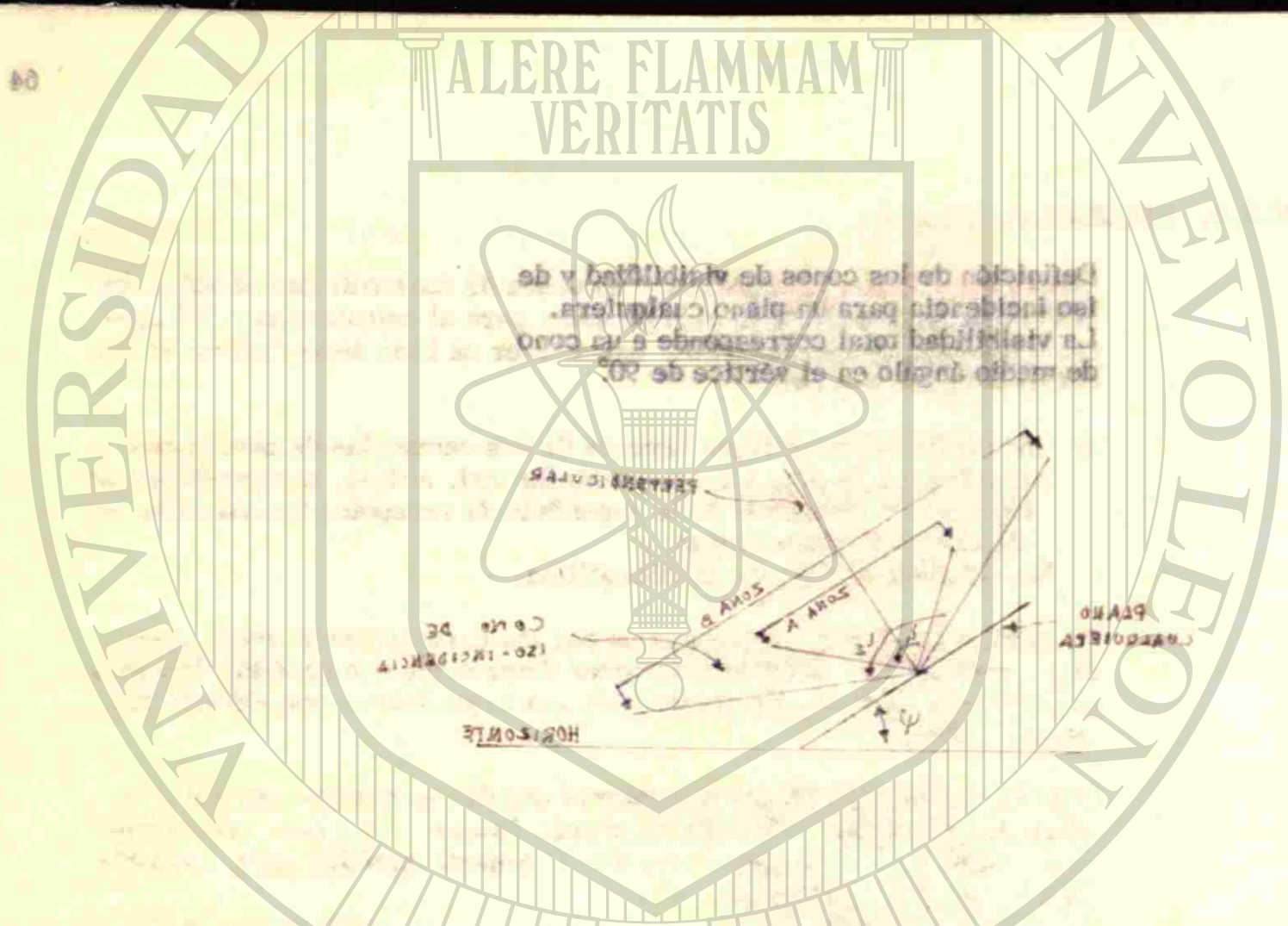
Instituto de Investigación de Materiales de la U.N.A.M. (IDM)
Instituto de Física de la U.N.A.M. (IFUNAM)
Instituto de Matemáticas aplicadas y computación de la U.N.A.M. (IMAS)
Centro de Estudios Científicos (CECyC)
Instituto de Investigaciones Meteorológicas (INM)
Dirección General de Aprovechamiento de Aguas Salinas y Energía Solar (DAGAES).

IV.6.1. CARTAS CLIMÁTICAS

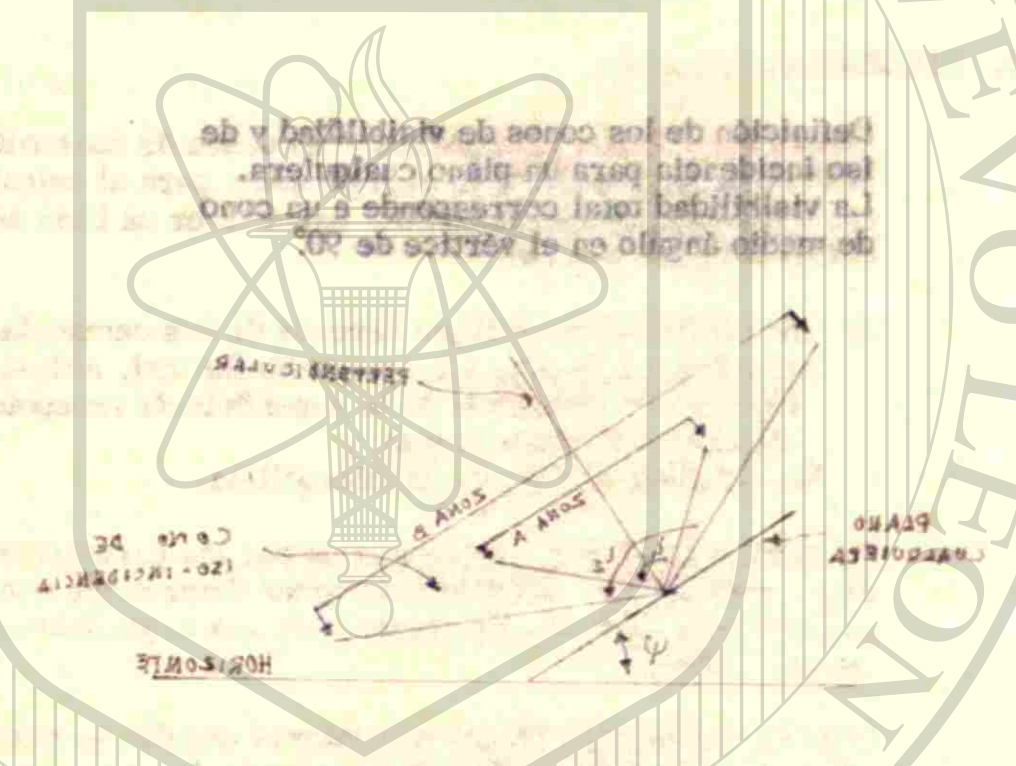
La traslación del diagrama de visibilidad y de iso-incidencia a lo largo de los diagramas solares sirve para introducir la noción de orientación, siendo esta última igual al valor del acimut sobre el cual está marcada la perpendicular al plano de recepción elegido.

