

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PISOS DE BAJO COSTO Y SU APLICACION  
EN VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL  
-Alternativas tradicionales y derivadas de tecnología apropiada-

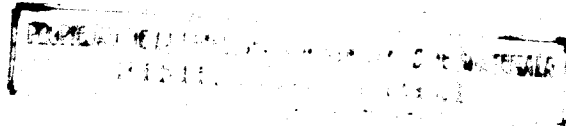
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA

SERGIO RENE CACERES ARJONA

GUATEMALA, MARZO DE 1994



DL  
02  
T(578)

### JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano:	Arq. Julio René Corea y Reyna
Vocal Primero:	Arq. José Jorge Uclés Chávez
Vocal Segundo:	Arq. Miguel Angel Zea Sandoval
Vocal Tercero:	Arq. Silvia Evangelina Morales Castañeda
Vocal Cuarto:	Br. Nehemías Jared Matheu Garcia
Vocal Quinto:	Br. Oscar Danilo Huertas Arreaga
Secretario:	Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

### TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO

Decano:	Arq. Julio René Corea y Reyna
Examinador:	Arq. Hector Santiago Castro Monterroso
Examinador:	Arq. Miguel Angel Zea Sandoval
Examinador:	Arq. Carlos Roberto Guan Morales
Secretario:	Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

### ASESOR DE TESIS:

Arq. Osmar Eleázar Velasco López

DEDICO ESTE ACTO Y TESIS A:

DIOS

Por permitirme la existencia.

MIS PADRES

José Ernesto Cáceres P. (Q.P.D.)  
Elba Arjona vda. de Cáceres;  
Por ser guías extraordinarios en mi vida  
y ejemplos inigualables para mis hijos.

MI ESPOSA  
MIS HIJOS

Lilian Suhed de Cáceres.  
Lilian Renee y Sergio Andrés.

MIS HERMANOS

José Ernesto y Rosa María.

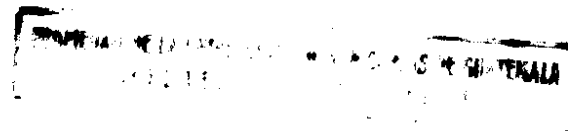
A mis sobrinos, tios , cuñados, primos y demás familiares.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL POR SU VALIOSA COLABORACION PARA ESTE ESTUDIO

Arq. Esaú Beltrán Marcos.

Arq. Osmar Velasco L.

Mis compañeros de promoción universitaria.



# CONTENIDO

## CONTENIDO

	página
INTRODUCCION	1
GLOSARIO	3
INDICE DE CUADROS, GRAFICAS Y APLICACIONES	7
ASPECTOS GENERALES	10
1. JUSTIFICACION	11
1.1. CAMPO ARQUITECTURA	11
1.2. BENEFICIO AL PUEBLO GUATEMALTECO	12
1.3. BENEFICIOS ESPECIFICOS	12
1.4. RELEVANCIA DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION	13
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVOS GENERALES	14
2.2. OBJETIVOS PARTICULARES	14
3. DELIMITACION DEL TEMA Y METODOLOGIA DE TRABAJO	15
4. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS	16
5. ALCANCES Y LIMITACIONES	16
5.1. ALCANCES	16
5.2. LIMITACIONES	17

	página
CAPITULO I " PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA "	18
1. GENERALIDADES	19
1.1. LA VIVIENDA -Necesidades y realidad	19
1.1.1. La Iniciativa privada	19
1.1.2. Instituciones de carácter Público	20
1.1.3. La construcción de vivienda informal	20
2. DEFICIT HABITACIONAL	20
3. LA VIVIENDA COMO MECANISMO DE EFECTO SOCIAL	21
4. LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL	22
4.1. CONSIDERACIONES GENERALES	22
4.2. VIVIENDA DE INTERES SOCIAL -Definición-	23
5. LOS PISOS Y SU PROBLEMATICA	24
CAPITULO II " ANTECEDENTES "	26
1. RESEÑA HISTORICA	27
2. ESTUDIOS ANTERIORES	28
3. ASISTENCIA TECNICA	29
4. SITUACION ACTUAL	29
CAPITULO III " MARCO CONCEPTUAL "	31
1. LOS PISOS	32
1.1. DEFINICION	32
1.2. CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR	32

2. CLASIFICACIONES GENERALES	33
2.1. POR SU UBICACION	33
2.2. POR SU UTILIDAD	34
2.3. POR SU ESTRUCTURA	35
2.4. POR SU CONTINUIDAD	35
3. CLASIFICACION ESPECIFICA	36
PAVIMENTOS EXTERIORES CONTINUOS UTILITARIOS	37
"                  "          CONTINUOS RESISTENTES	38
"                  "          CONTINUOS DECORATIVOS	38
"                  "          DISCONTINUOS UTILITARIOS	38
"                  "          DISCONTINUOS RESISTENTES	39
"                  "          DISCONTINUOS DECORATIVOS	39
PAVIMENTOS INTERIORES CONTINUOS UTILITARIOS	39
"                  "          CONTINUOS RESISTENTES	40
"                  "          CONTINUOS DECORATIVOS	40
"                  "          DISCONTINUOS UTILITARIOS	40
"                  "          DISCONTINUOS RESISTENTES	41
"                  "          DISCONTINUOS DECORATIVOS	41
CAPITULO IV " EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA "	42
1. CONSIDERACIONES GENERALES	43
2. TECNOLOGIA APROPIADA	44
3. TECNOLOGIA APROPIADA COMO GENERADOR DE DESARROLLO	45
4. CONSUMO DE TECNOLOGIA APLICADA A PISOS EN GUATEMALA	47
5. CLASIFICACION DE PISOS POR TECNOLOGIA UTILIZADA	47
5.1. ALTA TECNOLOGIA	47
5.2. TECNOLOGIA INTERMEDIA	47
5.3. TECNOLOGIA APROPIADA	49

CAPITULO V " CAMPO DE ESTUDIO Y RECURSOS "	52
1. CONDICIONES CLIMATICAS	53
1.1. CLIMAS CALIDOS	53
1.2. CLIMAS TEMPLADOS	56
1.3. CLIMAS FRIOS	56
2. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	57
2.1. RECURSOS HUMANOS	57
2.1.1. DEFINICION DEL PERFIL DEL RECURSO HUMANO POTENCIAL	60
2.2. RECURSOS ECONOMICOS	61
2.3. RECURSOS NATURALES	68
2.4. RECURSOS TECNOLOGICOS	69
CAPITULO VI " RESPUESTAS ESPECIFICAS "	72
TECNOLOGIA INTERMEDIA	74
TECNOLOGIA APROPIADA	84
CAPITULO VII " APLICACIONES AL DISEÑO "	100
CAPITULO VIII " CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES "	118
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES	122
CAPITULO IX " ANEXO "	125
BIBLIOGRAFIA	144



# INTRODUCCION

## INTRODUCCION

El tema central de este trabajo se interna en una materia a la que, por lo general dedican poca atención no sólo la mayoría de los libros de Técnicas Constructivas, sino también en nivel de enseñanza a los futuros profesionales de la Construcción, no obstante la importancia que tienen los pisos desde el punto de vista del acabado de una obra, y sobre todo las posibilidades que da, de mejorar la higiene en aquellos casos en que el contacto de las personas en el interior de sus viviendas se realiza en forma directa con el suelo en su rústica expresión.

Su contenido aspira a ser un instrumento de consulta efectivo para la solución de los problemas de pisos que afronta un grueso de la población guatemalteca, y que no posee los recursos económicos suficientes para poder utilizar las alternativas que a nivel comercial ofrece el mercado.

El criterio principal que antecede al desarrollo del tema, es llenar el vacío documental existente en el mismo, el cual carece de bibliografía específica, y además de su enriquecimiento, pretende proporcionar a los lectores un mecanismo directo y efectivo en la solución de problemas de pisos para casos específicos de las diferentes tipologías climáticas, de vivienda, de recursos, Etc., imperantes en Guatemala.

No es excluyente el llamado a seguir investigando, ya que con el correr del tiempo y el diario vivir, las condicionantes que afectan al ser humano cambian constantemente y sus necesidades se modifican o incrementan cualitativa y cuantitativamente.

## GLOSARIO

## GLOSARIO

### ABREVIATURAS USADAS

CLEFA:	Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura.
CIFA	Centro de Investigaciones Facultad de Arquitectura
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
CEMAT	Centro de Estudios Mesoamericanos de Tecnología Apropriada
CARE	Comisión de Remesas al exterior
INFOM	Instituto Nacional de Fomento Municipal
ICAITI	Instituto Centroamericano de investigación y Tecnología Industrial
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad

### DEFINICIONES

#### "Vivienda de interés social"

" Es la tipología de vivienda que involucra armónicamente recursos (Materiales, humanos y técnicos), para dar respuesta digna y efectiva a necesidades de habitabilidad de un sector que, visto como grupo económico, se encuentra actualmente al margen de líneas crediticias, opciones constructivas y productos terminados que el mercado privado sugiere. "

#### "Pisos de bajo costo"

" Se llamará así a todas aquellas soluciones que poseen características particulares de economía, facilidad de ejecución, requieren el uso de herramientas tradicionales, y están comprendidas dentro de las dos clasificaciones de tecnología que la población más consume ( tecnología intermedia y la potencial tecnología apropiada) ".

## "Tecnología apropiada"

- " La tecnología que se adapta más cómodamente a las condiciones de una situación dada; es compartida con los recursos humanos, financieros y materiales que tienen que ver con su aplicación ".
- " Una tecnología adecuada a las condiciones humanas, financieras y de recursos materiales de los sectores pobres de los países en vías de desarrollo ".
- " Es aquella que se origina de necesidades dadas en una localidad logrando conjugar armónicamente los recursos del lugar, tanto naturales, humanos y financieros, dentro de un contexto de personas desposeídas en la búsqueda de un bien común ".

## VOCABULARIO

### PISO O PAVIMENTO

- " Elemento arquitectónico o estructural que define los espacios en sentido horizontal y con funciones específicas determinadas por el objeto arquitectónico ".
- " La cara superior de material que recubre la superficie del suelo, cuya ulterior finalidad es rematar un piso por medio de una superficie plana, dura y decorativa de manera que no solamente se pueda andar por encima de la misma con absoluta comodidad, sino que sea reacia al desgaste por el roce y presente al mismo tiempo un aspecto de agradable acabado ".

### TERCIADO

- " Constituye la conformación de tres distintos materiales en uno solo, no importando que éstos sean materias primas o brutas ".

### SECANTE

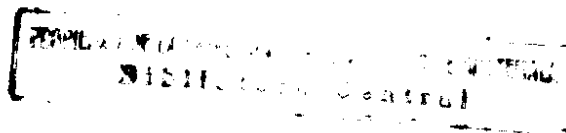
- " Constituye la capa intermedia del ladrillo de cemento líquido, cuya finalidad es absorber la humedad de la superficie de desgaste ".

SUPERFICIE DE DESGASTE

" Constituye la primera capa del ladrillo de cemento líquido, que forma directamente la superficie final ".

BASE

" Entenderemos como "BASE" a todos los trabajos previos y que son necesarios para resolver las distintas alternativas de pisos, y que sustenten al ulterior acabado ".



**Indice**

**CUADROS, GRAFICAS Y APLICACIONES**

## INDICE DE CUADROS, GRAFICAS Y APLICACIONES

CUADROS No.		Página
1	" Agrupación de pisos exteriores según tipo de tecnología utilizada "	50
2	" Agrupación de pisos interiores según tipo de tecnología utilizada "	51
3	" Población económicamente activa por regiones y categoría ocupacional "	59
4	" Población económicamente activa por sector de ocupación y actividad económica "	67
5	" Selección de pisos a estudiar según tipo de tecnología a utilizar "	73
	" Características generales de pisos para clima cálido, regiones norte y costera "	104
	" Características generales de pisos para clima cálido, región seca oriental "	109
	" Características generales de pisos para clima templado, región central "	111
	" Características generales de pisos para clima frío, altiplanos oriental y occidental "	116
<b>GRAFICA No.</b>		
1	" Tecnología local en función del desarrollo "	46
2	" Consumo de tecnología aplicada a pisos en Guatemala "	48
3	" Distribución climática por regiones República de Guatemala "	54
4	" Distribución climática por regiones República de Guatemala "	55
5	" Nivel de instrucción de la población económicamente activa en Guatemala "	58
6	" Nivel de vida del guatemalteco -crisis de los años '80 "	62
7	" Niveles de pobreza en Guatemala "	63
8	" Caída de la Economía 1980-1985 "	64
9	" Recuperación de la Economía 1985-1988 "	66



10	" Recursos naturales clasificados por regiones "	70
11	" Pisos de cemento líquido -tecnología intermedia- "	79
12	" Instalación del piso de cemento líquido "	80
13	" Pisos de Terrazo "	83
14	" Procedimiento de campo para verificar calidad de tierra apropiada para pisos "	86
15	" Pisos de tierra "	87
16	" Pisos de tierra-cal "	88
17	" Pisos de tierra-cemento "	89
18	" Pisos de tierra-ceniza "	90
19	" Pisos de ladrillo de barro rústico "	91
20	" Pisos de ladrillo tayuyo "	92
21	" Algunas formas de distribución con ladrillo tayuyo "	93
22	" Pisos de piedra bola -exteriores- "	94
23	" Pisos de piedra bola -interiores- "	95
24	" Pisos de piedra laja -interiores y exteriores- "	96
25	" Pisos de escoria volcánica "	97
26	" Pisos de rodajas de tronco "	98
27	" Pisos de bambú "	99

#### APLICACIONES AL DISEÑO

" Aplicación 1 para clima cálido, regiones norte y costera "	101
" Aplicación 2 para clima cálido, regiones norte y costera "	102
" Aplicación 3 para clima cálido, regiones norte y costera "	103
" Aplicación 4 para clima cálido, región seca oriental "	105
" Aplicación 5 para clima cálido, región seca oriental "	106
" Aplicación 6 para clima cálido, región seca oriental "	107
" Aplicación 7 para clima cálido, región seca oriental "	108
" Aplicación 8 para clima templado, región central "	110
" Aplicación 9 para clima frío, altiplanos oriental y occidental "	112
" Aplicación 10 para clima frío, altiplanos oriental y occidental "	113
" Aplicación 11 para clima frío, altiplanos oriental y occidental "	114
" Aplicación 12 para clima frío, altiplanos oriental y occidental "	115
" Aplicación 13, otras aplicaciones con prensa mecánica-manual "	117

## ASPECTOS GENERALES

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## 1. JUSTIFICACION

### 1.1. CAMPO ARQUITECTURA

El campo de la construcción, tanto en nuestro medio como en el resto de América Latina, forma una pequeña parte de la gran cadena de avances tecnológicos, que por razones de desarrollo no permite a muchos de nuestros países tenerlos al alcance. Sin embargo, eso no excluye la utilización de una tecnología que responda a la realidad de las localidades, y que base sus esfuerzos en la optimización de los recursos disponibles; la tecnología apropiada está tomando auge en nuestro país, ya que las necesidades lo exigen, llegando a cubrir muchos de los problemas que a nivel de vivienda se tienen. Pero el decir que se solucionaron todos los problemas de las comunidades es utópico, pues éstos se originan de las necesidades, las que son cambiantes continuas.

El estudio que se plantea, pretende internarse en un campo de la construcción poco estudiado a este nivel y sumamente importante en el sentido estético e higiénico de los objetos arquitectónicos, como es el de PISOS, y específicamente los que se adaptan a los requerimientos de las comunidades más restringidas económicamente en nuestro medio.

Dentro de la investigación, se desarrollarán en detalle las diferentes técnicas para construir pisos de bajo costo, utilizando como instrumento principal la aplicación de tecnología apropiada; además, se estudiarán las diferentes aplicaciones a la vivienda económica en sus diversos entornos climáticos y regionales, y las incidencias de las soluciones en el diseño arquitectónico, con lo que se lograrán respuestas que realmente correspondan a las necesidades de la mayoría de la población.

#### **BENEFICIOS DIRECTOS:**

- a) Colaborar, en parte, en la solución de los problemas de vivienda en Guatemala, profundizando y dando respuestas al tema de los pisos.
- b) Enriquecer la documentación de consulta sobre los temas de tecnología apropiada y los pisos dentro de la Facultad de Arquitectura y así orientar a los futuros estudiantes en la solución de problemas específicos.
- c) Dejar la inquietud de experimentación para definir nuevas técnicas de construcción de pisos, aprovechando tecnología y recursos locales.

## **1.2 BENEFICIO AL PUEBLO GUATEMALTECO**

La necesidad de la población mayoritaria del país en la obtención de vivienda al menor costo, representa en la actualidad un aspecto prioritario en la vida del guatemalteco; y de aquí el interés en desarrollar el estudio sobre pisos, pues al profundizar en el tema y conocer sus aplicaciones específicas en el Diseño Arquitectónico, se obtendrán beneficios directos para la población y avances en el proceso constante de investigación sobre materiales y técnicas constructivas.

Al detallar una serie de alternativas con las que se puede dar solución al problema de los pisos de las viviendas económicas, se tiene la posibilidad de que las entidades encargadas de velar por la implementación en cuanto a vivienda en el país, doten de la información a los mismos pobladores de las comunidades para que construyan sus superficies con técnicas accesibles según los recursos de que se disponga. Se solucionarán así algunas necesidades, que redundarán en un mejoramiento en las condiciones de salubridad, economía en la ejecución de los trabajos y aprovechamiento de los recursos humanos y físicos disponibles.

## **1.3. BENEFICIOS ESPECIFICOS**

### **PARA EL ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA**

El estudio representará un medio de consulta para el estudiante dentro de su formación, para enriquecer sus conocimientos y despertar la inquietud para desarrollar investigaciones similares.

### **PARA LA DOCENCIA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

Se amplían los conocimientos sobre el tema y pueden ser aplicados en nivel de enseñanza dentro de las aulas de la Facultad de Arquitectura, con lo cual se logra el enriquecimiento de los programas del pensum de estudios de la misma.

### **PARA LA POBLACION**

Se obtendrán soluciones prácticas, fáciles de construir y aprovechando los recursos materiales y humanos del lugar, con lo que el producto final podrá ser construido e instalado por personas que no necesiten tener conocimientos especializados sobre el tema.

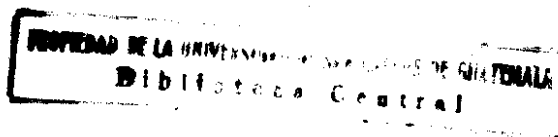
## PARA UN PROYECTISTA

Ya detalladas las distintas propuestas, se podrán hacer distintas incorporaciones al diseño de viviendas de interés social, que colaboren con los distintos programas de ayuda existentes. El diseñador encontrará una gama de soluciones apropiadas para enfrentar diferentes condicionantes, y le permitirá realizar las elecciones deseadas.