Para rematar la constitución de estos diagramas, señalemos que a cada orientación e inclinación del plano de recepción le corresponde un perfil energético solar para todo el año, que en el diagrama se representa por valores horarios de la energía incidente imputable a la radiación directa, en Wh por m².

Se muestra un ejemplo de la carta climática de Monterrey, para la elaboración de la misma se recomienda consultar el libro: Soles, viento, clima y edificios del mismo Ing. CIVIL y Arq. J. Sierra no.



ALERE FLAMMAM
VERITATIS



Definición de los conos de visibilidad y de los ángulos para el plano horizontal. La visibilidad con respecto a un cono de medio ángulo es el vértice de 70°

La traslación del diagrama de amplitud y de los ángulos de inclinación y de los ángulos de orientación. Los diagramas anteriores para el ángulo de inclinación y de los ángulos de orientación. Se debe tener en cuenta el valor del ángulo sobre el cual está marcado la perpendicular al plano de recepción elegido.

Para realizar la construcción de estos diagramas, señalamos que a cada orientación e inclinación del plano de recepción le corresponde un valor energético solar para todo el año, que en el diagrama se representa por valores horizontales de la energía incidente imputable a la radiación de

IV. 6. QUE SE HA HECHO EN MEXICO EN SOLARIMETRIA

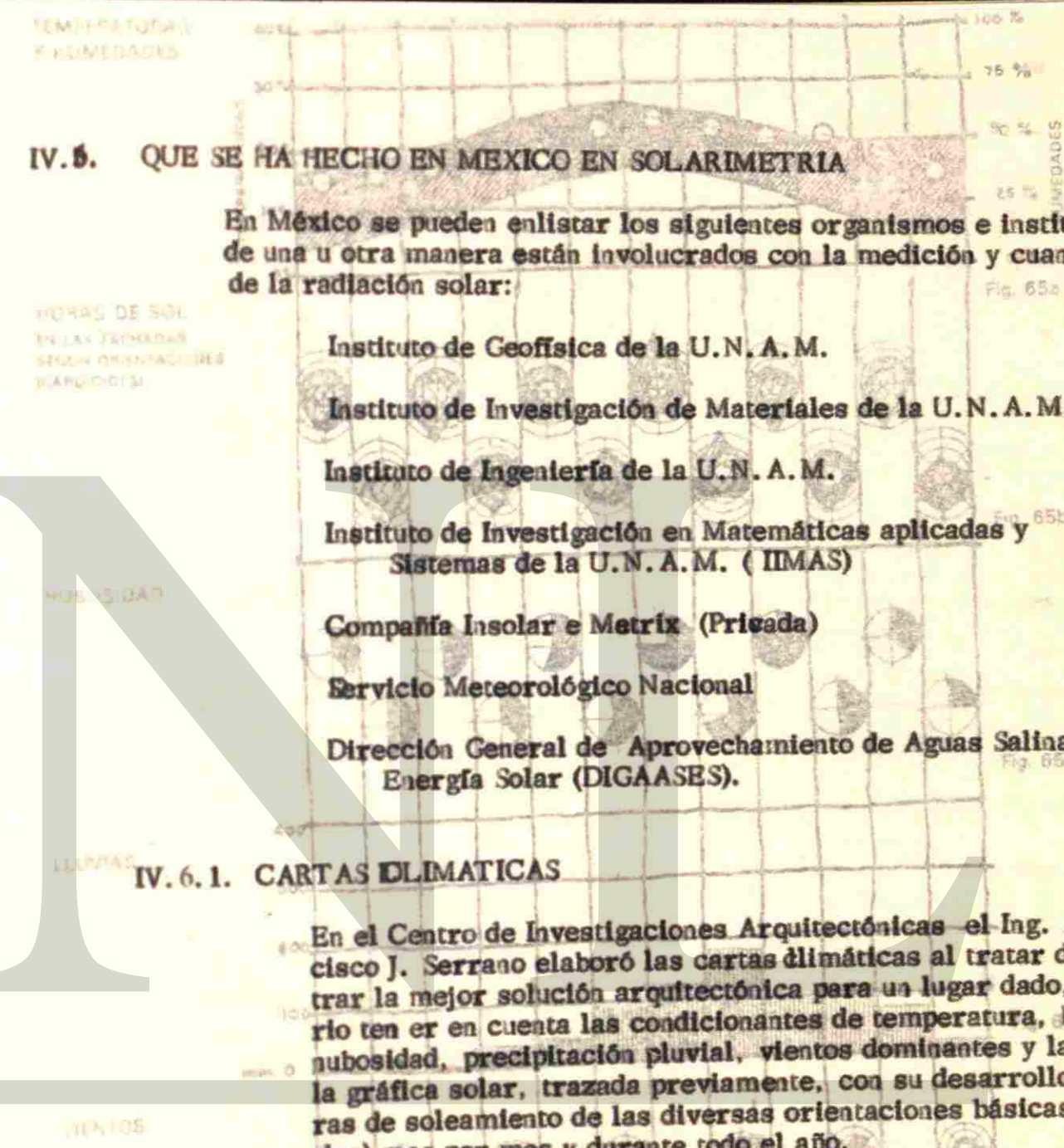
En México se pueden enlistar los siguientes organismos e institutos que de una u otra manera están involucrados con la medición y cuantificación de la radiación solar:

- Instituto de Geofísica de la U.N.A.M.
- Instituto de Investigación de Materiales de la U.N.A.M. (IIM)
- Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M.
- Instituto de Investigación en Matemáticas aplicadas y Sistemas de la U.N.A.M. (IIMAS)
- Compañía Insolar e Matriz (Privada)
- Servicio Meteorológico Nacional
- Dirección General de Aprovechamiento de Aguas Salinas y Energía Solar (DIGAASES).

IV. 6. 1. CARTAS CLIMATICAS

En el Centro de Investigaciones Arquitectónicas el Ing. Arq. Francisco J. Serrano elaboró las cartas climáticas al tratar de encontrar la mejor solución arquitectónica para un lugar dado, es necesario tener en cuenta las condicionantes de temperatura, humedad, nubosidad, precipitación pluvial, vientos dominantes y la ayuda de la gráfica solar, trazada previamente, con su desarrollo y las horas de soleamiento de las diversas orientaciones básicas (Cardinales) mes por mes y durante todo el año.

Se muestra un ejemplo de la carta climática de Monterrey, para la elaboración de la misma se recomienda consultar el libro : Soleamiento, Climas y Edificación del mismo Ing. Civil y Arq. J. Serrano.



ALERE FLAMMAM VERITATIS

IV. A. I. QUE SE HA HECHO EN MEXICO EN SOLARMETRIA

En México se pueden realizar los siguientes experimentos e instalaciones que de una u otra manera están relacionados con la medición y caracterización de la radiación solar:

- Instituto de Geografía de la U.N.A.M.
- Instituto de Investigación de Materiales de la U.N.A.M. (IMM)
- Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M.
- Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas de la U.N.A.M. (IMAS)
- Compañía Insoar e Insoar (Pilas)
- Servicio Meteorológico Nacional
- Dirección General de Aprovechamiento de Aguas Salinas y Energía Solar (DIGAES)

IV. A. I. CARTAS CLIMATICAS

En el Centro de Investigaciones Arquitectónicas del Ing. Arq. Juan Cárdenas, se han elaborado las cartas climáticas al tratar de conocer que la mejor solución arquitectónica para un lugar dado, es aquella que tiene en cuenta las condiciones de temperatura, humedad, nubosidad, precipitación pluvial, vientos dominantes y la ayuda de la energía solar, cuando previamente, con su desarrollo y las formas de aprovechamiento de las diversas orientaciones pélicas (Cardinales) para una y durante todo el año.

de muestra un ejemplo de la carta climática de Monterrey, para la elaboración de la misma se recomienda consultar el libro: "Atlas de Clima y Edificación del mismo Ing. Civil y Arq. J. Cárdenas"

CARMEN ALFONSO
 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 U.N.A.M.

TEMPERATURAS Y HUMEDADES

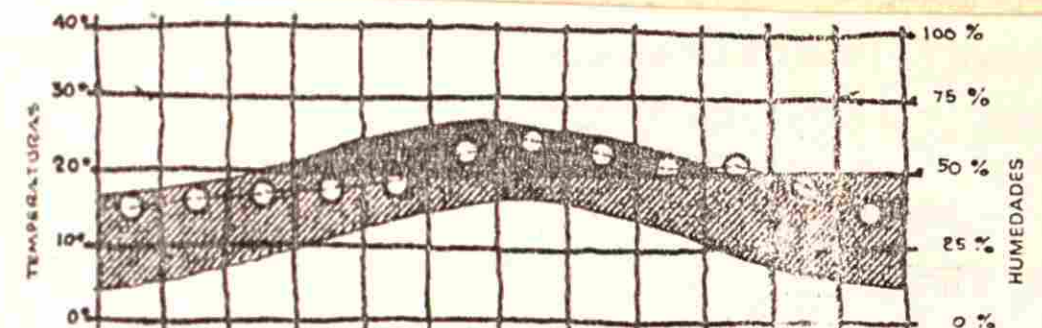


Fig. 65a

HORAS DE SOL EN LAS FACHADAS SEGUN ORIENTACIONES (CARDIOIDES)