### 1.4. RELEVANCIA DE ESTE TRABAJO DE INVESTIGACION

La aplicación de tecnología al aprovechamiento de los recursos es hoy en día fundamental para la planificación, programación y ejecución de proyectos de vivienda y, particularmente en el caso de la vivienda de interés social. Dicha acción, en lo referente a la construcción de pisos de bajo costo, o cualquier elemento constructivo que forme parte de la vivienda, deberá tomar en consideración a aquella "tecnología que se adapta más cómodamente a las condiciones de una situación dada; es compartida con los recursos humanos, financieros y materiales que tienen que ver con su aplicación". 1/.

De tal manera que al encontrarse alternativas viables de solución para cada uno de los elementos del objeto arquitectónico, se estará colaborando en la búsqueda de un producto final acorde a las necesidades de la población. De lo anterior se desprende que es imperativo darle seguimiento a investigaciones similares, para profundizar en todos y cada uno de los elementos que conforman la vivienda, y con ello obtener ALTERNATIVAS DE SOLUCION PARA LAS DIFERENTES REGIONES DEL PAIS.



1/. CEMAT; Primer Seminario Nacional sobre Tecnología Apropiada. Marzo-abril 1977.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVOS GENERALES

- 2.1.1 Hacer objetiva la participación de la Facultad de Arquitectura y la USAC con el pueblo guatemalteco, aportando un documento que colabore en la solución de uno de los elementos constructivos de la vivienda de interés social.
- 2.1.2 Coadyuvar en la búsqueda de diseños arquitectónicos de viviendas para personas de escasos recursos, utilizando técnicas que incorporen materiales locales, herramientas de uso tradicional y su propia fuerza de trabajo.

### 2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- 2.2.1 Encontrar nuevas técnicas para construcción de pisos de bajo costo, con factibilidad de su aplicación a la vivienda de interés social en Guatemala.
- 2.2.2 Incorporar a la bibliografía existente, un documento que contenga información especializada sobre el tema específico, para lograr el enriquecimiento del mismo.
- 2.2.3 Encontrar alternativas apoyadas con tecnología apropiada, para ayudar a resolver las soluciones arquitectónicas que se realizan en buena parte en forma empírica.
- 2.2.4 Proporcionar apoyo a los centros de investigación, a efecto de que puedan llevarse a la práctica los resultados concretos.
- 2.2.5 Determinar los lineamientos para la incorporación de soluciones concretas de pisos de bajo costo al diseño de viviendas de interés social.

### 3. DELIMITACION DEL TEMA Y METODOLOGIA DE TRABAJO

La investigación que se plantea, no pretende ser de ninguna manera concluyente, en el sentido que ha sido encaminada para buscar una finalidad específica, como lo es proponer soluciones concretas a un problema entre muchos y no puede ser considerado como "última palabra", ya que el constante proceso de aprendizaje sobre temas específicos va de la mano con el sistemático cambio de condicionantes y por ende, las necesidades del hombre también sufren modificaciones. Es decir, que queda la exhortativa para que futuras investigaciones enriquezcan los conocimientos aquí expresados, para que las respuestas técnicas que se desarrollen sean cada vez más acordes a las necesidades imperantes del momento.

Por otra parte es importante aclarar que para la consecución de los fines del presente trabajo, se consideró como campo de estudio todo el territorio nacional, subdividiendo las regiones por sus características generales de tipología climática, de vivienda, de recursos y herramientas tradicionales, Etc.

Por último, es de importancia la aplicación de las técnicas resultantes a la vivienda de interés social del país, cuya tipología también depende de condicionantes particulares, pero que siempre tienden a poseer un factor común, que es el tener la característica de optimizar los recursos disponibles en cada región.

#### TECNICAS Y RECURSOS

##### TECNICAS DE INVESTIGACION

- Consulta documental.
- Observación monumental de campo.
- Trabajo experimental de taller.

##### RECURSOS

- Lectura y fichaje de bibliografía.
- Investigación sobre materiales en campo.
- Desarrollo de pruebas en fábrica de pisos.

#### 4. PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

- 4.1 " Aplicar tecnología a recursos humanos y físicos disponibles, constituye un instrumento que ha de solucionar las necesidades de construcción de superficies destinadas a vivienda de las comunidades del país restringidas económicamente ".
- 4.2 " Desarrollar nuevas técnicas para construcción de pisos de bajo costo o tecnificar teóricamente las existentes, coadyuva a la solución de los problemas de vivienda, logrando soluciones acordes al grado de desarrollo del país ".
- 4.3 " La aplicación de técnicas para construcción de pisos de bajo costo al diseño de vivienda de interés social, permitirá dar soluciones que correspondan a las necesidades reales de las comunidades ".

#### 5. ALCANCES Y LIMITACIONES

##### 5.1. ALCANCES

- Encausar la participación de los estudiantes para el alcance de los objetivos de la Facultad de Arquitectura en particular y la USAC en general, para la solución de los problemas del pueblo de Guatemala.
- Aportar la teoría y participación práctica, resolviendo necesidades básicas por medio de tecnología apropiada.
- Desarrollar técnicas para la solución de problemas individuales, para que en un futuro se posea el análisis global de la información de vivienda y con ello la consecuencia de soluciones coherentes y globalizadas.
- Fomentar la puesta en práctica de las soluciones planteadas, con el fin de que la información llegue de una manera directa a la población.
- Conocer con cierto grado de profundidad los recursos disponibles en cada región para que las soluciones sean satisfactoras de sus necesidades inmediatas.



## 5.2. LIMITACIONES

- La realización de trabajos teóricos, sin que se llegue a su aplicación es la limitante que generalmente se da en este tipo de investigaciones, que en su mayoría terminan sólo ocupando un espacio en bibliotecas.
- No existe dentro de la Facultad de Arquitectura el mecanismo para darle carácter secuencial a cada uno de los trabajos de Tesis, para que LA PARTICULARIZACION con la que se desarrollan redunde en obtener un medio de consulta global por temas.
- El estudio planteado dará soluciones al problema de pisos de bajo costo tomando como base la información generalizada de las regiones, por lo que las respuestas no necesariamente son las obligadas a implementar para casos excepcionales. Así, es muy probable encontrar en una comunidad rural aislada de determinada región, algún banco de materiales que no sea representativo de la totalidad del territorio, por lo que habrá de aplicar otra propuesta específica.

**Capítulo I**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. LA VIVIENDA -NECESIDADES Y REALIDAD-

La necesidad de vivienda en nuestro país, se ha convertido en una de las más apremiantes, y en forma contrastante, la importancia que se le da en todo nivel es limitada, tanto por el aporte de la iniciativa privada como por las entidades gubernamentales. La solución al problema de vivienda se resuelve actualmente tomando los siguientes caminos:

#### 1.1.1. LA INICIATIVA PRIVADA

Por una parte la *INICIATIVA PRIVADA*, enfoca sus objetivos a desarrollar la Industria de la Construcción de una manera estrictamente comercial, la cual se ve afectada desde el origen mismo de las Empresas Constructoras, así:

- Por su formación, que nace sin bases sólidas académicas.
- No tener conocimientos administrativos y sin ser aptos sus miembros para dirigir comercialmente un negocio.
- El respaldo económico siempre es limitante, ya que no se sabe al principio como preparar financieramente un Proyecto y someterlo a la aprobación de la persona o entidad que quiera invertir en él y que además sea convincente.
- El mercado se torna inestable tanto por factores internos, como factores externos de nuestra sociedad, y por la inexperta participación de empresas nuevas.
- La producción de obras pequeñas en forma individual no permite el uso de sistemas de alta productividad, pues el empresario carece de equipo especializado, por no ser rentable. 1/.

1. / TERCER CONGRESO DE LA CAMARA GUATEMALTECA DE LA CONSTRUCCION, GUATEMALA 1989.

- La inestabilidad del personal, casi diferente en cada obra, desestimula al empresario, por su poca capacitación, limitada a su autoformación o adiestramiento obtenida en la escuela de su vida productiva, tal problema obviamente incrementa costos, baja la calidad, aumenta los costos de supervisión y retrasa las obras.

Este enfoque de las empresas constructoras, pretende, al mencionar los anteriores factores (pudieran mencionarse otros) no conocer una gran lista de cosas que afecten o favorezcan la actitud constructora, sino conocer cómo es el enfoque del problema y saber la tendencia de solución. Además, se pretende con esto delimitar el radio de acción de dichas empresas, que en resumen tienden a servir a un estrato económico de la población bastante reducido.

### 1.1.2. INSTITUCIONES DE CARACTER PUBLICO

Por otra parte, la participación directa de las diferentes INSTITUCIONES DE CARACTER PUBLICO, encargadas de dar soluciones al problema de vivienda del sector de la población más necesitado, se ve severamente limitada, por la situación económica del país, a desarrollar los proyectos que tengan apoyo internacional, además de los que permiten los estrechos presupuestos de las entidades de servicio.

### 1.1.3. LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA INFORMAL

La otra parte interesada en resolver directamente el problema de vivienda, es el propio consumidor de ella. En este caso, el propietario se convierte en diseñador y en muchos casos ejecutor de los trabajos, por la falta de recursos para contratar personal o asesoría. Esta práctica empírica de la construcción más la limitación económica extrema, provoca la formación de asentamientos con los consecuentes problemas de salud y urbanización.

## 2. DEFICIT HABITACIONAL

Las variables cuantitativas y cualitativas que inciden directamente en el déficit habitacional, dan como resultado datos que no se pueden determinar con exactitud matemática, pero se estimó para el año de 1986 que llegaba a la cantidad de 650,000 unidades habitacionales, según cálculos de la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación económica, y con crecimiento tan significativo que los indicadores dan la idea que actualmente el déficit sobrepasa al millón de unidades de vivienda.

Como es lógico, en la medida que la población aumenta y se concentra en áreas urbanas, y las soluciones del problema de vivienda siguen un ritmo lento, el déficit aumenta constantemente, generando lo que se conoce como "déficit cuantitativo de vivienda".

Por otra parte, existen factores socio-culturales de adaptación a determinados sistemas constructivos, más que todo por arraigo a patrones de vida que provocan un "déficit cualitativo de vivienda".

### 3. LA VIVIENDA COMO MECANISMO DE EFECTO SOCIAL

" Los programas de apoyo a la construcción de vivienda abren las puertas para que cada ser humano descubra sus inquietudes y necesidades " 1/. Es decir, que toda investigación que se realice en torno a dotar de vivienda a las comunidades más pobres del país, estará contribuyendo al conocimiento más íntimo de los pobladores, de sus necesidades, de cómo resolver sus problemas, de cómo capacitarse para lograr la formación en comunidad, incluso de cómo generar empleo creando pequeñas empresas, Etc. En consecuencia, se logran conocer los recursos con que cuenta la comunidad en general, para encausar su utilización de una forma racional al logro de beneficios comunales que eleven su nivel de vida. En tal sentido, la vivienda como objetivo piloto en el plan de desarrollo de las comunidades, representa el eslabón que promueve el crecimiento integral de las comunidades urbanas y rurales, y el mecanismo básico para elevar el nivel de vida de la población.

La vivienda se convierte en factor importante para el desarrollo de las comunidades, siendo éste conceptualizado como " la promoción humana que permita mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, que aún no esta ubicada en el proceso productivo del País y requiere superar su calidad de vida " 2/.

Así, con este enfoque bastante general del problema de la vivienda en nuestro país, se logra visualizar el grado de apoyo que posee y sus grandes limitaciones económicas, que representan una verdadera barrera para la mayoría de la población en la búsqueda de un techo propio. Dentro de este marco general se debe internar en detalle al tema de la VIVIENDA DE INTERES SOCIAL, tanto para enmarcarla dentro del contexto económico social, como para definirla según los propósitos del estudio:

1 y 2/. "NUEVOS CONCEPTOS EN EL PLANEAMIENTO DE VIVIENDAS EN AMERICA LATINA PARA LAS NECESIDADES PROYECTADAS AL AÑO 2,000. Arquitecto Jose Luis Gandara Gaborit. Ponencia presentada en XII CLEFA, Cuzco, Perú. Julio 1987.

#### 4. LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL

##### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

América Latina se encuentra envuelta en un proceso lento de desarrollo, y dentro de esta situación, se maneja a todo nivel el concepto "interés social", que engloba una serie de factores: económicos, socio-culturales, políticos, Etc., que inciden de una manera directa en la vida de sus pobladores. En Guatemala, existe una situación que agrava el problema, ya que el índice de analfabetismo es elevadísimo, que de cierta manera impide el acceso a la información y tecnología a la mayoría de la población.

Así, en la medida que las personas no tengan acceso a trabajo, educación, salud, vestido, tecnología, Etc., el resultado es que no se concreta la satisfacción de sus necesidades más urgentes, y como consecuencia es inevitable la utilización de los procesos de producción informales y artesanales, utilizando sistemas tradicionales, particularmente en cuanto a vivienda, con los consiguientes problemas, tales como: utilización de materiales y técnicas con alto riesgo en caso de catástrofes; instalaciones de drenajes a flor de tierra, contaminación del ambiente, etc., limitándose a proveerse de un techo que les dé la protección mínima contra el medio ambiente.

" La problemática específica de la vivienda en América Latina no puede considerarse aislada de la problemática social y el desarrollo histórico de nuestros pueblos; por el contrario, es necesario comprenderla como un producto social, económico, político e histórico particular y por lo tanto testimonio de una realidad " 1/.

El déficit habitacional en América Latina en general y por consiguiente en Guatemala, es superior a los programas de asistencia, siendo tal su magnitud, que para llegar a una solución total, se requiere implementar transformaciones socioeconómicas estructurales que permitan elevar el nivel de vida de la población y por consiguiente permitir el acceso a una vivienda digna.

1/. DECLARACION DE CALI, Noviembre 1983.

Con lo anterior se desprende que " el problema no es solamente técnico, sino que es un problema de orden social, que debe afrontarse integralmente, tomando las decisiones políticas adecuadas que permitan el construir una sociedad equilibrada y armoniosa para el bienestar del ser humano " 1/.

Con este enfoque muy general, se visualizan tres aspectos importantes:

- Los presupuestos gubernamentales son insuficientes para cubrir el déficit habitacional.
- Existen limitaciones razonables para hacer llegar la información técnica a los pobladores.
- Se acentúa la necesidad de utilizar sistemas constructivos acordes a las necesidades y recursos específicos de las poblaciones que resuelvan a corto plazo sus dificultades de construir hogares funcionales, con aportes creativos y evitando la minimización del espacio como único objetivo, que a la larga sólo produce una marcada deshumanización.

#### 4.2. VIVIENDA DE INTERES SOCIAL -Definición-

Para los fines del presente estudio, se tomará la definición de Vivienda de Interés Social que a continuación se presenta, pero cabe mencionar que según sea el motivo de investigación, así será la forma que se conceptualice:

Entonces a manera de definición, se puede decir que " ES LA TIPOLOGIA DE VIVIENDA QUE INVOLUCRA ARMONICAMENTE RECURSOS, (Materiales, humanos y técnicos), PARA DAR RESPUESTA ADECUADA Y EFECTIVA A NECESIDADES DE HABITABILIDAD DE UN SECTOR DE LA POBLACION QUE VISTO COMO GRUPO ECONOMICO, SE ENCUENTRA ACTUALMENTE AL MARGEN DE LINEAS CREDITICIAS, OPCIONES CONSTRUCTIVAS Y PRODUCTOS TERMINADOS QUE EL MERCADO PRIVADO SUGIERE " 2/.

1/. "EL PROBLEMA LATINOAMERICANO DE LA VIVIENDA " Arq. Francisco Chavarria Smeaton. Ponencia presentada en la XII CLEFA, Cuzco, Perú. Revista Fac. Arquitectura No. 9, 1988.

2/. DEFINICION PROPIA, para fines del presente estudio.

## 5. LOS PISOS Y SU PROBLEMATICA

La vivienda en general en Guatemala, posee una variada tipología que va íntimamente relacionada con las características topográficas, climáticas, de recursos, poblacionales, Etc, de su territorio. La mayoría de elementos constructivos han evolucionado en alguna manera hasta encontrar una tipología que podría llamarse representativa de cada zona geográfica; sin embargo, cuando se mencionan pisos, su aplicación se limita a la utilización de técnicas tradicionales que en nivel de bajo costo no permiten una fácil elección.

Por otra parte, los estudios relacionados con la Vivienda de Interés Social en Guatemala, se han desarrollado con el fin principal de producir objetos arquitectónicos económicos y que cumplan con los requisitos mínimos en cuanto a dimensiones, y en algunos casos con la adecuación de los recursos propios de las distintas localidades, estas son limitantes que afectan directamente a los pisos así:

- 5.1. Primeramente, por no ser el piso un elemento que incide directamente en el cerramiento del objeto arquitectónico (factor determinante para garantizar el mínimo de seguridad y habitabilidad), los enfoques para la investigación tienden a desarrollar otros elementos constructivos tales como: muros, cubiertas, instalaciones, Etc., dejando prácticamente sin alternativas de solución a las superficies de pavimentación.
- 5.2. Sobre las Técnicas utilizadas para la construcción de pisos para vivienda de interés social, el factor económico es determinante, pues entre las propuestas de los distintos fabricantes (parquet, granito de mármol, vinílicos, mármol, Etc.) no existe una variedad de alternativas que permitan dar una solución económica y decorosa a casos específicos.
- 5.3. La adecuación de sistemas constructivos a recursos específicos de determinado lugar es otro factor que incide directamente en los pisos, pues no existe un compendio de técnicas para construcción de pisos de bajo costo que puedan ser desarrollados con los recursos propios de las distintas localidades del país.
- 5.4. La industrialización de potenciales productos resultantes de investigaciones sobre pisos, no está contemplada dentro de los programas de apoyo a la vivienda, por lo que se considera necesario implementarla.



5.5. Por último cabe mencionar que el aspecto estético y la adecuación del piso al diseño arquitectónico no se ha tomado en consideración. No existen por consiguiente criterios de diseño establecidos para el logro de las mejores soluciones arquitectónicas.

La falta de estudios en este campo ha traído como consecuencia, la aplicación de técnicas tradicionales en los proyectos de viviendas económicas, provocando un estancamiento en la investigación y la aplicación de tecnología a la rama de los pisos y un restringido acceso a las distintas propuestas del mercado.

Con la presente investigación, se pretende ahondar en el tema, para tratar de cubrir el vacío planteado, dejando la semilla para que en futuros trabajos se profundice la investigación y pueda ser aplicada una tecnología acorde a las necesidades de las poblaciones más necesitadas del País y sobre todo, con la utilización de los recursos propios de cada lugar.

## Capítulo II ANTECEDENTES

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA  
Biblioteca Central

## 1. RESEÑA HISTORICA

El campo de la construcción es uno de los más expuestos a las distintas tendencias, merced del involucramiento de toda una serie de elementos, que van desde: disponibilidad de recursos humanos, financieros, materiales o naturales, tecnológicos, gustos que se convierten en modas, aspectos socioculturales, políticos, Etc.; de tal cuenta que los procedimientos cada día, desde lo primitivo y rudimentario, pasó por lo empírico y con la especialización del trabajo se ha llegado a los más sofisticados avances tecnológicos.

Dentro de ese proceso sistemático de cambios, los países evolucionan a distintos ritmos, debido a condicionantes muy específicas de cada uno; Guatemala no escapa de estos dos fenómenos, primero se ha conseguido con la tendencia evolutiva en la rama de la construcción un avance significativo en nivel general más que todo por la influencia de las potencias que nos hacen depender tecnológicamente y, segundo debido al ritmo pausado del desarrollo del país, queda una gran mayoría de la población sin acceso a las soluciones que el mercado ofrece, dejando el vacío que imperativamente debe llenarse.

A manera de ilustrar de una forma general lo sucedido en Guatemala en cuanto a los pisos en función del ritmo tecnológico seguido, se iniciará el recorrido desde la época colonial, en la cual se marcó un cambio sustancial en muchos aspectos.

La influencia de España en los países de América, históricamente revolucionó los sistemas constructivos de la época, a tal grado que actualmente perduran con relevancia edificaciones con diseños y elementos de esa tendencia; y llega a tal grado que en ciudades como Antigua Guatemala, la conservación está actualmente regulada. Con dicha influencia se inicia el proceso de transformación de técnicas constructivas, incorporando la primera prensa manual para la producción industrializada de pisos de cemento, el barro cocido para la fabricación de baldosas, además del tratamiento de pavimentación de calles y plazas con piedra.

Drásticamente, con la llegada de la Revolución Industrial a fines del siglo XVIII, (1760-1790) se marca otra etapa de cambios, en donde se descubren nuevas técnicas para finalmente marcar en la historia los avances más significativos en construcción en el siglo XX.

Sin embargo, esta evolución tecnológica, en Guatemala se consume por una minoría de la población y un 62.1 % de la misma aún posee piso de tierra (VER GRAFICA No. 2).

## 2. ESTUDIOS ANTERIORES

Existen tratados admirables en el ramo de la construcción, pero en cuanto a pisos, casi todos tienden a la idea general, limitándose a dar meros conceptos sin llegar al detalle y sin dirigirlo hacia la solución de problemas de vivienda específicos. Salvo algunos estudios que buscan más que resolver problemas específicos de pisos para vivienda, la preparación de suelos para pavimentos exteriores, en Guatemala no existen estudios similares que profundicen en el nivel que se pretende alcanzar en el presente.

Entre los estudios más significativos están los que la Universidad de San Carlos ha desarrollado, referentes a la tecnología apropiada 1./, la cual ha sido aplicada en diferentes proyectos, pero que también ha tropezado con el inconveniente de que no existen opciones para resolver problemas específicos en cuanto a la dotación de un piso adecuado a las diferentes condicionantes de las localidades del país, las cuales poseen características muy variadas.

En cuanto al papel de las distintas instituciones de servicio, el fin principal es proveer de servicios mínimos, para lo cual se implementan diferentes procedimientos (asesoría, alimentos por trabajo, proporcionar lote con servicios, créditos, Etc.); salvo el papel de la Universidad de San Carlos, y sus unidades de investigación, ha logrado muchos éxitos en distintos proyectos experimentales. Algunos de ellos resultan ser compendios de elementos producidos con tecnología apropiada, y la utilización de recursos materiales y humanos del lugar. Es de hacer notar que en algunos casos se resolvió el renglón de pisos adecuadamente, es el caso de localidades en donde abunda la arcilla, en los cuales se aprovechó el barro cocido, material que se produce regularmente en el lugar. Este caso puede ser un ejemplo del objetivo del presente estudio 2./, ya que representa claramente en la práctica la utilización de recursos materiales y humanos propios de la localidad.

- 1./ " LA TECNOLOGIA QUE SE ADAPTA MAS COMODAMENTE A LAS CONDICIONES DE UNA SITUACION DADA. ES COMPARTIDA CON LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES QUE TIENEN QUE VER CON SU APLICACION " CEMAT, Primer Seminario sobre Tecnología Apropriada. Marzo, Abril de 1977.
- 2./ " ENCONTRAR NUEVAS TECNICAS PARA CONSTRUCCION DE PISOS NO TRADICIONALES Y CON FACTIBILIDAD DE SU CONSTRUCCION EN EL MEDIO, Y APLICABLE A LA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL. " Objetivo principal del presente trabajo de tesis.

### 3. ASISTENCIA TECNICA

Existen muchas Instituciones que estudian y promueven la utilización de tecnología local, como Ministerio de Desarrollo, CIFA, CARE, INFOM, INTECAP, ICAITI, CEMAT, entre otras, cada una en su función específica, de investigación, capacitación directa al trabajador en distintas ramas de la producción, como Unidades de Investigación docencia y experimentación, Etc., pero en cuanto a pisos la asistencia técnica se limita a las pruebas de control de calidad que realiza el laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería de la USAC y experimentos y aplicaciones aislados, que en la mayoría de los casos se efectúan sin dejar registros bibliográficos. La investigación sobre técnicas innovadoras y su aplicación a la práctica misma de construcción de pisos tradicionales y no tradicionales de bajo costo, no se ha profundizado en Guatemala, por lo que se pretende dar un paso para encausar futuras investigaciones.

### 4. SITUACION ACTUAL

La práctica de la construcción de viviendas en nuestro medio, se desarrolla en resumen, de las formas siguientes:

#### 4.1 LA PRACTICA SUPERVISADA PROFESIONALMENTE Y REGLAMENTADA:

En la práctica supervisada, los pisos utilizados generalmente son los del tipo industrializado, y para la mayoría de consumidores el factor económico incide, pero no es determinante; existe una gama de tipos de pavimentos para elección que dan solución a distintos requerimientos de diseño. Entre otros, suelen utilizarse pisos de granito, parquet, cerámico, vinílico, mármol, Etc. y hasta combinaciones entre ellos, que dan apariencias muy variadas y decorativas.

En este tipo de práctica constructiva, se garantiza teóricamente al consumidor de la vivienda un producto que da respuesta a sus necesidades de espacio, con elementos constructivos interrelacionados adecuadamente entre sí, y sobre todo, basados en reglamentos y normas municipales que rigen la construcción en nuestro medio. El criterio del diseñador es fundamental, con el cual se pueden lograr alternativas con las diferentes opciones de materiales, sistemas y servicios de la construcción que proporciona el mercado.

#### 4.2 LA PRACTICA EMPIRICA DE LA CONSTRUCCION (Sector informal de la Construcción)

En la práctica empírica de la construcción, la cual se desarrolla en un alto porcentaje en nuestro país, se pueden contar aquellas construcciones particulares en las cuales la intervención profesional no se da; el factor económico no es un limitante generalizado, y en esos términos se pueden observar comúnmente grandes y pequeñas construcciones de viviendas en las cuales las diferencias de recursos son notables, y por consiguiente suele darse una muy variada tipología de construcciones en un mismo sector. En esta práctica, la reglamentación municipal generalmente no es respetada y la calidad en los sistemas constructivos y materiales, así como el diseño arquitectónico se ve limitado a los conocimientos adquiridos por el maestro de obra o el albañil en su experiencia laboral o por el capricho del propietario.

Los pisos utilizados en esta práctica, suelen variar desde uno de cemento líquido, hasta el uso del suelo en su rústica expresión como pavimento.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

Capítulo III

**MARCO CONCEPTUAL**

## 1. LOS PISOS

### 1.1. DEFINICION

- " Elementos Arquitectónicos o estructurales que definen los espacios en sentido horizontal y con funciones específicas determinadas por el objeto arquitectónico " 1/
- " La cara superior de material que recubre la superficie del suelo, cuya ulterior finalidad es rematar un piso por medio de una superficie plana, dura y decorativa de manera que no solamente se pueda andar por encima de la misma con absoluta comodidad, sino que sea reacia al desgaste por el roce y presente al mismo tiempo un aspecto de agradable acabado." 2/

### 1.2. CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR

Como características generales que deben reunir las superficies de piso o pavimento se pueden tomar las siguientes:

- Que ofrezcan una superficie plana, sobre la que se pueda caminar sin dificultad.
- Serán resistentes al uso, a fin de prolongar su duración, teniendo en cuenta que habrán de soportar no solamente pesos de importancia sino también cambios bruscos de temperatura y choques con algún cuerpo proyectado con violencia, sobre todo cuando se trate de pavimentos exteriores.
- Serán ligeros en caso de pavimentación de interiores, para evitar que constituyan un excesivo peso muerto en las edificaciones.
- Procurarán que su presencia sea decorativa, extrayendo de cada caso y de los materiales disponibles el mayor partido posible.
- Por último, deberán ser económicos.

1/. *ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION*, Dirección General de Obras Públicas. 1976; *Capítulo 1 "Definiciones"* 1-4.

2/. *PAVIMENTOS EN LA CONSTRUCCION*; Monografías CEAC sobre construcción y Arquitectura, Juan de Cusa Ramos. Ediciones CEAC España pag. 9.



Estas características deben incidir en mayor o menor grado, según sea la aplicación a que vaya a destinarse el piso a construir, pues como es lógico suponer, cada caso podrá variar de acuerdo con sus propias conveniencias de aplicación, de perdurabilidad y de utilidad.

Así, para pavimentar habitaciones de inmuebles destinados a vivienda, es recomendable la utilización de materiales que, sin perder su calidad de económicos, posean buena presencia, no sean resbaladizos y tengan una fácil limpieza. Además, es válido considerar el aspecto climático, pues en poblaciones afectadas por los extremos de frío y calor, habrá de considerarse la utilización de materiales que permitan una adecuada interrelación entre las técnicas resultantes y el ser humano.

## 2. CLASIFICACIONES GENERALES

Se pueden establecer varias clasificaciones de acuerdo con la intención con que se agrupan los pavimentos que más corrientemente suelen utilizarse en construcción; a continuación se mencionarán algunas de ellas, de las cuales se extraerá seguidamente lo más relevante de cada una, para conformar la que se utilizará como base para el presente estudio.

### 2.1. POR SU UBICACION

La clasificación más general que se conoce se divide en dos grupos:

<i>EXTERIORES</i>	<i>VIAS PUBLICAS CALZADAS ACERAS PARQUES PATIOS</i>
<i>INTERIORES</i>	<i>LOCALES PARA COMERCIO HABITACIONES INDUSTRIALES</i>

## 2.2. POR SU UTILIDAD

Los pisos pueden clasificarse también por su utilidad, para la cual vayan a destinarse. Para el efecto pueden definirse las siguientes categorías:

### UTILITARIOS

Que son los utilizados en los casos que se desea una máxima economía. En esta categoría se encuentran las siguientes subdivisiones:

- TIERRA
- TIERRA-CEMENTO
- TIERRA-CAL
- CENIZA

### RESISTENTES

Su característica principal es la duración, poniendo énfasis en la cualidad de ser reacios al desgaste. En esta categoría se encuentran los pavimentos siguientes:

- CONCRETO ARMADO
- METAL
- ADOQUIN

### DECORATIVOS

Son los que persiguen, sin apartarse de las anteriores características, presentar una apariencia agradable, armoniosa, estética, Etc. Se pueden mencionar los siguientes tipos de pisos:

- MARMOL
- GRANITO
- PIEDRA LABRADA
- LINOLEO
- MADERA
- VINILICO
- CERAMICO

### 2.3. POR SU ESTRUCTURA

Esta clasificación identifica a los pavimentos desde el punto de vista de su naturaleza misma, y muestra a cuatro grupos principales:

CONTINUOS

-TIERRA

- PIEDRA
- CEMENTO
- ASFALTO

PIEZAS LABRADAS

- PIEDRA
- MADERA

MOLDEADOS PREFABRICADOS

- BALDOSAS
- ADOQUINES

LAMINAS

- LINOLEO
- METAL

### 2.4. POR SU CONTINUIDAD

Es la que más frecuentemente se utiliza, y se fundamenta en la continuidad que presenta la superficie de cada pavimento, una vez instalado y se divide en:

CONTINUOS

Quando la superficie aparece sin juntas de ningún género. Se puede citar la tipología siguiente:

- TIERRA
- CONCRETO
- ASFALTO
- GRANITO DE MARMOL IN-SITU

## DISCONTINUOS

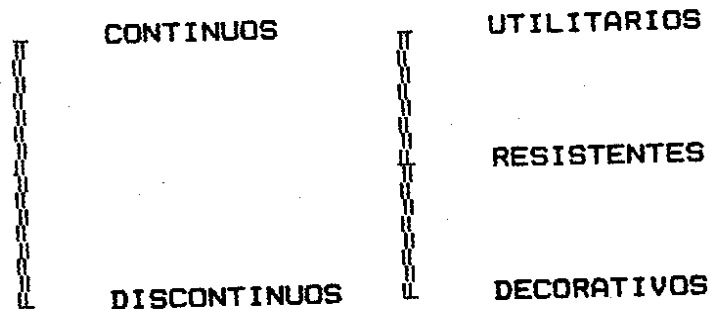
Son los que contrariamente, al estar formados por la sucesión de varias piezas, se crean juntas más o menos perceptibles, según sea la separación más conveniente, por ejemplo:

PIEDRA NATURAL  
PIEDRA PULIMENTADA  
CERAMICA  
BARRO COCIDO  
MADERA  
METAL  
LOSETAS DE CEMENTO  
LOSETAS DE MARMOL  
ADOQUIN

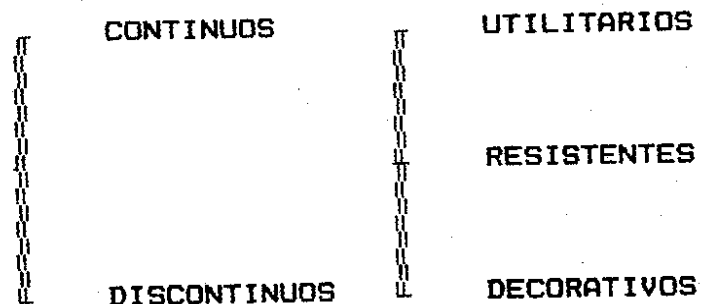
### 3. CLASIFICACION ESPECIFICA

Anteriormente se describieron algunas clasificaciones de pavimentos en forma general, que permiten tener una idea de lo que se denominará para el presente estudio como CLASIFICACION ESPECIFICA. La siguiente clasificación resulta ser un compendio de las diferentes ya descritas, en el cual se puedan enmarcar todos y cada uno de los tipos de pisos existentes. A continuación se presentan en forma esquemática dos grandes grupos que representan un resumen de la tipología de los pavimentos, por su ubicación, utilidad, estructura y continuidad, factores que inciden directamente en sus diversas aplicaciones:

#### 3.1. PAVIMENTOS EXTERIORES



### 3.2. PAVIMENTOS INTERIORES



Para entrar en cada una de las combinaciones resultantes de los dos grupos mencionados anteriormente, se presenta a continuación una descripción general de la mayoría de alternativas de soluciones de pavimentos, enmarcados en la CLASIFICACION ESPECIFICA:

Primeramente, se presenta la descripción de los pavimentos exteriores, indicando sus características principales, los lugares en donde se utilizan, y los ejemplos en cada una de las alternativas:

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES CONTINUOS UTILITARIOS

Son aquellos que por su ubicación se encuentran fuera del objeto arquitectónico, no poseen juntas a excepción de los que necesiten en áreas grandes por dilatación de sus materiales y fundamentalmente se caracterizan por ser económicos. Su utilización abarca aquellas áreas en donde no se requiera una apariencia lujosa, sino fundamentalmente impera la funcionalidad, por ejemplo en patios, caminamientos peatonales, parques de tránsito liviano, Etc.. De manera general, se pueden incluir en esta categoría los pavimentos siguientes:

- PISOS DE TIERRA
- TIERRA-CEMENTO
- TIERRA-CAL
- TIERRA-CENIZA
- TIERRA GRAVA

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES CONTINUOS RESISTENTES

Al igual que el tipo anterior, se localiza en el exterior de la edificación, no posee juntas, pero se diferencia en el sentido estrictamente de su durabilidad, pues debe ser reactivo al desgaste y con la característica de ser resistentes a la proyección con violencia de cuerpos pesados. El uso que se le da a este tipo de pavimentos es de calles, banquetas, patios habitacionales, andenes de carga y descarga, parqueos de tránsito pesado y frecuente; en este grupo se pueden incorporar los siguientes pavimentos:

- CONCRETO RUSTICO
- CONCRETO TALLADO
- CONCRETO ARMADO
- ASFALTO

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES CONTINUOS DECORATIVOS

En esta clasificación, se encuentran los pisos exteriores y continuos que además de poseer las características de durabilidad y resistencia al desgaste, dan una apariencia agradable. Se utilizan en áreas exteriores jardinizadas, parques, caminamientos, Etc. Entre ellos se pueden mencionar:

- GRANITO LAVADO
- CONCRETO ALIZADO

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES DISCONTINUOS UTILITARIOS

Son los pavimentos exteriores y económicos que están formados por piezas relativamente pequeñas y que forman juntas entre ellas, las cuales han de ser llenadas por una mezcla fluida o bien no necesitan relleno. El hecho de que se localicen en el exterior de las edificaciones hace obvio que la durabilidad es una característica importante. Se utilizan en jardines, patios, caminamientos, Etc. Entre otros pueden mencionarse los siguientes:

- RODAJAS DE TRONCO
- PISOS DE CEMENTO LIQUIDO ANTIDESLIZANTES
- PIEDRA BOLA
- PIEDRA LAJA
- LADRILLO DE BARRO

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES DISCONTINUOS RESISTENTES

Son aquellos pisos exteriores colocados por piezas individuales y que presentan la cualidad de soportar tráfico pesado, tanto de personas como vehículos ; se usan en calles, parques, Etc., por ejemplo:

- CONCRETO ARMADO POR PIEZAS
- PIEDRA LABRADA
- ADOQUIN

#### - PAVIMENTOS EXTERIORES DISCONTINUOS DECORATIVOS

Son los que se utilizan en áreas que necesiten soportar tráfico peatonal masivo, y en lugares públicos tales como banquetas, parques, plazoletas, Etc., presentan juntas y una apariencia agradable. por ejemplo:

- CONCRETO TERMINADO
- GRANITO LAVADO
- LADRILLO DE BARRO CANTEADO
- GRAVA LAVADA

En cuanto a pavimentos interiores, todos los tipos se enmarcan dentro de las clasificaciones que se detallan a continuación, y para una mejor expresión se enumeran algunos ejemplos:

#### - PAVIMENTOS INTERIORES CONTINUOS UTILITARIOS

De características similares a los exteriores continuos utilitarios, con la diferencia en su utilización misma, que se resume a cubrir aquellas áreas en donde se requiera una máxima economía; por ejemplo, vivienda económica, producción artesanal, comercio informal.