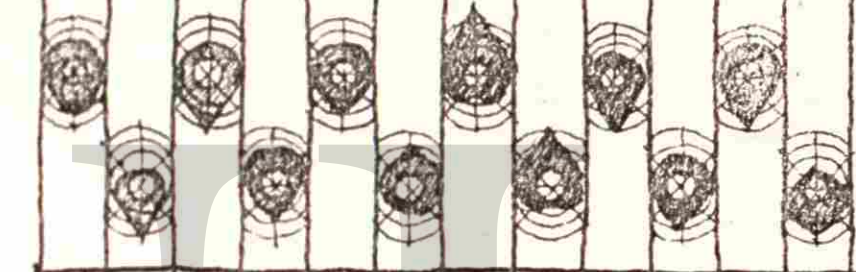


Fig. 65b

NUBOSIDAD

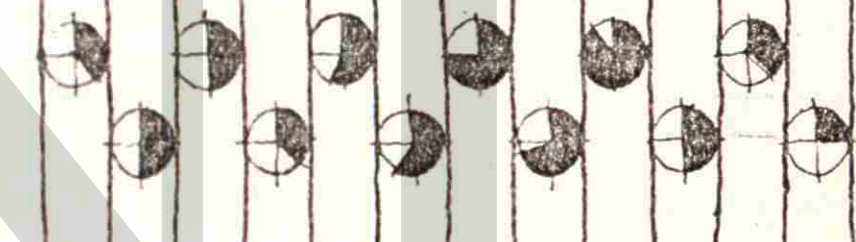


Fig. 65c

LLUVIAS

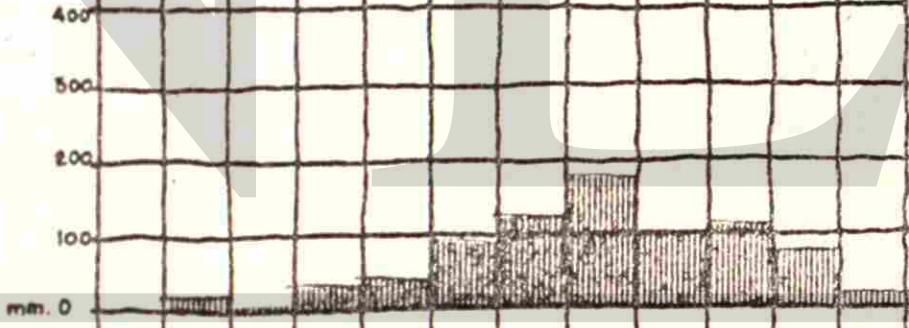
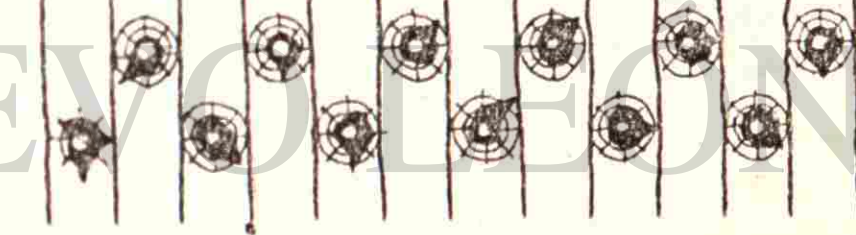
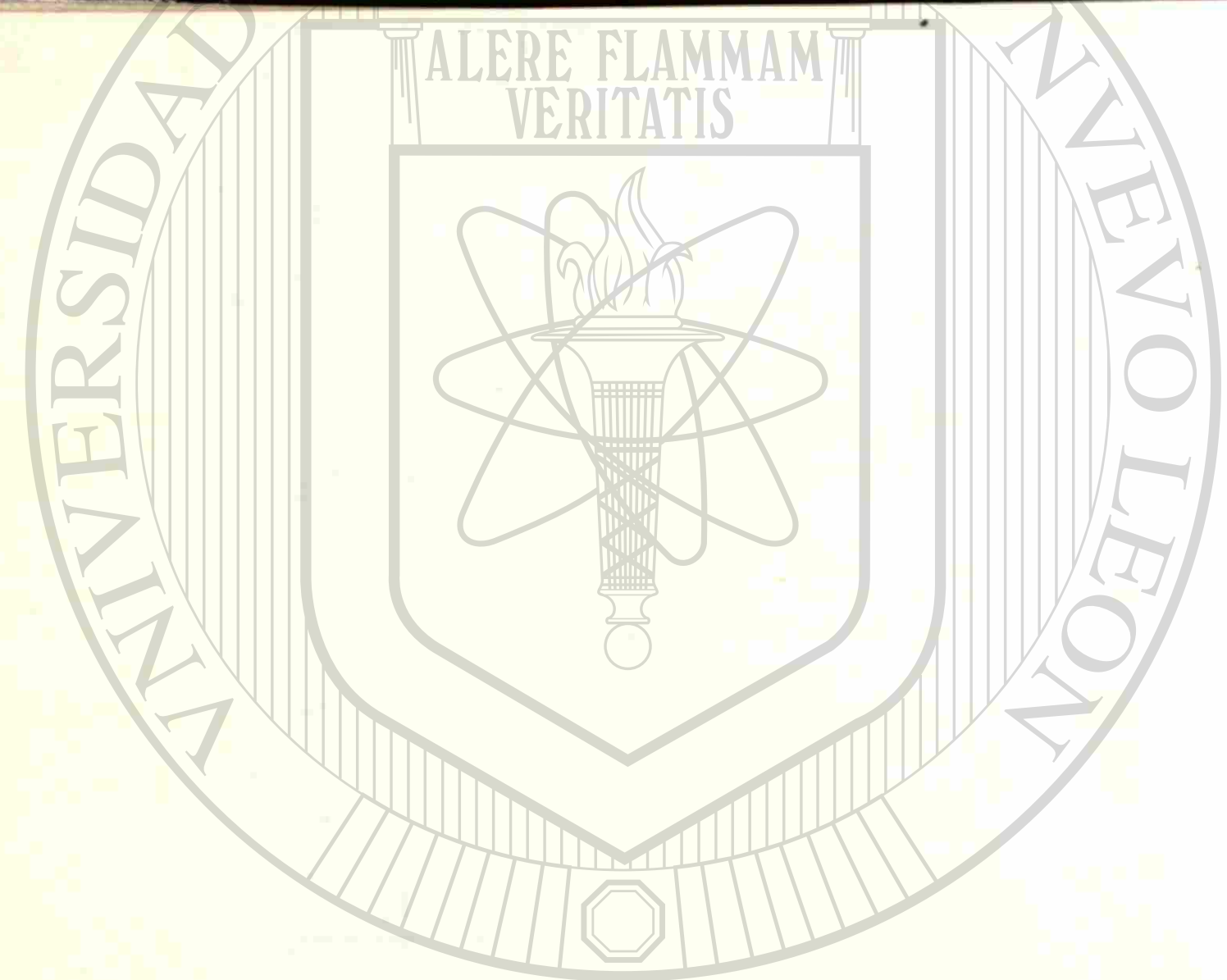