- TIERRA
- TIERRA-CEMENTO
- TIERRA-CAL
- TIERRA-CENIZA
- TIERRA-GRAVA
- SELECTO-CEMENTO



#### - PAVIMENTOS INTERIORES CONTINUOS RESISTENTES

En esta clasificación, están incluidos aquellos pisos que no poseen juntas, y permiten un tránsito peatonal frecuente, su apariencia no requiere de singular belleza sino al contrario persigue estrictamente funcionalidad. Se utilizan en ambientes industriales, bodegas, Etc. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- TERRAZO
- CONCRETO

#### - PAVIMENTOS INTERIORES CONTINUOS DECORATIVOS

Además de poseer las características de durabilidad y resistencia al desgaste, dan una apariencia agradable y permiten tener una superficie lisa y homogénea. Suelen utilizarse en viviendas, salas de exposiciones, edificaciones públicas, Etc. Entre ellos se encuentran:

- GRANITO INSITU
- LINOLEO

#### - PAVIMENTOS INTERIORES DISCONTINUOS UTILITARIOS

En esta categoría se encuentra la gama de pisos formados por piezas unidas entre sí, que pretenden obtener un acabado agradable, estético y liso en un máximo de economía. Su utilización se restringe a la vivienda económica, pues la capacidad de resistencia al desgaste en condiciones de tráfico peatonal crítico es mínima. Entre ellos se encuentran los siguientes:

- PISO DE CEMENTO LIQUIDO
- PISO DE BARRO COCIDO
- DUELAS DE MADERA



#### - PISOS INTERIORES DISCONTINUOS RESISTENTES

Son aquellos que se forman por sucesión de piezas, que en su estructura misma o debido a su proceso de fabricación presentan la cualidad de soportar tráfico peatonal frecuente, y se caracterizan por ser resistentes al desgaste. Se utilizan en ambientes como: viviendas, comercios, oficinas, vestíbulos, Etc.; por ejemplo:

- PIEDRA LABRADA
- PISOS DE GRANITO DE MARMOL
- BALDOSA DE MARMOL
- PLANCHAS DE ACERO

#### - PISOS INTERIORES DISCONTINUOS DECORATIVOS

Sin apartarse de las características de los dos tipos anteriores, los decorativos atienden principalmente a la presentación, procurando un acabado armonioso, estético y moderno. Se utilizan en viviendas, establecimientos comerciales, oficinas, Etc.; entre ellos se encuentran los siguientes:

- PISO VINILICO
- PISO CERAMICO
- PARQUET
- GRANITO
- MARMOL

**Capítulo IV**  
**EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## 1. CONSIDERACIONES GENERALES

Desde las vivencias más primitivas del ser humano, la evolución lograda en todo nivel radica en el desarrollo de las cualidades intelectuales del mismo, tanto por las condiciones vitales de supervivencia, como por el constante proceso de aprendizaje; dentro de este último, el permanente cambio de los instrumentos de trabajo y la transformación constante de los elementos naturales por diversas causas, aunadas al ilimitado esfuerzo del hombre por la investigación, han ocasionado también alcances ilimitados en cuanto a tecnología.

Si se entiende por tecnología como " El conjunto de instrumentos o herramientas, materiales, conocimientos y habilidades utilizadas para proveer a todas las necesidades de la comunidad y aumentar su dominio del medio ambiente " 1/., lo logrado por el hombre hasta la fecha, no es más que el producto de una fusión entre él y la naturaleza, ambos en constante relación.

El desarrollo de tecnología en todo nivel, es producto de un proceso constante y renovador, permitiendo siempre mayores producciones mediante la sistematización y el control de la calidad, con el beneficio directo hacia el consumidor o usuario de los productos resultantes.

Los beneficios para el Sector CONSTRUCCION, son en consecuencia de grandes alcances, pues la investigación sobre técnicas, materiales, sistemas constructivos, herramientas, Etc., nos permiten en la actualidad seleccionar la solución idónea para cubrir las distintas necesidades de habitabilidad del hombre. Para nuestro caso en particular, o sea el renglón de PISOS no hay excepción, ya que el perfeccionamiento de la gran variedad de soluciones existentes en el mercado, sobrepasan a lo conseguido en el sistema de producción artesanal, llegando en muchos casos a la automatización.

Sin embargo, en el presente estudio vale la pena mencionar que los pavimentos producidos en nivel artesanal son los que más se utilizan por un grueso de la población, agobiada por una crisis económica que le impide tener acceso a las alternativas que el mercado ofrece; y por contraste, con la adecuación a los recursos locales, se cubren las necesidades mínimas y se evita de una manera tal vez involuntaria el impacto ecológico que produce la industrialización en las localidades.

1/. "CREACION DE TECNOLOGIA COMO EXPRESION CULTURAL" Amilcar Herrera.

En lo anterior se mencionan dos aspectos importantes: el impacto ecológico causado por la industrialización en las localidades y la adecuación de la tecnología a las necesidades de las mismas:

### EL IMPACTO ECOLOGICO

En la medida que la modernización de los sistemas de producción avanza en los países desarrollados, con el consiguiente proceso de cambio de tecnología, en la mayoría de los casos se genera contaminación ambiental y desplazamiento de mano de obra; precio inevitable de los pueblos para lograr el desarrollo. Por el contrario, con la adecuación de tecnología a las necesidades reales de las poblaciones, sin llegar a los extremos de tecnología primitiva, se pueden lograr soluciones acordes a la situación económica de esa gran mayoría de población, inmersa en el tercermundismo.

De todo lo anterior se desprende que " El principio del desarrollo tecnológico está en cada región, como resultado de las necesidades de ésta " 1/., siempre que dicha adecuación de recursos a necesidades logre mejores producciones sin descuidar el equilibrio ecológico.

Con las observaciones anteriores, se puede entrar de una manera general al tema de Tecnología Apropriada.

## 2. TECNOLOGIA APROPIADA

A partir del terremoto de 1976, se contó con la participación de instituciones que trabajaron en la reconstrucción del país, utilizando lo que hoy se conoce como tecnología apropiada, la cual se entiende como:

" LA TECNOLOGÍA QUE SE ADAPTA MAS COMODAMENTE A LAS CONDICIONES DE UNA SITUACIÓN DADA; ES COMPARTIDA CON LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES QUE TIENEN QUE VER CON SU APLICACION ", 2/. o bien:

" UNA TECNOLOGIA ADECUADA A LAS CONDICIONES HUMANAS, FINANCIERAS Y DE RECURSOS MATERIALES DE LOS SECTORES POBRES DE LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO " 3/.

1/. " LA TECNOLOGIA APROPIADA Y SU APLICACION A LA ARQUITECTURA ". Osmar Velasco L.  
Tesis de Graduación. Facultad de Arquitectura.

2/. CEMAT; Primer Seminario Nacional sobre Tecnología Apropriada. Marzo-abril 1977.

3/. EL DESARROLLO INTEGRAL COMUNITARIO Y EL PROCESO DE RECONSTRUCCION. Memorias del Primer Seminario Nacional sobre atención de desastres. José L. Gándara.

Desde entonces, se maneja el concepto tendiente a la búsqueda de las soluciones sobre las diferentes técnicas de construcción de vivienda, y por consiguiente, su aplicación a la problemática real de las localidades.

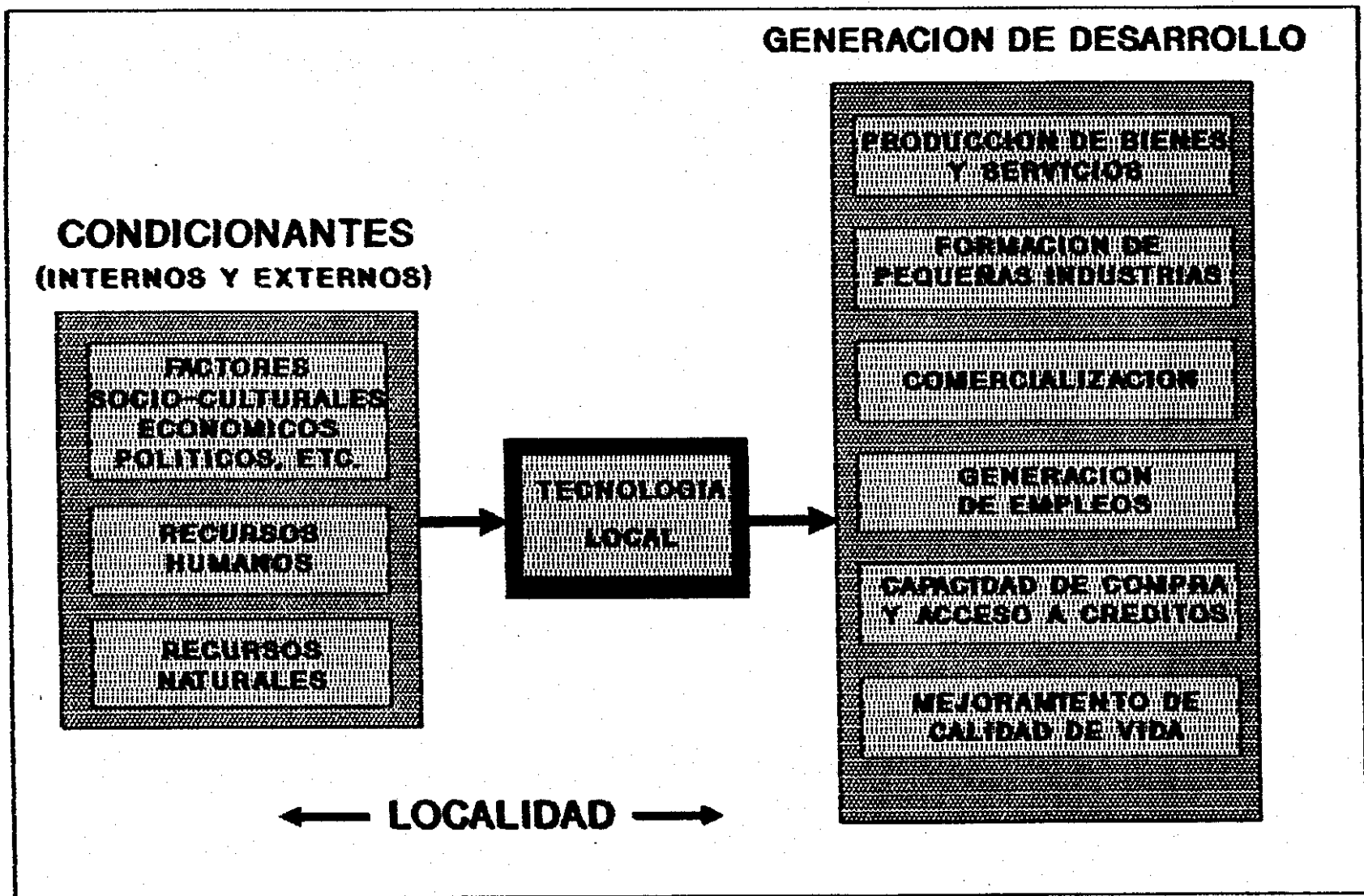
La tecnología apropiada toma auge en muchos países de latinoamérica, siendo Guatemala uno de los principales investigadores, que por medio del Centro de investigaciones de la Facultad de Arquitectura CIFA ha logrado recopilar muchos estudios que por falta de apoyo financiero no han podido aplicarse masivamente. Sin embargo, se trabaja continuamente en la búsqueda de nuevas opciones y de allí, la inquietud de enriquecer documentalmente el tema de pisos.

### 3. TECNOLOGIA APROPIADA COMO GENERADOR DE DESARROLLO

Definitivamente no se puede conceptualizar la tecnología apropiada como satisfactor de problemas individuales, ya que su éxito radica en el empleo de directrices que tiendan a fomentar el desarrollo integral de las comunidades, dotando además de vivienda, renglones complementarios como infraestructura y equipamiento (VER GRAFICA No. 1 ). Los programas de apoyo que impulsan el desarrollo integral, hacen que las familias obtengan capacitación y formación comunitaria, con lo que se obtiene una optimización de los recursos de que se dispone para mejorar la calidad de vida de la población. 1/.

Sin embargo, para este caso en particular, con el conocimiento de tecnología apropiada, se tienen al alcance una serie de instrumentos y conocimientos que dependiendo de un adecuado enfoque, pueden resolver a un mínimo costo las necesidades de pisos de las viviendas de interés social. Con esta particularización, se contribuye a la solución de uno de los elementos constructivos que sin ser de los fundamentales para proporcionar abrigo a los pobladores, es importantísimo para dotar de condiciones higiénicas y confort a una población que históricamente ha carecido de opciones a su alcance.

1/. " TECNOLOGIA APROPIADA PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS " Arq. José Luis Gándara y Arq. Osmar Velasco. Fundación para la Vivienda Cooperativa, Centro de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura USAC. 1992.



**GRAFICA No.**  
**1**

**TITULO:**  
**TECNOLOGIA LOCAL EN FUNCION DEL DESARROLLO DE LAS LOCALIDADES**

**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**

#### 4. CONSUMO DE TECNOLOGIA APLICADA A PISOS EN GUATEMALA

La influencia que ejercen los países desarrollados sobre el Tercer Mundo, históricamente han establecido una marcada dependencia tecnológica, hasta el grado de la utilización de materiales, sistemas constructivos y productos que provienen de procesos de producción altamente industrializados. Como consecuencia de ello, se ha minimizado el uso y la investigación de técnicas que consuman los recursos locales de una manera racional.

En contraste, las estadísticas demuestran que las soluciones altamente tecnificadas son consumidas por un mínimo de la población, dejando para el grueso del país, opciones que no satisfacen sus necesidades reales. En la **GRAFICA No. 2** se objetiviza lo imperativo de fomentar programas efectivos de ayuda, ya que un 62.1 % de las viviendas del país poseen piso de tierra, con los consiguientes problemas de higiene y salud.

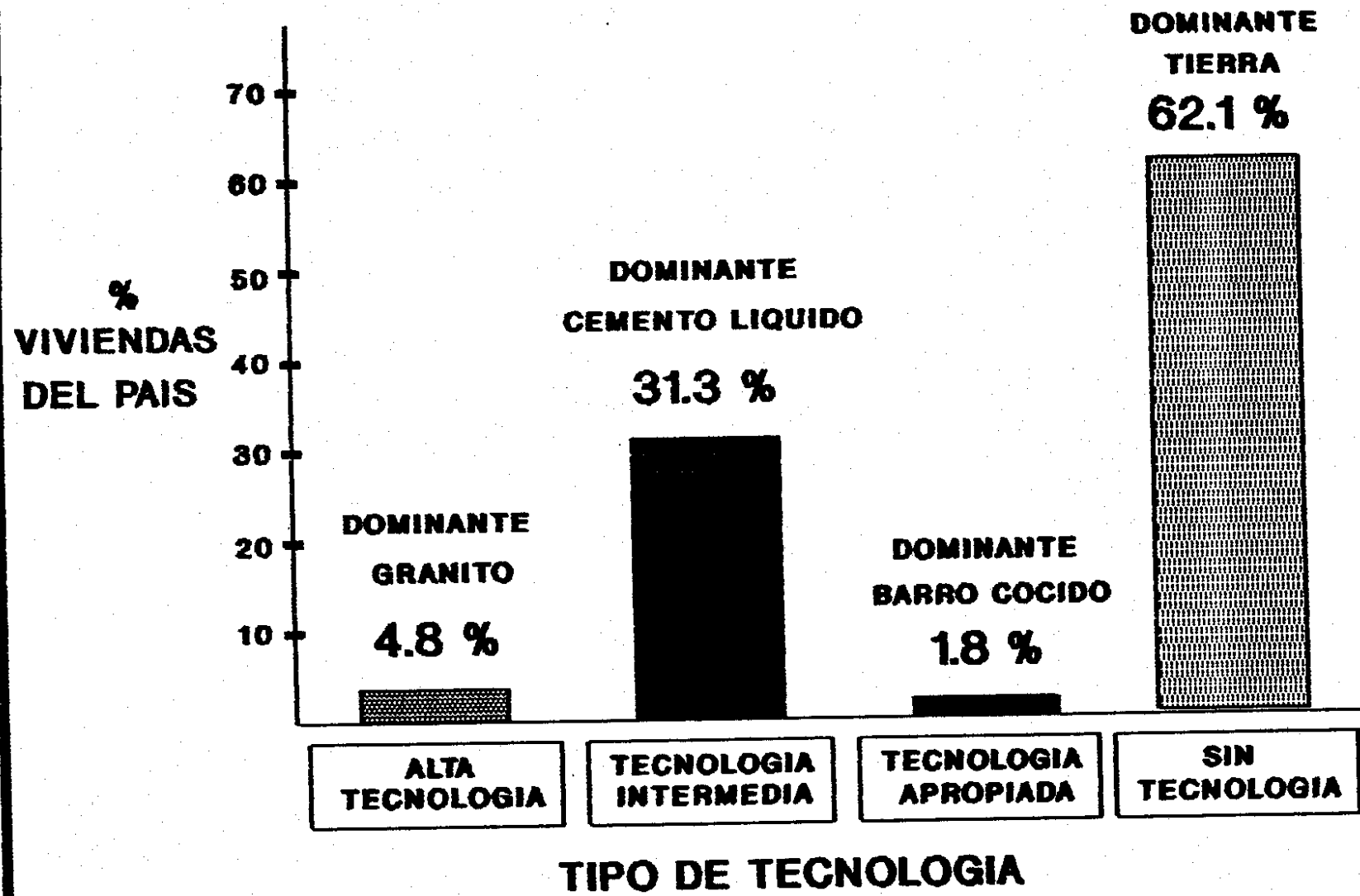
#### 5. CLASIFICACION DE PISOS POR TECNOLOGIA UTILIZADA

##### 5.1. ALTA TECNOLOGIA

Se define como tal a aquella que involucra los sistemas más avanzados en nivel de equipos, recursos humanos, controles de calidad y por supuesto donde no entran en juego mayores restricciones financieras, que aquellas que la propia competitividad del mercado impone; y que además su producto final va dirigido a sectores económicos sustancialmente pudientes.

##### 5.2. TECNOLOGIA INTERMEDIA

Se define como tal aquella que involucra de manera incipiente recursos técnicos (maquinaria rudimentaria y obsoleta) mano de obra poco calificada, no existe control de calidad y ya evidencia insuficiencia financiera que se traduce en utilización intensiva de mano de obra en la mayoría de líneas de producción; su producto final bien puede dirigirse a sectores económicos de clase media hasta llegar a sectores desposeídos y salvo raras excepciones por alguna razón a sectores económicos pudientes.



**GRAFICA No.**  
**2**

**TITULO:**  
**CONSUMO DE TECNOLOGIA APLICADA  
A PISOS EN GUATEMALA**

**FUENTE:**  
**CENSO NACIONAL DE POBLACION  
Y VIVIENDA, 1961**



### 5.3. TECNOLOGIA APROPIADA

Ya se dieron varias definiciones, sin embargo se puede decir que es aquella que se origina de necesidades dadas en una localidad logrando conjugar armónicamente los recursos del lugar, tanto naturales, humanos y financieros, dentro de un contexto de personas desposeídas en la búsqueda de un bien común.

Se caracteriza por utilización intensiva de mano de obra, simpleza en su ejecución, bajo costo, respetando la ecología del lugar; y responde de forma acertada con los patrones socio-culturales de la población.

En el capítulo III quedó definida la clasificación específica de pisos, desde el punto de vista de su conformación física, su resistencia, su utilidad y su aspecto, pero resulta igualmente importante observar la tecnología para su elaboración con la finalidad de delimitar el campo de estudio para aquellos que van dirigidos a las viviendas de interés social (VER CUADROS Nos. 1 y 2).



TIPO DE TECNOLOGIA	PISOS EXTERIORES					
	CONTINUOS			DISCONTINUOS		
	1	2	3	1	2	3
<b>ALTA TECNOLOGIA</b>		- CONCRETO ARMADO - ASFALTO	- GRANITO LABADO		- GRANITO ARMADO	- GRANITO LABADO - BALDOSA DE BARRO
<b>TECNOLOGIA INTERMEDIA</b>	- TERRAZO	- CONCRETO RUSTICO Y RILLADO	- CONCRETO RILLADO CON COLOR	- CEMENTO LIQUIDO - BIELAS DE MADERA	- ADORNIN	- CONCRETO TERMINADO - CERRAJADA
<b>TECNOLOGIA APROPIADA</b>	- TIERRA: CAL CEMENTO CENIZA - BAMBU - ESCORIA VOLCANICA			- LADRILLO DE BARRO RUSTICO - LADRILLO VEYO - ROMJAS DE TRONCO - PIEDRA: SOLA Y LAJA - BAMBU	- PIEDRA: SOLA, LAJA	

**NOTA: 1 PISOS UTILITARIOS 2. RESISTENTES Y 3 DECORATIVOS**

<b>CUADRO No.</b> <b>1</b>	<b>TITULO:</b> <b>AGRUPACION DE PISOS EXTERIORES SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADA</b>	<b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b>
-------------------------------	--	---

TIPO DE TECNOLOGIA	PISOS INTERIORES					
	CONTINUOS			DISCONTINUOS		
	1	2	3	1	2	3
<b>ALTA TECNOLOGIA</b>		- CONCRETO ARMADO	- GRANITO LAMADO - LINOLEO	- BALBOSA DE BARRO	- GRANITO MARMOL - PLANCHAS MARMOL - PLANCHAS METAL	- GRANITO MARMOL - BALBOSA DE BARRO - VINILICO - CERAMICO - PARQUET - MARMOL
<b>TECNOLOGIA INTERMEDIA</b>	- TERRAZO	- CONCRETO ESTETICO Y ZILLADO	- CONCRETO ZILLADO CON COLOR	- CEMENTO LIQUIDO - BUELAS DE MADERA	- CONCRETO	
<b>TECNOLOGIA APROPIADA</b>	- TIERRA. CAL CEMENTO CENIZA - BAMBU - ESCORIA VOLCANICA			- LADRILLO DE BARRO RUSTICO - LADRILLO NUEVO - BORDAJAS DE TRONCO - PIEDRA: SOLA Y LAJA - BAMBU	- PIEDRA: SOLA Y LAJA	

**NOTA: 1 PISOS UTILITARIOS 2. RESISTENTES Y 3 DECORATIVOS**

**CUADRO No.**

**2**

**TITULO:**

**AGRUPACION DE PISOS INTERIORES  
SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADA**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

Capítulo V

**CAMPO DE ESTUDIO Y RECURSOS**

## 1. CONDICIONES CLIMATICAS

La República de Guatemala, para un análisis climático puede ser dividida tan bastamente como se desee y de acuerdo con los fines que se persigan; sin embargo, para el presente caso se partirá de la división climática que fue propuesta en el Convenio DEA-CRN-USAC en el programa de vivienda popular en Guatemala antes y después del terremoto 1976 (VER GRAFICA No. 3 ); y con fines prácticos se resumirá dicha división del territorio nacional en tres grupos básicos: **CLIMAS CALIDOS, TEMPLADOS Y FRIOS.** (VER GRAFICA No. 4 )

La configuración climática depende de la interacción de varios factores, sin embargo la altitud es uno de los factores más determinantes y en torno a ella girará este análisis, sin menospreciar por ejemplo la humedad, el soleamiento y la temperatura.

### 1.1. CLIMAS CALIDOS

#### 1.1.1 REGION COSTERA DEL PACIFICO:

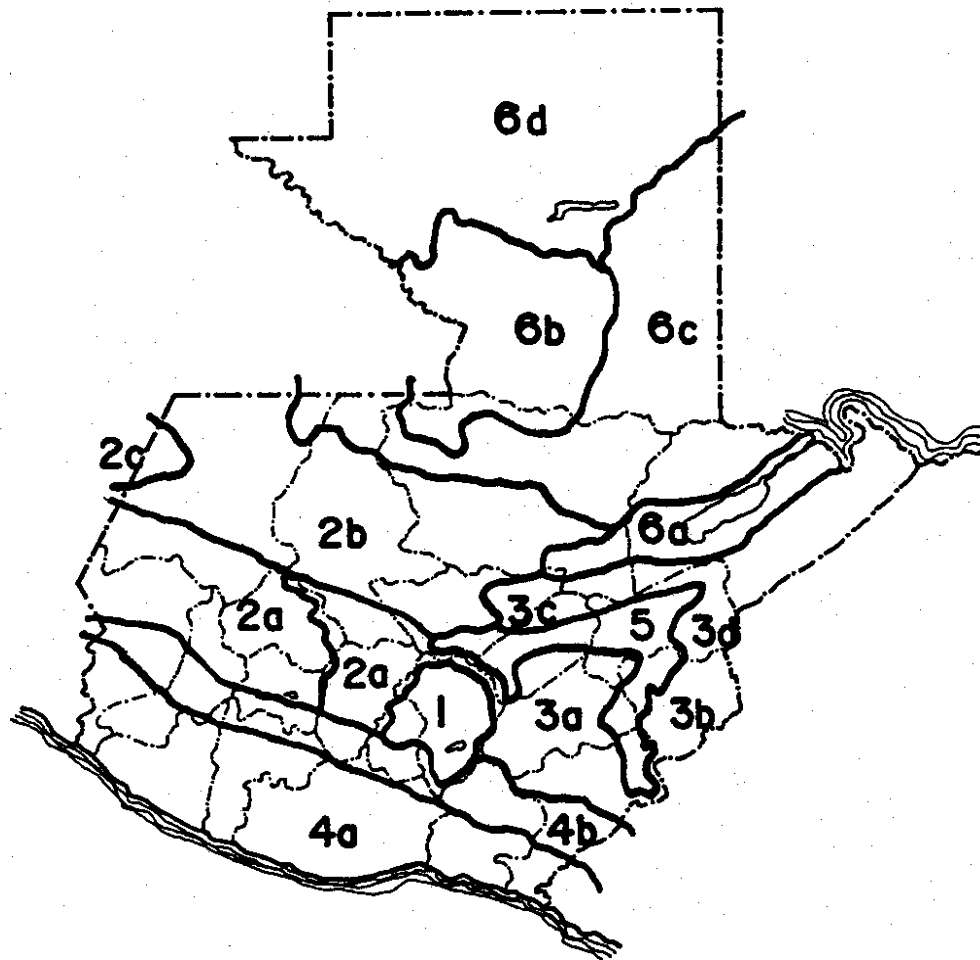
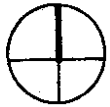
Se caracteriza por ser particularmente húmeda, soleada, de escasos vientos y con poca variación de temperatura entre el día y la noche; pertenecen a esta región los departamentos siguientes: **SAN MARCOS** (Costa y Bocacosta), **QUETZALTENANGO** (Bocacosta), **RETALHULEU**, **SUCHITEPEQUEZ**, **ESCUINTLA**, **SANTA ROSA Y JUTIAPA** (Costa y Bocacosta).

#### 1.1.2 REGION SECA ORIENTAL:

Se caracteriza por tener poca precipitación anual, es soleada, marca vientos en épocas del año y poca variación de temperatura entre el día y la noche. A esta región pertenecen los departamentos siguientes: **BAJA VERAPAZ** (Planicies), **EL PROGRESO** (Planicies), **ZACAPA**, **CHIQUMULA** (Planicies), Y **JALAPA** (Planicies).

#### 1.1.3 REGION NORTE:

Se caracteriza por ser sumamente húmeda, es soleada, de pocos vientos y al igual que las anteriores regiones tiene escasa variación de temperatura entre el día y la noche. A esta región pertenecen los departamentos siguientes: **PETEN**, **IZABAL** (Planicies), **ALTA VERAPAZ** (Planicies), **QUICHE** (Planicies) Y **HUEHUETENANGO** (Planicies).



## REGIONES

### 1. REGION CENTRAL

### 2. REGION DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL

- a) ALTIPLANO
- b) TIERRAS ALTAS SEDIMENTARIAS
- c) NENTON

### 3. REGION DEL ALTIPLANO ORIENTAL

- a) JALAPA
- b) CHORTI
- c) TIERRAS ALTAS
- d) DEL MOTAGUA

### 4. REGION COSTERA DEL PACIFICO

- a) COSTA
- b) BOCACOSTA

### 5. REGION SECA ORIENTAL

### 6. REGION NORTE

- a) CUENCA DEL POLOCHIC
- b) DEL LACANDON
- c) PLANICIE BAJA
- d) PLATAFORMA DE YUCATAN

GRAFICA No.

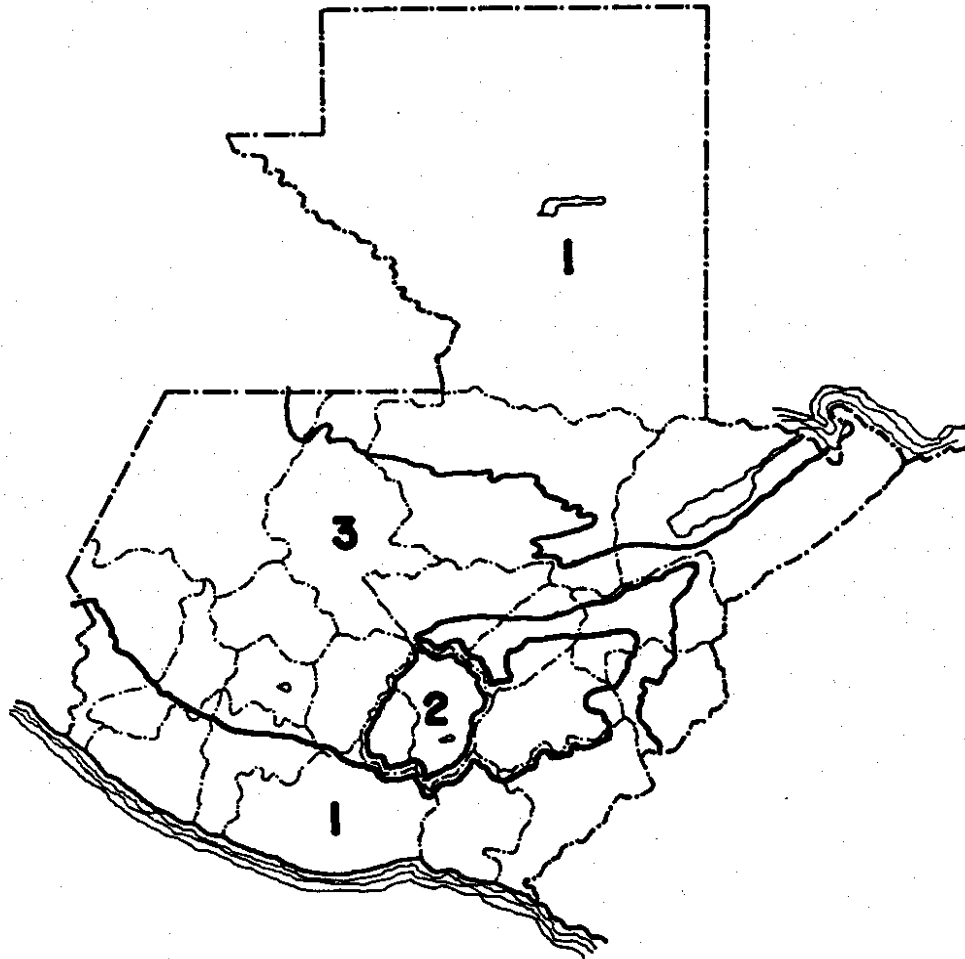
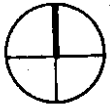
**3**

TITULO:

DISTRIBUCION CLIMATICA POR REGIONES  
REPUBLICA DE GUATEMALA

FUENTE:

CONVENIO OEA-CRM-USAC  
VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA 1978.



## REGIONES

1. CLIMAS CALIDOS
2. CLIMAS TEMPLADOS
3. CLIMAS FRIOS

GRAFICA No.

**4**

TITULO:

DISTRIBUCION CLIMATICA POR REGIONES  
REPUBLICA DE GUATEMALA

FUENTE:

ELABORACION PROPIA

La temperatura promedio manifestada para estos climas es de 28 grados centigrados y las regiones se ubican de 0.00 a 1400.00 metros sobre el nivel del mar.

## 1.2. CLIMAS TEMPLADOS

### 1.2.1 REGION CENTRAL:

No son extremos en cuanto a humedad, tienen soleados alternados con nubosidades, pocos vientos y se percibe diferencia de temperaturas entre el día y la noche; Esta región comprende los departamentos siguientes: GUATEMALA Y SACATEPEQUEZ.

La temperatura promedio es de 14.9 grados centigrados y la región se ubica de 1400.00 a 2300.00 metros sobre el nivel del mar.

## 1.3. CLIMAS FRIOS

### 1.3.1 ALTIPLANO OCCIDENTAL:

Caracterizado por no tener extremos en lo referente a humedad, nubosidad casi permanente y mucha variación de temperatura entre el día y la noche; pertenecen a esta región los departamentos siguientes: HUEHUETENANGO (Meseta y Sierras), QUICHE (Sierras), TOTONICAPAN, SOLOLA, BAJA VERAPAZ (Sierra), ALTA VERAPAZ (Sierra) Y CHIMALTENANGO (Meseta y Sierras).

### 1.3.2 ALTIPLANO ORIENTAL:

Está conformado por características muy semejantes al altiplano occidental, pertenecen a esta región los departamentos siguientes: JALAPA (Sierras), IZABAL (Sierras), CHIQUIMULA (Sierras), JALAPA (Sierras), BAJA VERAPAZ (Sierras) Y ALTAVERAPAZ (Sierras).

La temperatura promedio es de 8 grados centigrados y la región se ubica de los 2300.00 metros sobre el nivel del mar, en adelante.

Cada clima, por sus condiciones especiales incide sobre cada región, observándose particularidades en lo relativo a: flora, fauna, suelos, hidrología, formas de vida, Etc..



## 2. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

### 2.1. RECURSOS HUMANOS

La república de Guatemala para 1989 alcanzó los 8.6 millones de habitantes, de los cuales 5.8 millones se ubican en el subgrupo que posee 10 años de edad, o sea un 67.4 %; de esta cifra el 49.7 % constituye la Población Económicamente Activa (PEA) y el 50.3 % a la población no activa.

En la Población Económicamente Activa, el 74.5 % corresponde al sexo masculino y el 22.5 % restante al femenino que comparado a otros periodos (por ejemplo 1986 con el 24.5 %) ilustra que cada día la mujer se incorpora con más notoriedad al proceso productivo.

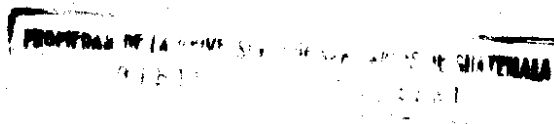
La población inactiva ilustra otra situación, ya que el sexo masculino ocupa el 22.1 % y el femenino alcanza el 77.9 %; esta distribución de inactividad económica es característica de los países en vías de desarrollo, donde las labores domésticas tradicionalmente ocupan un lugar preponderante en la actividad femenina. Además, deben evidenciarse las grandes limitaciones que el mercado de trabajo plantea para la incorporación de la mujer.