Fig. 65d

VIENTOS

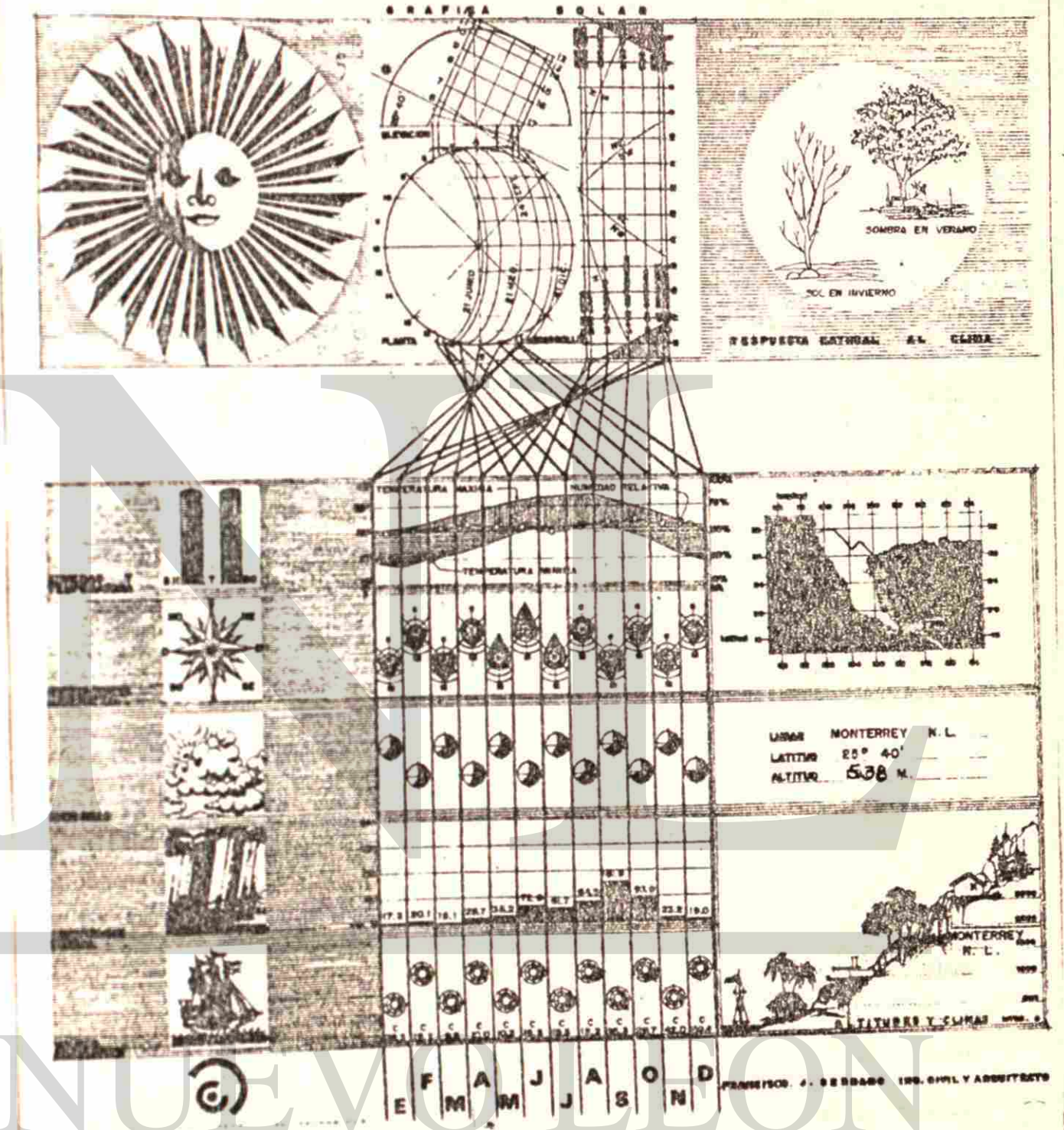


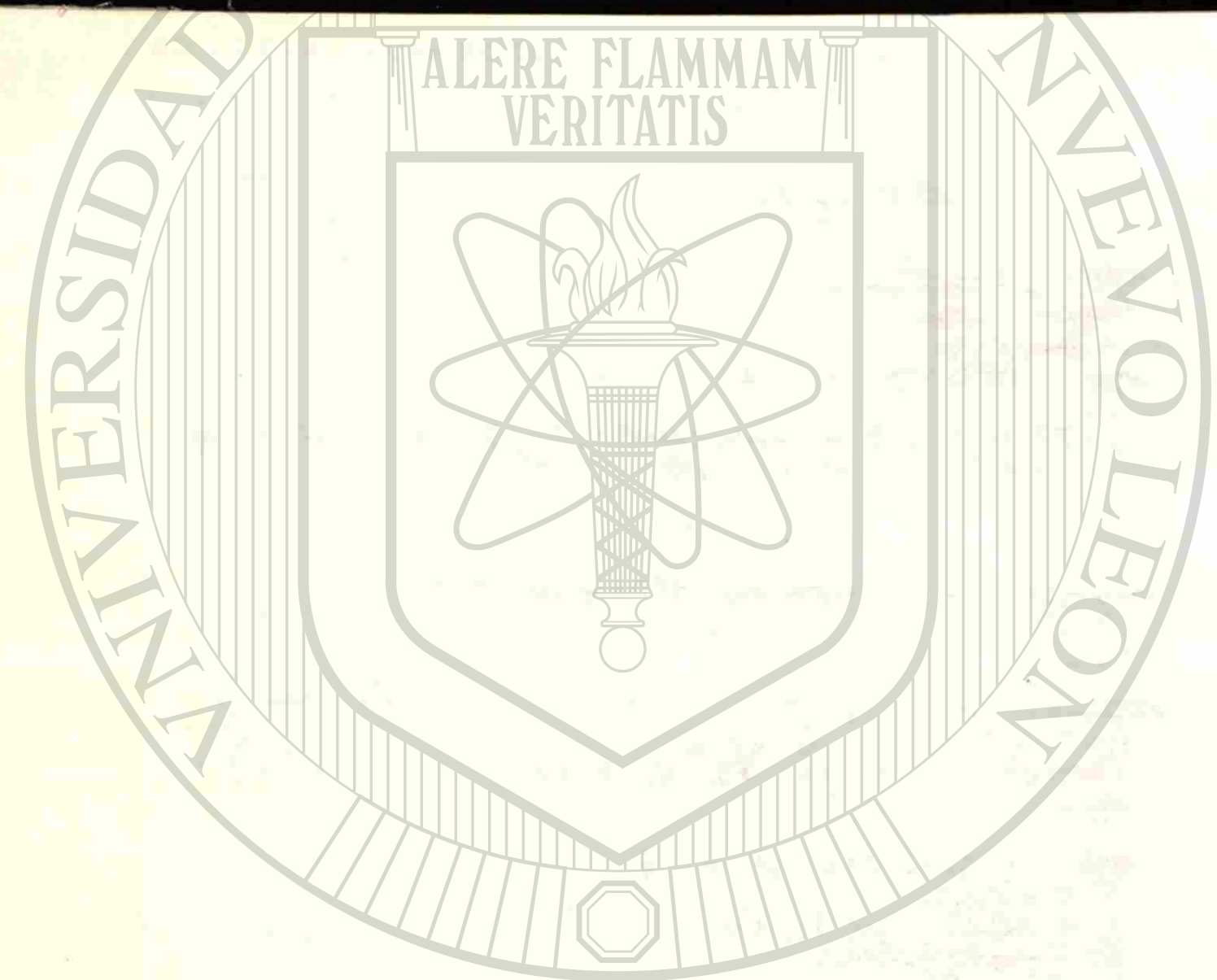
LIBRERIA ALFONSO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