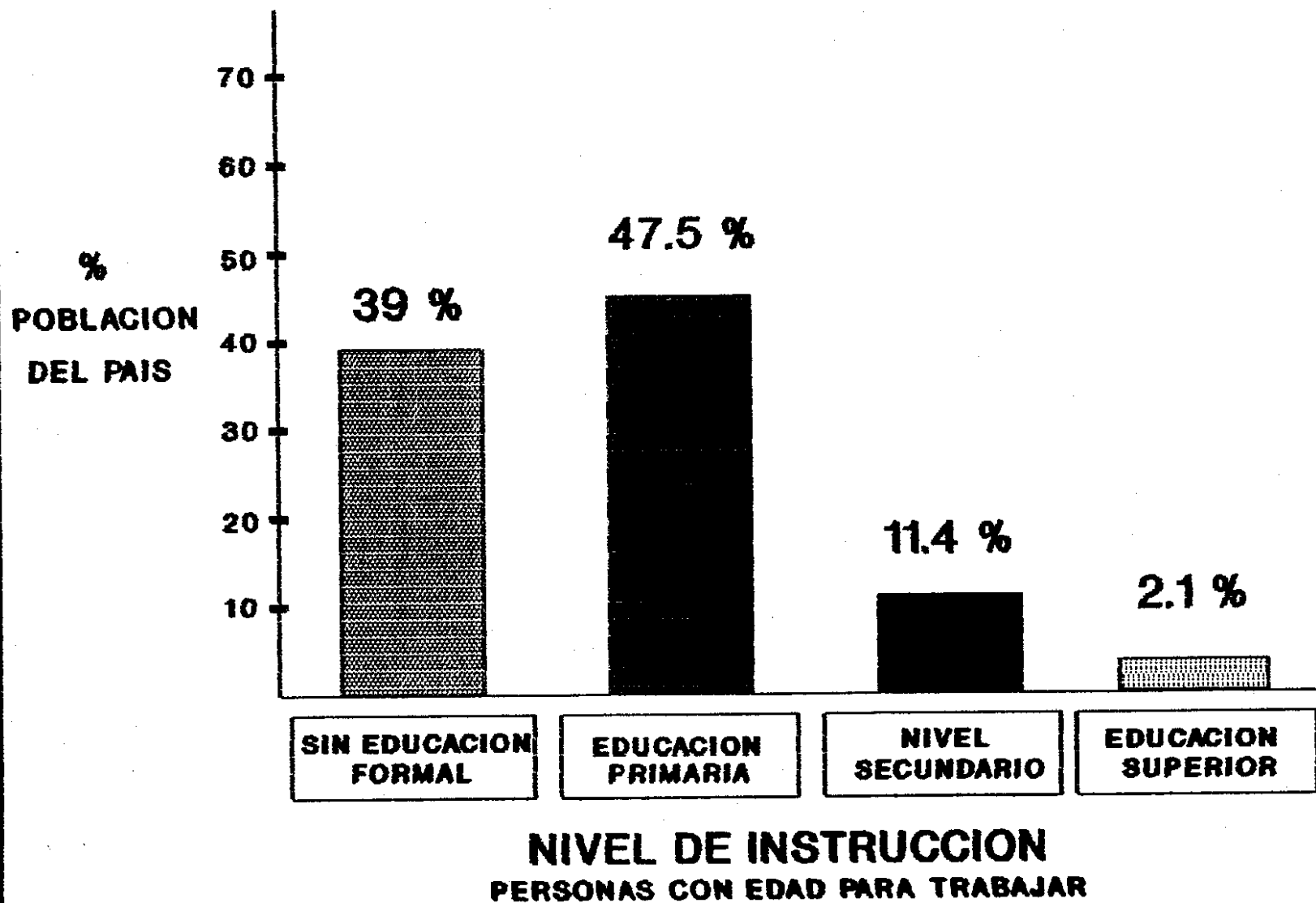
Guatemala se sitúa en América Latina entre uno de los países con población más joven, situación perceptible al observar que dentro de la PEA el sub-grupo comprendido de 10 a 24 años de edad representa el 57 %.

Otros dos fenómenos importantes en nivel de análisis sobre el recurso humano, son, primero se presenta baja esperanza de vida con un promedio de 62 años y segundo, que muchas personas con más de 65 años se ven obligados a trabajar para subsistir.

La población con edad de trabajar presenta características educativas dramáticas (VER GRAFICA No 5), en la cual el 39 % no posee educación formal, el 47.5 % cuenta con educación primaria, el 11.4 % con nivel secundaria y el 2.1 % cuenta con educación superior.

También el CUADRO No. 3 muestra la distribución por regiones de las distintas categorías ocupacionales.





**GRAFICA No.**

**5**

**TITULO:**

**NIVEL DE INSTRUCCION DE LA POBLACION  
ECONOMICAMENTE ACTIVA EN GUATEMALA**

**FUENTE:**

**ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 89**

CATEGORIA OCUPACIONAL	REGION		
	CALIDA	TEMPLADA	FRIA
OBRERO Y O EMPLEADO PRIVADO	667, 375	573, 204	391, 860
OBRERO Y O EMPLEADO PUBLICO	56, 309	96, 940	58, 200
POR CUENTA PROPIA CON LOCAL	288, 158	202, 464	364, 647
POR CUENTA PROPIA SIN LOCAL	16, 540	44, 104	33, 825
PATRON	8, 103	24, 716	9, 450
TRABAJADOR FAMILIAR	164, 969	83, 028	123, 924
<b>TOTALES</b>	<b>1. 201, 454</b>	<b>1. 024, 456</b>	<b>981, 906</b>

**CUADRO No.**

**3**

**TITULO:**

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA  
POR REGIONES Y CATEGORIA OCUPACIONAL**

**FUENTE:**

**ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA 62**

### 2.1.1. DEFINICION DEL PERFIL DEL RECURSO HUMANO POTENCIAL:

Las breves consideraciones poblacionales, contribuyen a la definición del perfil de nuestro recurso humano, destacando para nuestro caso específico la potencialidad de mano de obra.

- Existe gran potencialidad de mano de obra joven, en edad de producir, que por razones económicas y étnicas quedan al margen de la educación formal.
- Dicha población joven, se convierte en recurso subutilizado, por su baja capacitación en todos los sectores productivos.
- Se propicia para nuestro medio la utilización de mano de obra intensiva, situación que obliga a la definición de planes de desarrollo que la involucren y saquen provecho de ella.
- Para el caso particular, la producción de pisos para la vivienda de interés Social, toda esta situación tiene sus impactos, ya que por una parte se puede contribuir a resolver el alto déficit de vivienda en el país que está por el orden de un millón de unidades con tendencia creciente, y por otra, se brindan sistemas constructivos accesibles por su bajo costo y por requerir de mínimos conocimientos técnicos.
- La regionalización de la población según las zonas climáticas básicas, también contribuyen a una correcta interrelación de recursos humanos, sus necesidades, sus recursos naturales y como resultado se obtendrán armoniosas respuestas que satisfagan sus requerimientos.

## 2.2. RECURSOS ECONOMICOS

En cualquier consideración que se haga sobre la Economía Nacional, no se puede dejar por un lado la crisis mundial de los ochentas y sus presiones sobre Guatemala aún a la fecha, ya que existe una correlación de factores desfavorables que se refuerzan mutuamente, entre los que se deben mencionar:

- 2.2.1 Debilitamiento del comercio mundial, principalmente en la línea de productos originados en los países en vías de desarrollo;
- 2.2.2 Grave deterioro de la relación de intercambio de los países exportadores de materias primas;
- 2.2.3 Exacerbación de las presiones inflacionarias;
- 2.2.4 Intensa variabilidad de los tipos de cambio;
- 2.2.5 Grave deterioro de las balanzas de pagos y excesivo peso de la deuda externa.

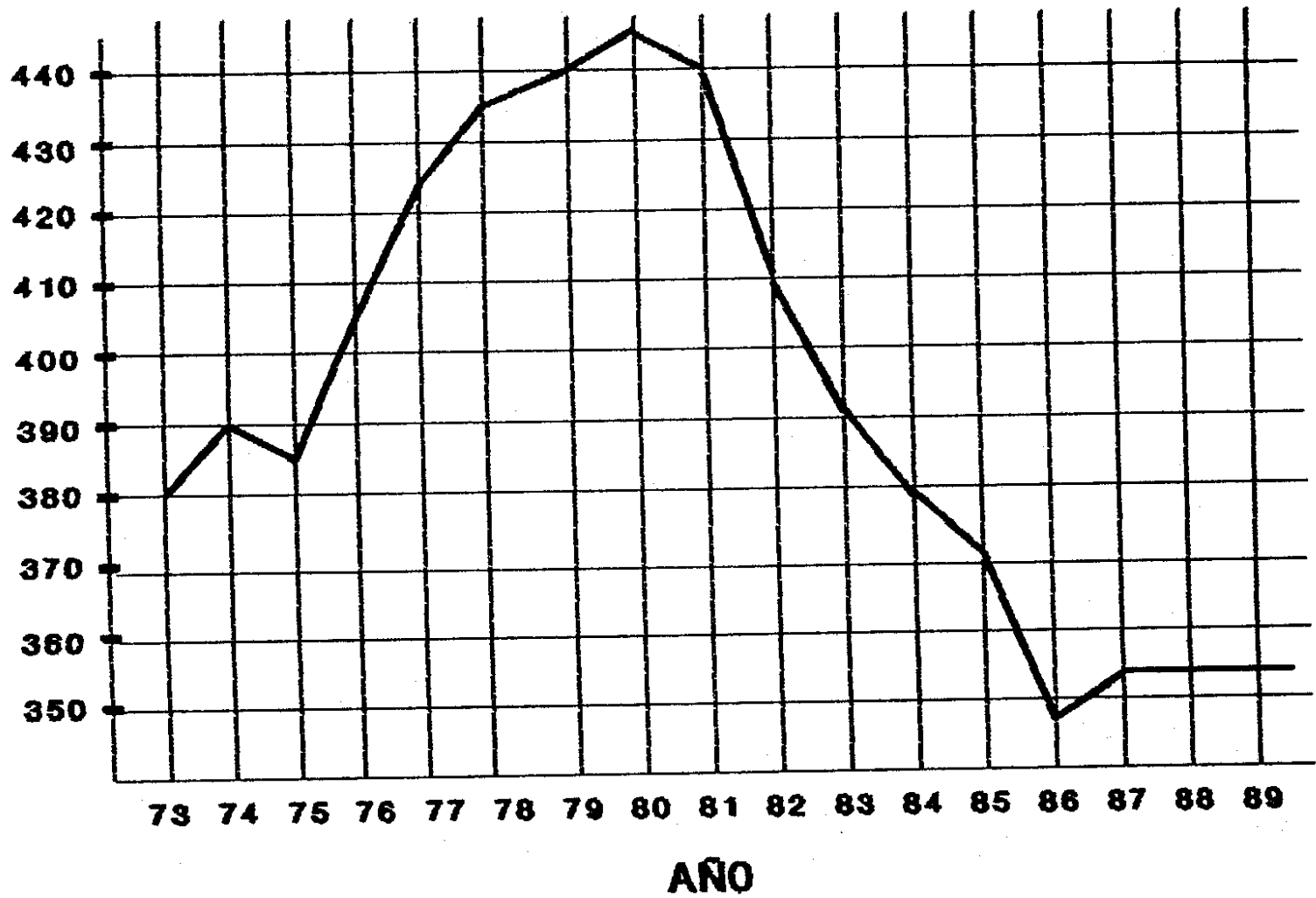
Guatemala, caracterizada por su gran apertura al mercado externo, presenta alta vulnerabilidad debido a su escasa diversificación de productos de exportación y mercados; sumando los sucesos políticos desestabilizadores, dieron como resultado que el país desde los inicios de la crisis se viera afectado fuertemente.

Ya en 1985, los efectos de la declinación de las reservas monetarias internacionales y la restricción del uso de divisas, la inversión pública entró en colapso, a tal grado que el país vivió la peor crisis económica y financiera desde la depresión de los años 30, provocándose con ello el mayor deterioro del nivel de vida de sus habitantes, afectando a los estratos más pobres. (VER GRAFICA No. 6 ).

Estos fenómenos abrieron la brecha de manera más abismal entre los sectores tradicionalmente pudientes y los desposeídos, creciendo la población de estos últimos con la incorporación de la mayoría de la ya incipiente clase media. (VER GRAFICA No. 7 ).

En la GRAFICA No. 8 se incluyen los indicadores de la dramática caída de la Economía en Guatemala, destacando el sector Construcción, que llegó a niveles de inversión catastróficos, tanto en nivel privado como público.

**Q.**  
**PIB**  
**CONSTANTES**  
**AL AÑO**



**NOTA: PIB : PRODUCTO INTERNO BRUTO**

**GRAFICA No.**

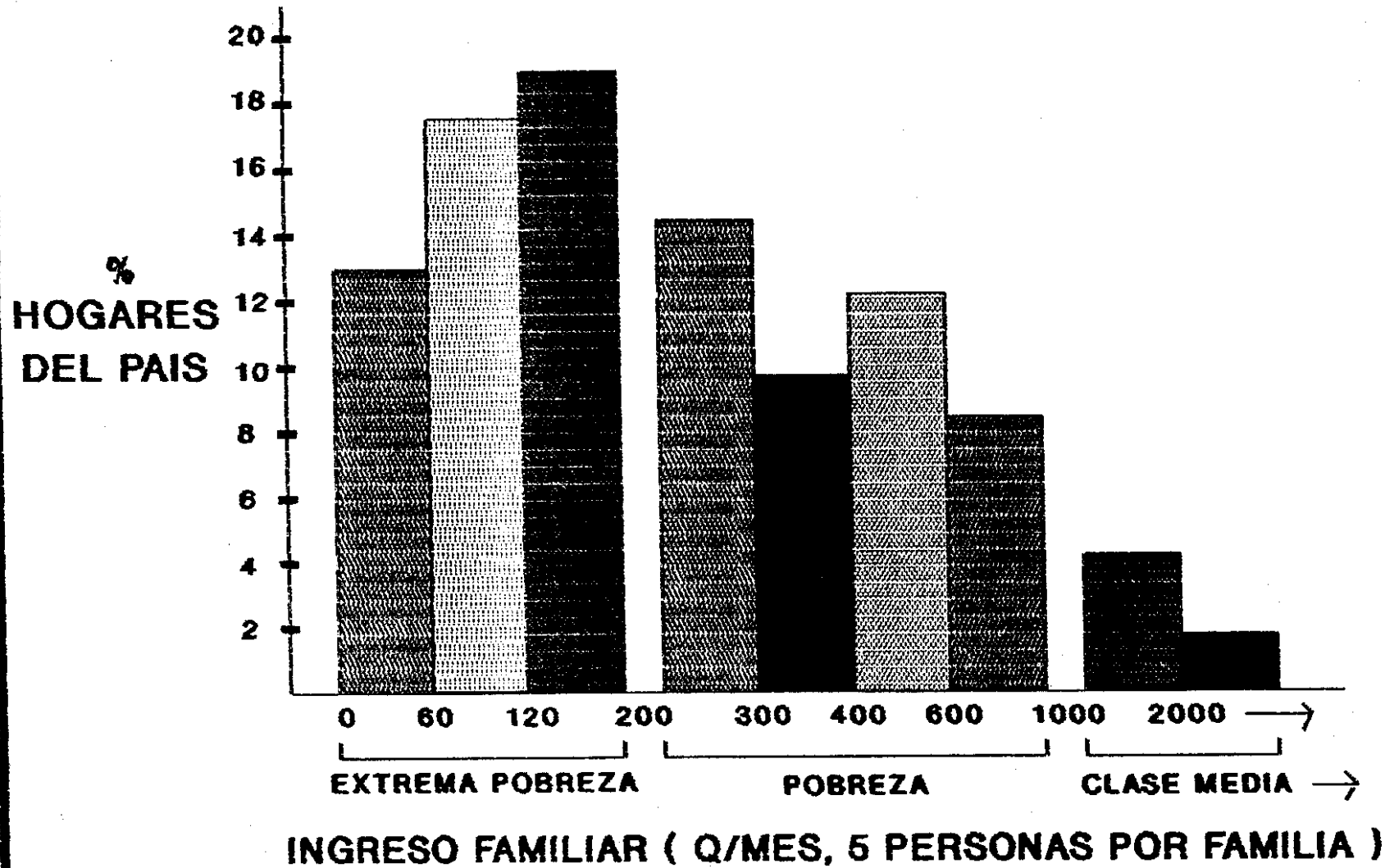
**6**

**TITULO:**

**NIVEL DE VIDA DEL GUATEMALTECO  
CRISIS DE LOS AÑOS '80**

**FUENTE:**

**EL IMPACTO ECONOMICO Y SOCIAL AL FINAL  
DEL SIGLO XX. JOSE SALAZAR, 1988**



**GRAFICA No.**

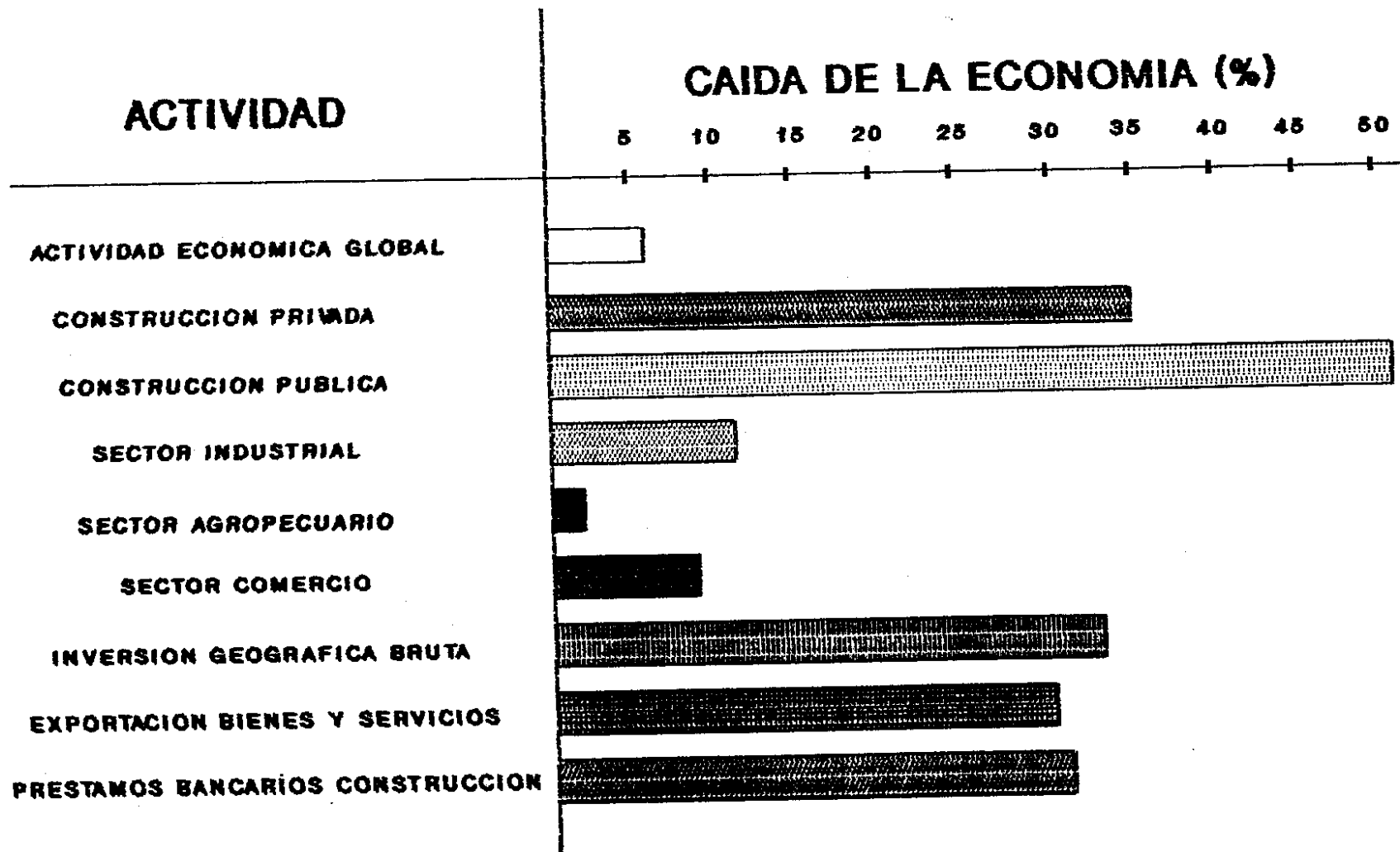
**7**

**TITULO:**

**NIVELES DE POBREZA EN GUATEMALA**

**FUENTE:**

**ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 1968**



**GRAFICA No.**

**8**

**TITULO:**

**CAIDA DE LA ECONOMIA  
1980 - 1985**

**FUENTE:**

**CAMARA GUATEMALTECA DE LA  
CONSTRUCCION, III CONGRESO 1989**



Posteriormente, Guatemala logra abatir el problema en alguna medida, logrando con ello la recuperación de su economía debido a la coincidencia de una serie de factores favorables que también se reforzaron mutuamente:

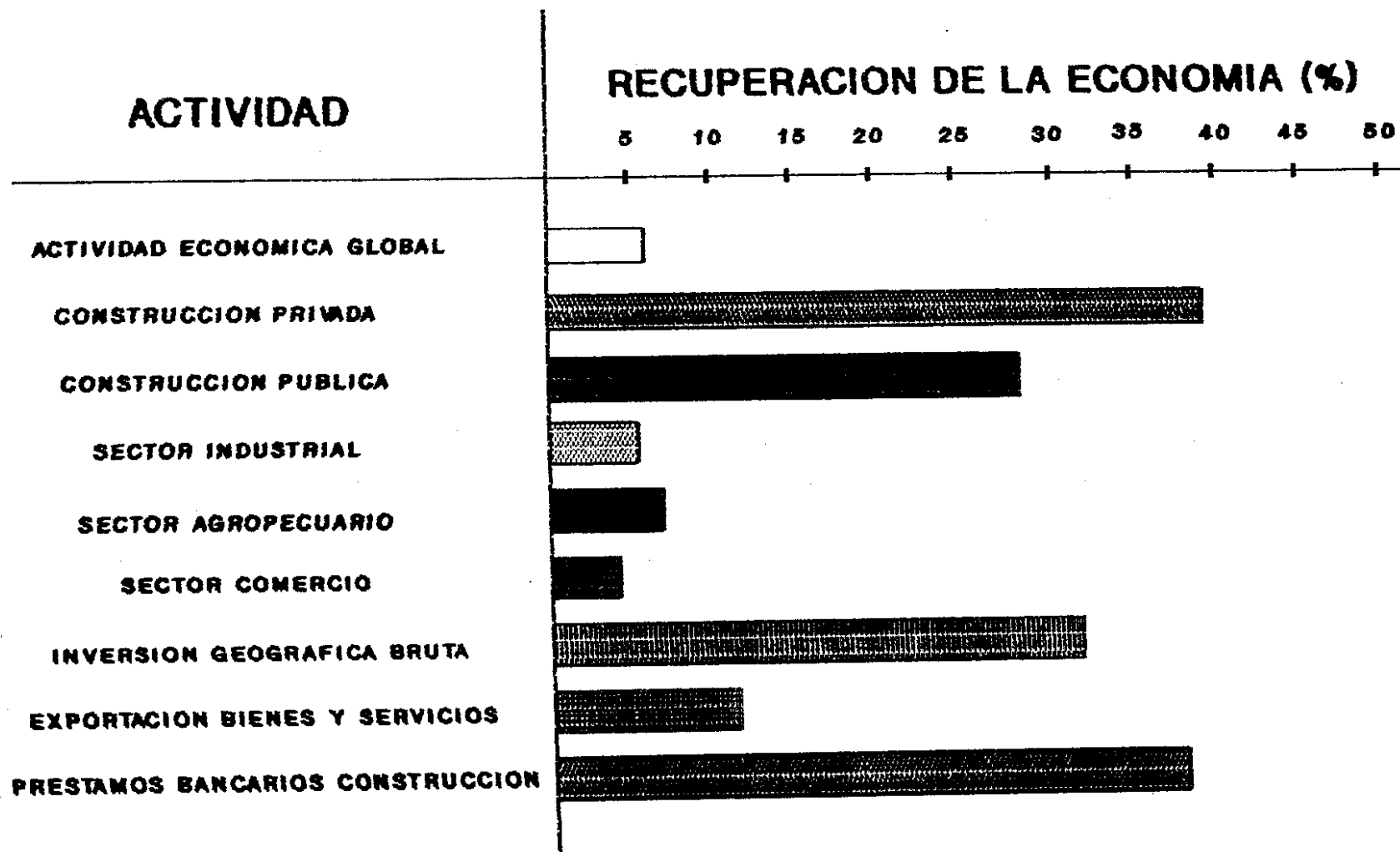
- Aumento extraordinario de los precios del café hasta cotizarse por US \$ 240/qq. Las divisas por este rubro alcanzaron los US \$ 502.4 millones;
- Sucedió una baja significativa en los precios del petróleo, del orden del 40.8 %;
- La hidroeléctrica de Chixoy inició sus operaciones, lo cual permitió ahorrar millones de barriles de combustible;
- El menor consumo de petróleo permitió ahorro significativo de divisas por el orden de los US \$ 180 millones;
- El inicio de un nuevo Gobierno Democrático.

Todos estos factores estimularon poderosamente la economía, y se disminuyó la depreciación del quetzal frente al dólar, de tal cuenta que la sumatoria de los factores positivos externos con los internos se tradujo en recuperación; la **GRAFICA No. 9** muestra los resultados positivos observados en el mundo económico.

Sin embargo, es importante mencionar que la alta vulnerabilidad que el país presenta ante factores externos cambiantes, la hace mantener una economía carente de hegemonía, con logros en oportunidades y con retrocesos en otras; en síntesis, de alta variabilidad que no le permite hacer planes de largo plazo en el marco de una economía inestable.

El sector de la Construcción si bien marca acensos respecto a otros períodos, no dirige sus estrategias prioritarias hacia la producción de viviendas, situación que se percibe fuertemente al observar el alto índice del déficit de vivienda (un millón de unidades) con natural tendencia creciente.

Los niveles de pobreza continúan incrementándose, existe alta tasa de desempleo, bajos niveles de educación formal, poca inversión pública (que anteriormente era un agente empleador significativo), altos intereses bancarios; quedando en el sector de la producción agrícola las más altas posibilidades de sobrevivencia, ver **CUADRO No. 4**, donde se identifica a la población económicamente activa y su distribución según sector de ocupación y rama de actividad económica.



**GRAFICA No.**

**9**

**TITULO:**

**RECUPERACION DE LA ECONOMIA  
1985 - 1988**

**FUENTE:**

**CAMARA GUATEMALTEGA DE LA  
CONSTRUCCION, III CONGRESO 1988**

RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA	SECTOR DE OCUPACION	
	SECTOR MODERNO	SECTOR TRADICIONAL
AGRICULTURA	406,017	1.010,482
MINERIA	2,356	2,885
INDUSTRIA MANUFACTURERA	169,471	218,830
CERILLOS, ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	11,146	638
CONSTRUCCION	64,904	49,342
COMERCIO	105,064	269,626
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	44,070	28,423
SERVICIOS FINANCIEROS Y A EMPRESAS	33,339	4,776
SERVICIOS COMUNALES SOCIALES Y PERSONALES	229,619	187,446
ACTIVIDADES NO DEFINIDAS	1,924	-----
	<b>1. 067,910</b>	<b>1. 772,448</b>

**CUADRO No.**

**4**

**TITULO:**

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR  
SECTOR DE OCUPACION Y ACTIVIDAD ECONOMICA**

**FUENTE:**

**ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA  
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA 69**

Dentro de este contexto, es imperativa la necesidad de proponer fórmulas que contribuyan de alguna manera a mejorar las condiciones de vida de la franja más amplia de la población guatemalteca que ilustra la **GRAFICA No. 7** de tal cuenta que reforzar el mejoramiento de la vivienda de interés social resulta ser el objetivo principal de este trabajo.

### 2.3. RECURSOS NATURALES

Guatemala cuenta con una ubicación geográfica y una conformación territorial privilegiada, cuenta con acceso a dos océanos con sus consecuentes beneficios de navegación y recursos marítimos; además por sus alturas sobre el nivel del mar y sus cortas distancias, en cuestión de pocas horas pueden experimentarse los distintos cambios climáticos, que propician la existencia de una gran riqueza natural (flora, fauna, recursos hidrológicos, geológicos, marítimos, Etc.).

Por razones prácticas, se ha dividido la variedad climática del territorio nacional en tres divisiones básicas: climas cálidos, templados y fríos; sin embargo, la riqueza y variedad de microclimas es extensa, encontrándose desde regiones semidesérticas como la Fragua, Zacapa, hasta regiones de Tundra, en alturas como la cumbre de Alaska en el Occidente del país.

Los climas cálidos, normalmente costeros o del norte y nor-oriente del país presentan zonas en algunos casos de alta vegetación como la biósfera maya, zonas montañosas y húmedas, con suelos particularmente fangosos, donde la madera, el bambú, manaco, y otros materiales locales, aportan su concurso para viabilizar proyectos habitacionales de bajo costo, normalmente producidos con técnicas rudimentarias o simples, mano de obra con escasa o nula capacitación y, en estratos de población rural de escasos recursos, sin asistencia técnico-financiera de institución alguna, salvo excepciones.

Otros climas cálidos pero de connotación seca, configuran otros sistemas, son por lo regular áridos, escasa o nula vegetación, poca precipitación pluvial, donde los materiales prevalecientes para solución de viviendas depende de sus suelos, arenas, arcillas y piedras.

Los climas templados se ubican en la región central, tienen vegetación de poco

follaje y gran altura, sus suelos no son extremos en cuanto a humedad, pocos vientos, existen algunos ríos, y sus temperaturas son agradables; aquí también existe variedad de opciones en cuanto a materiales: piedras, canteras, arenas, arcilla, madera, escoria volcánica, talpetate, y por la fuerte influencia de la ciudad capital se tiene acceso a conocer un sin fin de productos industrializados, aunque no siempre se posibilite su adquisición, además existe mayor posibilidad de contar con servicios, tales como agua potable y energía eléctrica, lo que propicia que en alguna medida se mejoren las técnicas constructivas empleadas.




Los climas fríos se ubican en el altiplano, la Sierra de las Minas, la Sierra del Merendón. Los Cuchumatanes, preponderantemente, existe vegetación poco frondosa, que alcanza grandes alturas (pinos, pinabetes, cipreses y otras variedades en menor cantidad), ríos poco caudalosos, sus temperaturas son frías, y su precipitación se manifiesta en épocas bien definidas del año; las opciones de materiales constructivos prevalecientes son: arenas, tierra, ceniza, talpetate, laja y madera.

En los tres tipos de regiones descritas suele encontrarse otros materiales que sin ser locales pueden complementar la fabricación de elementos constructivos, tales como: cemento, cal, pigmentos artificiales, Etc.

La **GRAFICA No. 10** resume en forma precisa la disponibilidad de materiales y además incorpora la división climática convencionalmente adoptada para el presente estudio.

#### 2.4. RECURSOS TECNOLOGICOS

La relación de dependencia que caracteriza a nuestros países, ha provocado que los bloques industrializados encuentren mercados para su tecnología ya rebasada por nuevos avances tecnológicos, enviando en la mayoría de oportunidades, equipos que se volvieron obsoletos, merced de: la incorporación de tecnología más avanzada, la competitividad de los mercados que demanda mayor eficiencia en la reducción de costos, regulaciones ambientales, Etc.; encontrando terreno fértil en los países en vías de desarrollo que no sólo carecen de regulaciones, tienen limitaciones económicas, sino además poseen mercados carentes de control de calidad. En todo caso la tecnología incide para nuestro medio en: dependencia tecnológica (en cuanto asistencia técnica, repuestos, capacitación e incluso de insumos y elementos periféricos para su adecuado funcionamiento), por

CLIMA		MATERIALES EXISTENTES	CARACTERIZACION DE LAS REGIONES DE GUATEMALA
DIVISION CLIMATICA BASICA PARA GUATEMALA	FRIOS	CEMENTO ARENAS CAL TIERRA CENIZA PIEDRA LAJA TALPETATE MADERA GRAMA SELECTO	TEMP. PROMEDIO 8 GRADOS C.  DE 2300 EN ADELANTE SOBRE NIV. DEL MAR 
	TEMPLADOS	CEMENTO ARENAS CAL CENIZA PIEDRA LAJA TALPETATE MADERA GRAMA SELECTO ARCILLA ESCORIA	TEMP. PROMEDIO 14.9 GRADOS C.  DE 1400 A 2300 MT. SOBRE NIV. DEL MAR 
	CALIDOS	CEMENTO ARENAS CAL CENIZA PIEDRA BOLA TALPETATE MADERA GRAMA SELECTO ARCILLA BAMBU	TEMP. PROMEDIO 28 GRADOS C.  A NIVEL DEL MAR ( DE 0.00 A 1400 MT. ) 

GRAFICA No.

10

TITULO:

RECURSOS NATURALES CLASIFICADOS  
POR REGIONES

FUENTE:

ELABORACION PROPIA

otro lado también en muchos casos impactan en la débil economía del país por sus altos costos de operación por consumo de combustibles y lubricantes importados.

Ahora bien, para el presente caso o sea la producción de pisos para la vivienda de interés social, obviamente la tecnología que se puede utilizar, es aquella que por su uso es práctica y de fácil manejo, ya sea por personal, mediana o escasamente calificado y que además su utilización sea de bajo costo y consecuentemente, su producto final.

Debemos ser cuidadosos en un contexto de dependencia internacional, en cuanto a que a veces la mal concebida Tecnología Apropriada, se ha convertido en sostenedor y acentuador de dicho estatus, en lugar de generador de desarrollo. En ese sentido, la tecnología apropiada debe significar para nuestro medio, aquel recurso adecuado para resolver los problemas de la mayoría de la población y por tanto verdadero generador de desarrollo.

Por lo anterior, no se rechaza a priori el valor de la tecnología existente, sino su incorporación indiscriminada a nuestras sociedades; de manera que se trata en cambio, de lograr formas participativas en las que la población contribuya activamente a la identificación de los problemas y proponga soluciones tecnológicas que contribuyan a la solución de los mismos, sean éstas propias o incorporadas, mediante un análisis previo y compatibilidad de las mismas.

Al hablar de incorporar tecnología a las comunidades, es obligatorio realizar programas para impulsar la capacitación de técnicos y promotores comprometidos con el desarrollo de las comunidades, ya que éstos tendrán la responsabilidad inicial de persuasión sobre la existencia de métodos más productivos y eficaces para el logro de metas, luego viene la capacitación seguida de la organización para la implementación de planes que coadyuven el fomento del desarrollo de las localidades.

**Capítulo VI**  
**RESPUESTAS ESPECIFICAS**



TIPO DE TECNOLOGIA	PISOS EXTERIORES E INTERIORES					
	CONTINUOS			DISCONTINUOS		
	1	2	3	1	2	3
ALTA TECNOLOGIA						
TECNOLOGIA INTERMEDIA						
TECNOLOGIA APROPIADA						

**NOTA: 1 PISOS UTILITARIOS 2. RESISTENTES Y 3 DECORATIVOS**

**CUADRO No.**

**5**

**TITULO:**

**SELECCION DE PISOS A ESTUDIAR  
SEGUN TIPO DE TECNOLOGIA UTILIZADA**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

# TECNOLOGIA INTERMEDIA

## 1. PISOS DE CEMENTO LIQUIDO

Dentro de los tipos de pisos circunscritos dentro de la tecnología intermedia antes definida, los de cemento líquido tienen grandes ventajas, como lo representa su bajo costo, su facilidad de aplicación, agradable acabado, razones que lo hacen ser uno de los más consumidos en el país. (ver **GRAFICA No. 2**, donde se muestra que un 31.3 % de las viviendas de Guatemala lo utilizan).

Para ubicar un piso de cemento líquido dentro de tecnología intermedia, es necesario aclarar que existen dos formas de obtener ladrillos de cemento, las cuales radican por una parte en la utilización de maquinaria rudimentaria, y por otra en el uso de maquinarias altamente productivas y sofisticadas.

### LA PRENSA MECANICA-MANUAL COMO ALTERNATIVA DE TECNOLOGIA INTERMEDIA

Dentro del proceso de producción con maquinaria rudimentaria y hasta cierto punto obsoleta, nos encontramos a la prensa comúnmente llamada "de pelotas", la cual funciona completamente en forma mecánica-manual, no necesita electricidad, combustibles (a excepción de grasa), es muy fácil de montar, conlleva un mínimo de mantenimiento y por su configuración física, presenta alta resistencia y por consiguiente larga vida. Esta prensa constituye un tipo de tecnología que en su momento fue un logro tecnológico para el medio donde se inventó, pero con el desarrollo alcanzado por esos países, con el tiempo fue alcanzada por la obsolescencia; sin embargo para nuestro medio, supera aún hoy día, las técnicas rudimentarias y primitivas que se practican localmente (ver **GRAFICA No. 2**, en la que se aprecia un 62.1 % de viviendas del territorio nacional con piso de tierra).

Dicha maquinaria consiste en un marco macizo de hierro con un perno roscado que es accionado por una palanca de tres metros que haciéndola girar logra comprimir los materiales que son depositados en los respectivos moldes. ( **VER ANEXO** )

El producto resultante de este proceso de producción es un elemento sólido, compacto, con una gran variedad de dibujos y diseños, y que dependiendo de una balanceada proporción en sus materiales, puede ser aún competitivo en el mercado.

En muchos edificios públicos se observa aún este tipo de pavimento, algunos con más de 40 años de uso que han soportado serios terremotos.

## LA PRENSA HIDRAULICA-ELECTRICA

La prensa mecánica-manual, fue superada tecnológicamente por la prensa hidráulica, que naturalmente trajo sus ventajas, tales como:

- En algunas, la automatización y todas para lograr incrementos en la producción.
- Requiere de menor cantidad de mano de obra.
- Homogeneidad en la compresión de los materiales, Etc.

Estas ventajas por supuesto benefician comercialmente al propietario de los medios de producción, y restringen porcentualmente a los consumidores (VER GRAFICA No. 2), lo que ha provocado que en nuestro país, se mantengan los sistemas de producción de pisos casi de una manera artesanal, ya que el mercado mayoritario demanda la oferta de productos económicos en todo sentido, merced al grado de pobreza de la mayoría de la población que, según GRAFICA No. 7, alcanza un 90 % aproximadamente.

Esta maquinaria posee algunas desventajas, pues por sus características tecnológicas, demanda el consumo de electricidad, lubricantes, un plan de mantenimiento, reparaciones serias, que la hacen poco accesible a estratos comerciales populares o bien, su producto resultante se torna caro.

Por estas razones, resulta necesario incorporar la prensa mecánica-manual y sus productos resultantes al contenido de este trabajo, pues según datos estadísticos, los pisos de cemento líquido son utilizados por un 31.3 % de las viviendas del país, y parece ser la tecnología indicada entre las que se proponen en este estudio, para dar los máximos de confort dentro de las alternativas de pisos de bajo costo en Guatemala.