C.A.B.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

INFLUENCIA DE LA CLIMATOLOGIA EN LA SOLUCION ARQUITECTONICA





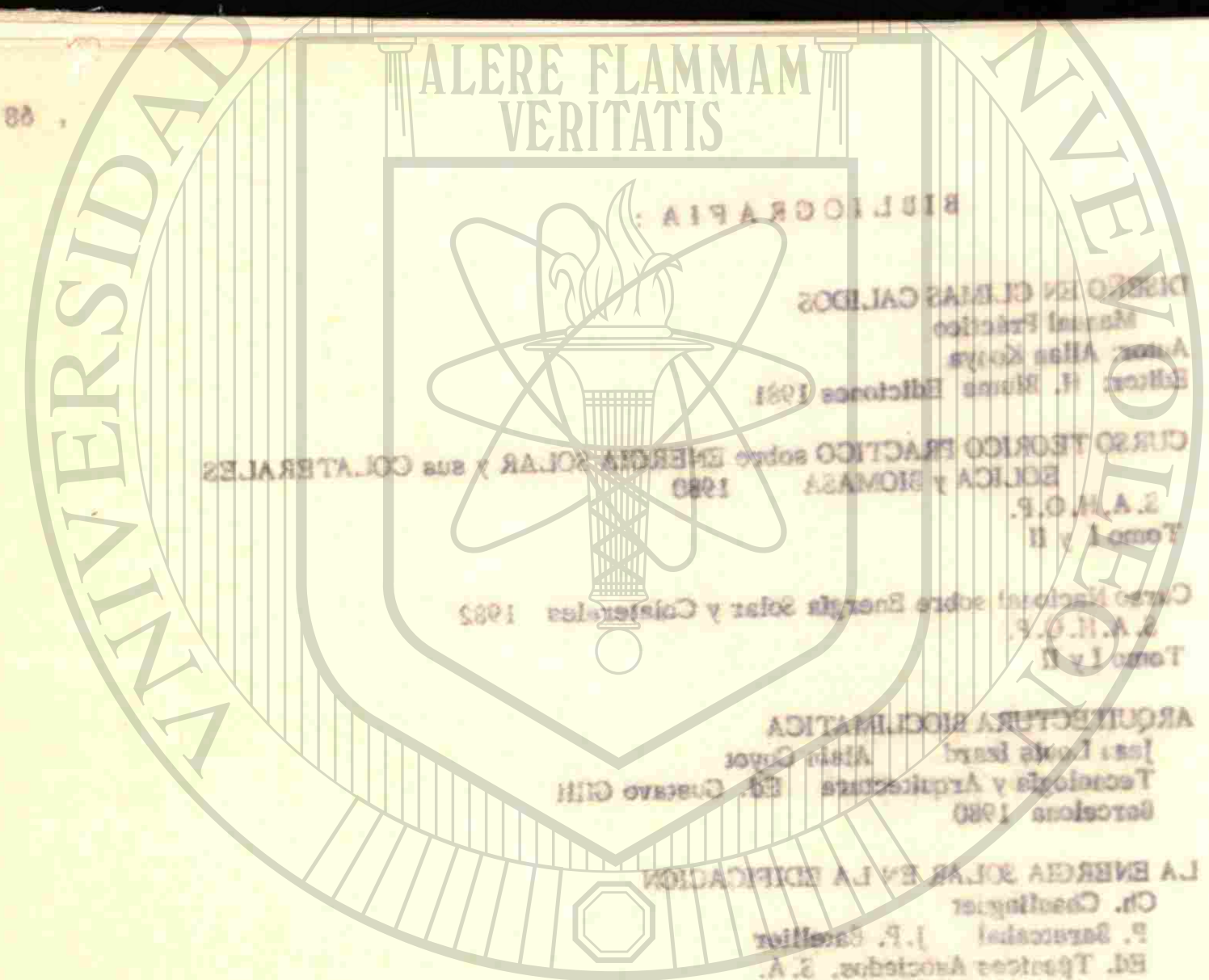
U A N L

BIBLIOGRAFIA :

- / SOL Y ARQUITECTURA
- / DISEÑO EN CLIMAS CALIDOS
Manual Práctico
Autor: Allan Koya
Editor: H. Blume Ediciones 1981
- / CURSO TEORICO PRACTICO sobre ENERGIA SOLAR y sus COLATERALES
EOLICA y BIOMASA 1980
S.A.H.O.P.
Tomo I y II
- / Curso Nacional sobre Energía Solar y Colaterales 1982
S.A.H.O.P.
Tomo I y II
- / ARQUITECTURA BIOCLIMATICA
Jean Louis Izard Alain Guyot
Tecnología y Arquitectura Ed. Gustavo Gilli
Barcelona 1980
- / LA ENERGIA SOLAR EN LA EDIFICACION
Ch. Chaultaguet
P. Baratcabal J.P. Batellier
Ed. Tècnics Associados, S.A.
Barcelona 1978
- / SOLEAMIENTO, CLIMAS Y EDIFICACIONES
Ing. Civil y Arq. Francisco J. Serrano
U.N.A.M.
México 1981
- / ENERGIA SOLAR Aplicaciones Prácticas
Hans Rau
Marcombo Boissareu Editores
Barcelona 1980

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LEÓN

ALERE FLAMMAM
VERITATIS



BIBLIOGRAFIA:

DESIGNO EN CLIMAS CALIDOS
Manuel Fructos
Astor Alan Koppa
Editor: H. Basso Ediciones 1981

CURSO TEORICO PRACTICO sobre ENERGIA SOLAR y sus COLATERALES
SOLICA y BIOMASA
S.A.H.O.P.
Tomos I y II
Curso practico sobre Energia solar y Colaterales 1982
S.A.H.O.P.
Tomos I y II

ARQUITECTURA BIOClimatica
Jose Luis Bardi
Alain Gouy
Tecnologia y Arquitectura Ed. Gustavo Gilli
Barcelona 1980

LA ENERGIA SOLAR EN LA EDIFICACION
Dr. Castellanos
P. Barcocha J. R. Gualtier
Ed. Trazos Arquitectos, S.A.
Barcelona 1978

SOLAMBIENTO, CLIMAS Y EDIFICACIONES
Ing. Civil y Arq. Practico J. Vazquez
U.N.A.M.
Mexico 1981

ENERGIA SOLAR Aplicaciones practicas
Hans Ras
Mascara Borrador Editores
Barcelona 1980

/ SOL Y ARQUITECTURA
Patrick Bardou
Varoujan Arzoumanian
Tecnologia y Arquitectura Ed. Gustavo Gilli
Barcelona 1980

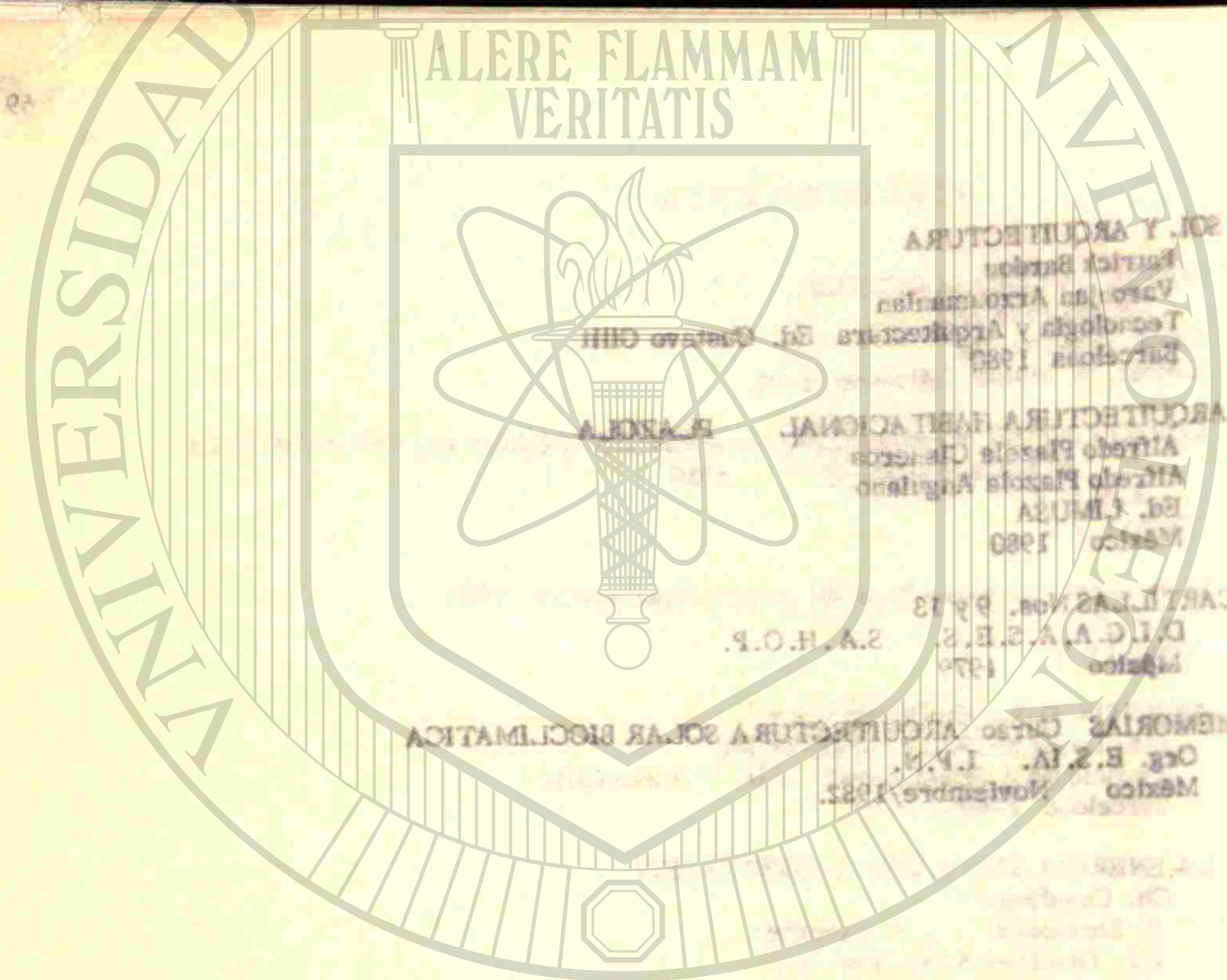
/ ARQUITECTURA HABITACIONAL PLAZOLA
Alfredo Plazola Cisneros
Alfredo Plazola Angulano
Ed. LIMUSA
Mexico 1980

/ CARTILLAS Nos. 9 y 13
D.I.G.A.A.S.E.S. S.A.H.O.P.
Mexico 1979

/ MEMORIAS Curso ARQUITECTURA SOLAR BIOClimatica
Org. E.S.IA. I.P.N.
Mexico Noviembre/1982.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CARRER ALFONSO
UNIVERSIDAD
N. L.



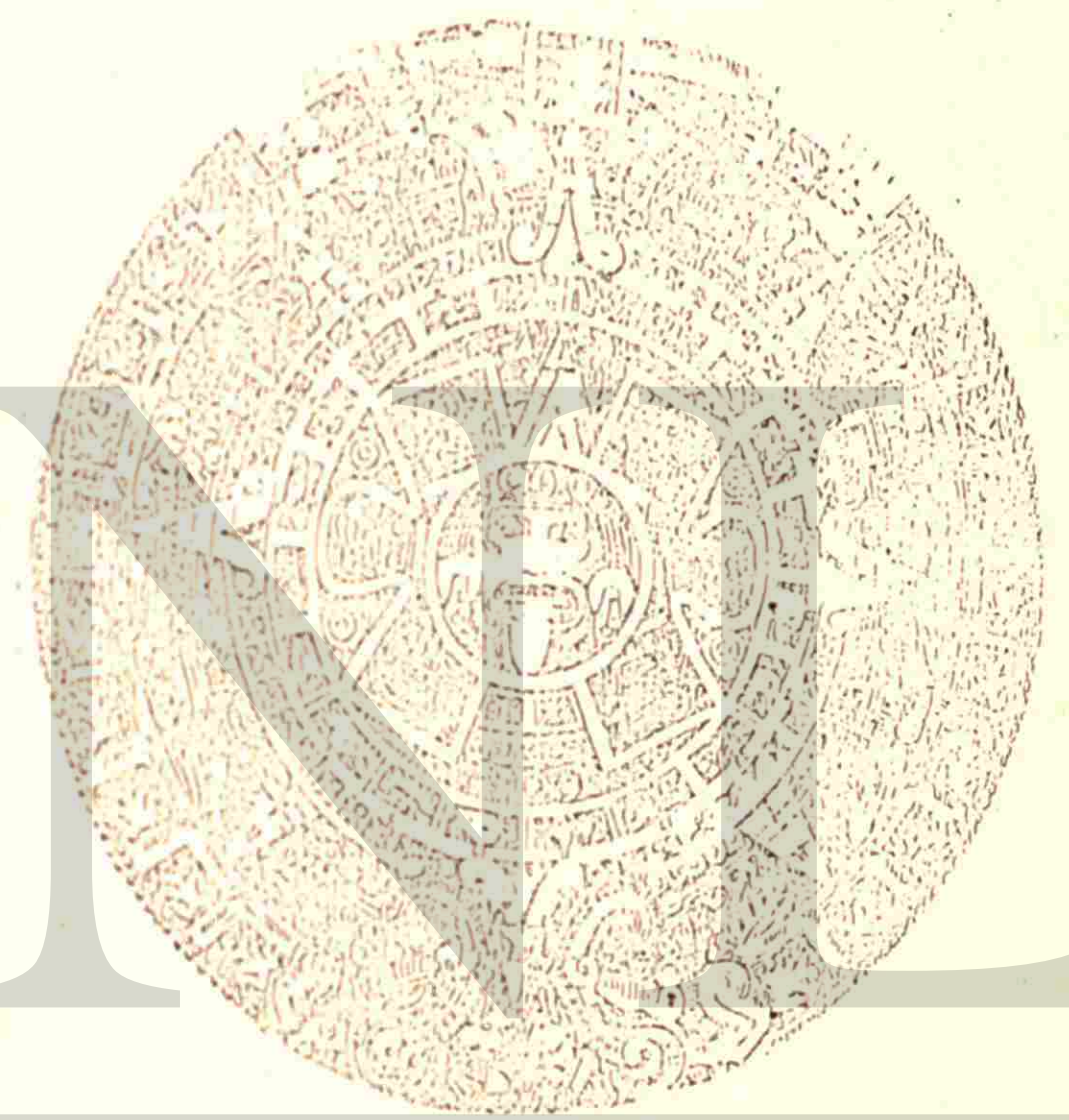
MEMORIAS CURSO ARQUITECTURA SOLAR BIOLIMÁTICA
Cof. E.S.A. I.F.N.
México, Noviembre 1982.

CARILLAS Vol. 9 y 13
D.L.G.A.E.S. S.A.H.O.P.
México 1979.

ARQUITECTURA HABITACIONAL
Atrevido Placido Clascos
Atrevido Placido Argüelles
Ed. F.M.U.S.A.
México 1980.

SOL Y ARQUITECTURA
Fidel Ballester
Voz y Análisis
Tecnología y Arquitectura Ed. Gustavo Gili
Barcelona 1980.

UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

100