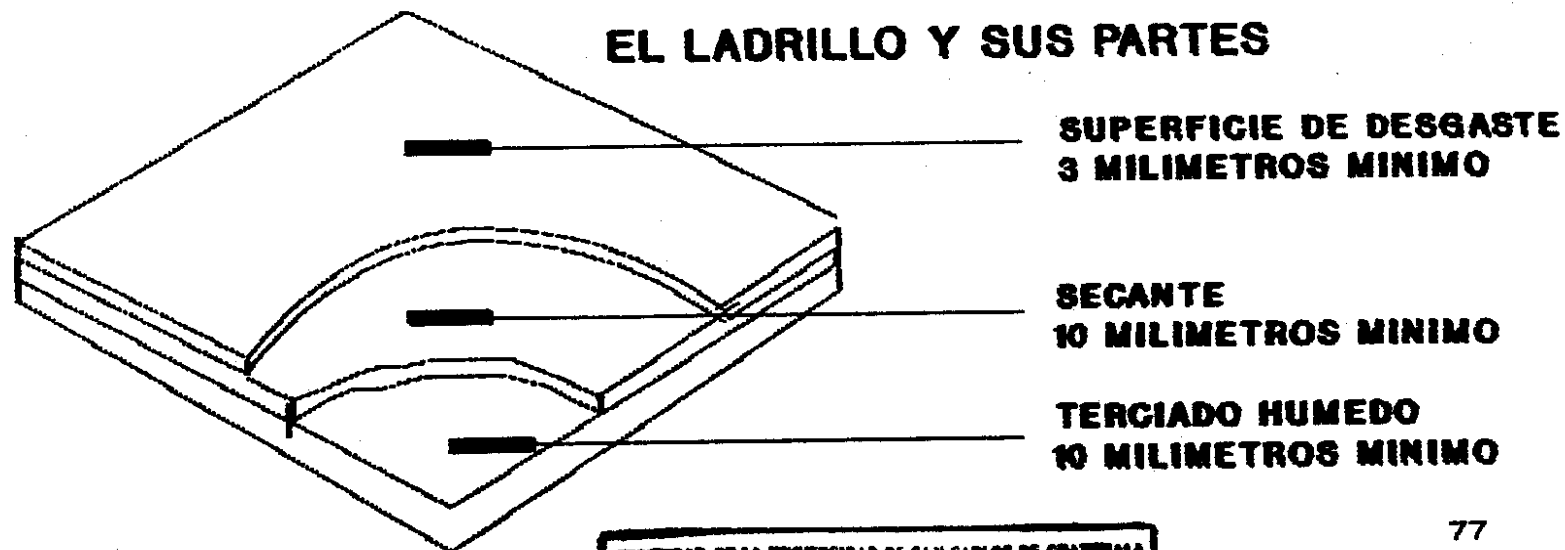
### 1.1. PISOS PRODUCIDOS CON MAQUINARIA MECANICA MANUAL

El ladrillo resultante del proceso productivo efectuado con este tipo de máquina resulta ser un elemento sólido, compacto, con gran versatilidad en cuanto a dibujos y diseños (VER ANEXO), cuyo espesor oscila entre los 22 y 25 milímetros en las dimensiones corrientes (cuadrados de 20 y 25 cm), aumentando hasta 35 milímetros en ladrillos cuadrados de 30 cm por lado.

El ladrillo de este tipo se halla esencialmente compuesto por tres capas, de las cuales la superior, y que denominamos SUPERFICIE DE DESGASTE, está formada por una mezcla de cemento gris o blanco, al que se agrega una cantidad de polvo de mármol en proporciones que se describen en adelante. Además de agregarle agua, se le adhieren los colorantes que le dan el tono deseado. Todo el acierto del material a fabricar se halla en esta mezcla, que constituye el punto más delicado de la operación, por cuanto un exceso de mármol significaría una reducción en la resistencia al desgaste ulterior y, por el contrario, si es el cemento el que se encuentra en demasiada abundancia, podría darse el problema de grietas en el fraguado.

La segunda capa intermedia, la cual se denomina SECANTE, se integra por una mezcla de arena blanca cernida en un tamiz de 1/4", polvo selecto y cemento, puestos en seco, que permiten la absorción de la humedad de la capa anteriormente descrita, la cual a su vez realiza el fraguado de este terciado.

Por último, está la tercera y última capa, la cual denominamos como TERCIADO HUMEDO, compuesta por arena blanca cernida, arena de río y cemento; este terciado lleva proporciones más pobres en cuanto a cemento por dos razones, la primera para reducción en el costo y la segunda, para facilitar la adherencia con el mortero, por presentar una superficie más rugosa. (VER DIBUJO EN ESTA PAGINA)



## PROPORCIONES DE MATERIALES

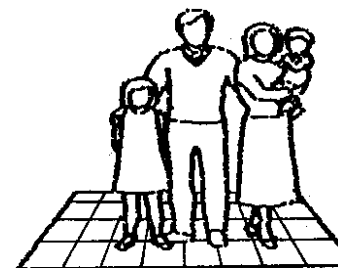
Como se mencionó anteriormente, de las proporciones adecuadas en las mezclas depende directamente la calidad del producto resultante; así, se pueden adoptar las formulaciones que a continuación se detallan, las cuales son producto de ensayos prácticos en una planta de producción de pisos con el tipo de maquinaria antes indicado.

### CUADRO DE PROPORCIONES PISO DE CEMENTO LIQUIDO

MATERIAL	PISO DE CEMENTO LIQUIDO		
	CEMENTO	ARENA	PIGMENTO
CEMENTO	1	1	1
POLVO DE MARMOL	1		
ARENA BLANCA		3	5
ARENA DE RIO			2
SELECTO		1	
PIGMENTO	VARIABLE		

LOS DATOS REPRESENTAN UNIDADES DE MEDIDA

- 1** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A - 0.15 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO A BASE DE SELECTO PARA EVITAR GRIETAS.
- 2** PREPARAR EL MORTERO EN PROPORCION 1 DE CAL HIDRATADA Y 5 DE ARENA AMARILLA.
- 3** COLOCAR HILADAS PRIMARIAS NIVELADAS RESPETANDO ROSTROS DE MUROS
- 4** LLENAR CON PISO LOS ESPACIOS RESTANTES Y ESTUCAR CON CEMENTO Y MARMOL EN PROPORCION 1 : 1 Y LIMPIAR. LUEGO APLICAR CERA Y LUSTRAR.

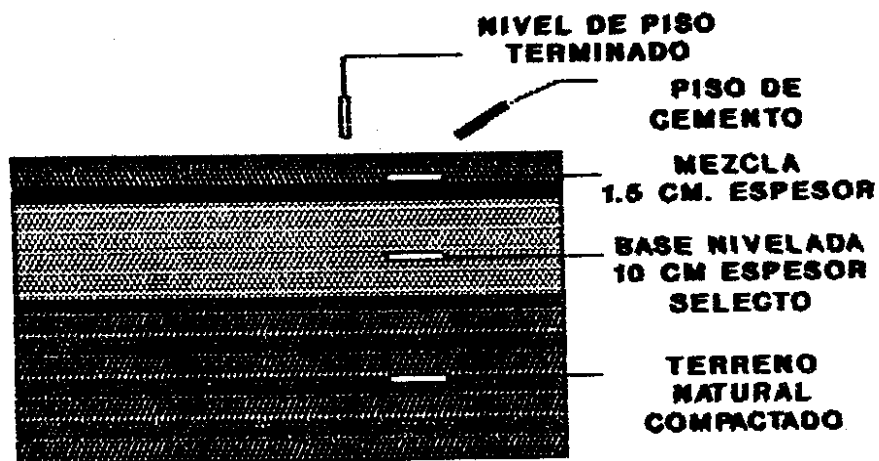


### CLASIFICACION

- 1** EXTERIOR E INTERIOR
- 2** DISCONTINUO
- 3** UTILITARIO

### OBSERVACIONES

1. REQUIERE DEL USO DE UN LADRILLO PREVIAMENTE PRODUCIDO EN FABRICA.
2. REQUIERE DE MANO DE OBRA CALIFICADA.



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

GRAFICA No.

**11**

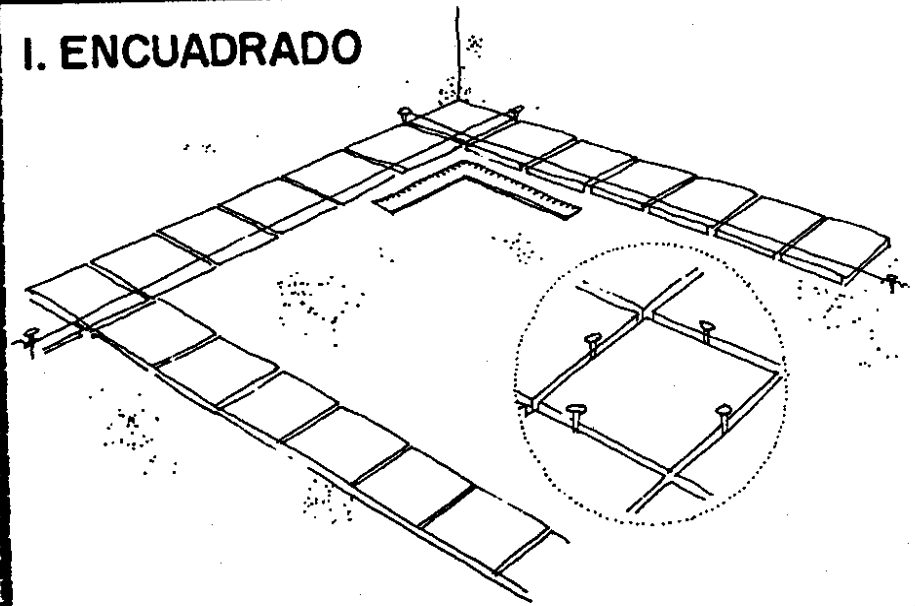
TITULO:

**PISOS DE CEMENTO LIQUIDO  
TECNOLOGIA INTERMEDIA**

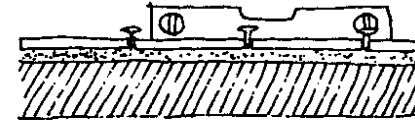
FUENTE:

**ELABORACION PROPIA**

# I. ENCUADRADO



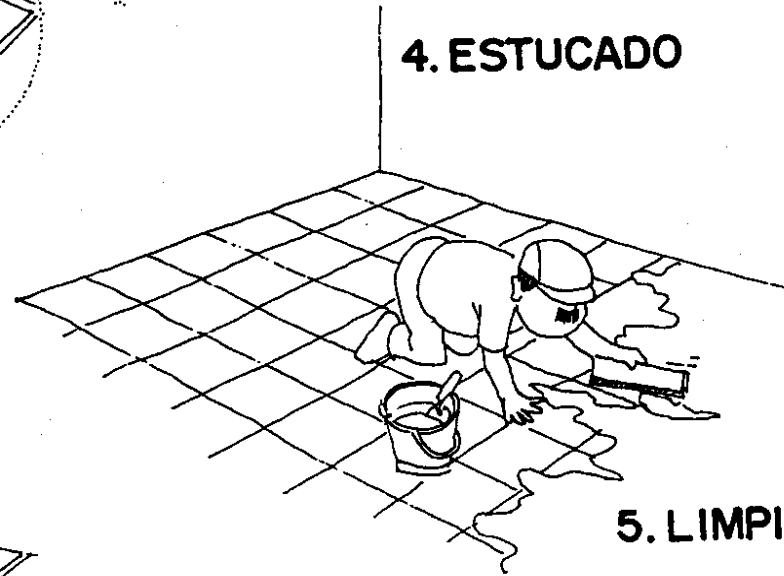
# 2. NIVELADO



# 3. LLENADO



# 4. ESTUCADO



# 5. LIMPIEZA



GRAFICA No.

12

TITULO:

INSTALACION  
PISO DE CEMENTO LIQUIDO

FUENTE:

ELABORACION PROPIA



## 2. PISOS DE TERRAZO

Los llamados terrazos, son de los más modernos materiales de construcción y más utilizados, dentro de la gama de pisos económicos, para resolver problemas de pavimentación continua. Su construcción se realiza completamente en obra, dando lugar a una superficie lisa, sin juntas y de monolítico desarrollo.

En este tipo de pavimentación, el aglomerante se halla constituido por cemento blanco o cemento gris -cuyo color característico es el gris verdoso-, al cual se le agrega arenilla de mármol (si es posible de colores), granito de mármol de 2 milímetros de diámetro y pigmentos en polvo adecuados para cemento, en los colores e intensidades requeridos, en una proporción de 1:1:1.

Esta forma de combinar los ingredientes que componen la masa, asegura las condiciones posteriores del pavimento, entre las que se cuentan su gran capacidad de dilatación, que pueden realizarse áreas de más de 1000 metros cuadrados de superficie.

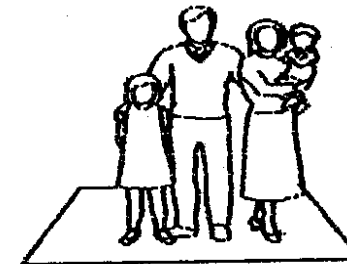
A pesar de ello, se pueden situar juntas de dilatación, con lo cual se logran formas decorativas; éstas pueden ser de latón, puestos de canto, perfiles de plástico, o separaciones de medio centímetro, formando figuras geométricas.

La mezcla de terrazo se vierte sobre una fundición de concreto de 3 cm. de espesor, aunque también puede aplicarse sobre pavimentos deteriorados, los cuales hay que preparar para que posean una superficie rugosa; la masa se aplica mezclada con agua en cantidad que permita poseer una mezcla plástica, en dos capas, la primera de ellas se considera como carga de soporte, es rústica, carece de colorantes, y puede llevar inertes más gruesos; la segunda capa es la que determina la presencia del pavimento de terrazo, que se detalla a continuación:

- En la primera capa se fijan las piezas metálicas o plásticas que actuarán como juntas de dilatación -si los hay-.
- Una vez endurecida la primera capa, y preparada con un poco más de fluidez la capa final, se vierte sobre la superficie húmeda y rugosa, y se extenderá con plancha de madera o metal, hasta lograr el espesor requerido, que entre ambas capas deberá alcanzar como máximo 2.5 centímetros.

- La mezcla de la última capa deberá vertirse colocando previamente pequeñas guías para lograr una nivelación perfecta.
- Después se deja secar durante 8 días como mínimo, agregándole agua constantemente o dejándola en reposo para su fraguado.
- Luego se procede a pulir la superficie, operación que puede realizarse mediante dos procedimientos; el primero y el más económico, es de la forma manual, utilizando mojones planos, agregando agua y ácido oxálico en proporción 2 galones de agua y una libra de ácido, cuyo rendimiento abarca aproximadamente 12 metros cuadrados; la segunda forma de pulir es por medio de máquina eléctrica, lo cual representa un acabado más refinado, y un brillo superior.
- Este pavimento puede encerarse hasta que la humedad del piso haya evaporado totalmente, para lo cual es recomendable dejarlo secando por lo menos 30 días.
- En la GRAFICA No. 13, se presenta la sección resultante de este pavimento, con sus características más importantes.

- 1 NIVELAR EL SUELO NATURAL Y COMPACTARLO A 17.5 CM. POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.**
- 2 LLENAR 10 CM. CON SELECTO O ARENA AMARILLA A UN 15 % DE HUMEDAD Y COMPACTAR.**
- 3 FUNDIR UNA CAPA DE CONCRETO DE 5 CM DE ESPESOR Y ESPERAR A QUE SU CONSISTENCIA PERMITA LA CIRCULACION DE PERSONAS SIN QUE SE DETERIORE.**
- 4 PREPARAR EN SECO UNA MEZCLA DE CEMENTO POLVO DE MARMOL A UN TAMIZ DE 1/16" Y AÑADIR PIGMENTO EN POLVO DEL COLOR DESEADO**
- 5 APLICAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE HUMEDA Y AFINAR LA SUPERFICIE CON PLANCHA DE METAL O MADERA HASTA LOGRAR LA TEXTURA DESEADA, LUEGO PULIR CON MOJON A MANO O MAQUINA.**

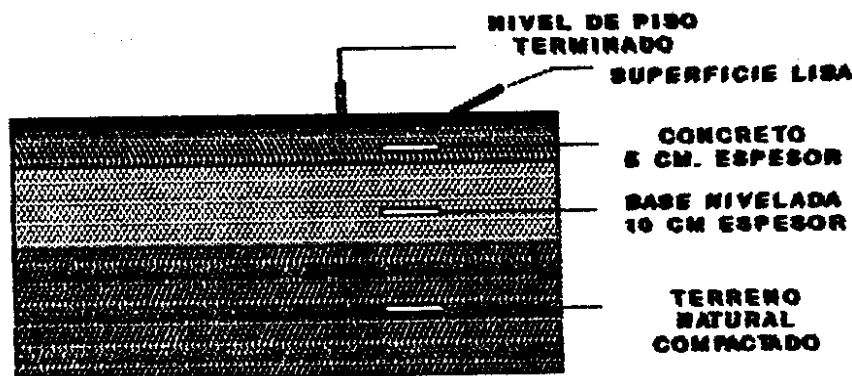


#### CLASIFICACION

- 1 INTERIOR Y EXTERIOR**
- 2 CONTINUO**
- 3 UTILITARIO**

#### OBSERVACIONES

- 1. SE CONSTITUYE COMO UN BUEN AISLANTE TERMICO**
- 2. REQUIERE DE MATERIALES ESPECIALES.**
- 3. ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR**



**SECCION**

**NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA**

**GRAFICA No.**

**13**

**TITULO:**

**PISOS DE TERRAZO  
TECNOLOGIA INTERMEDIA**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

# TECNOLOGIA APROPIADA

PROGRAMA DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA CENTRAL

### 3. PISOS CON TECNOLOGIA APROPIADA

Entre los materiales más utilizados como superficie de piso en un grueso de la población, se encuentra la tierra en su rústica expresión, lo que hace pensar que la promoción de proyectos con tecnología apropiada no ha tenido logros sustanciales, por lo que será uno de los elementos a considerar. Además, dentro de la gama de materiales resultantes de la investigación de las regiones básicas de Guatemala, resulta importante acotar lo imperativo de un uso racional de los recursos, tanto por existir en relativa abundancia, como porque pueden ser modificados en productos de construcción utilizando mano de obra no calificada.

Es importante entonces profundizar en el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, de manera que se desarrollen proyectos que resuelvan verdaderamente los problemas de las comunidades y para ello se presentan a continuación algunas soluciones que incorporan la utilización y adecuación de los materiales más comunes dentro de las regiones climáticas anteriormente establecidas, entre los que se pueden mencionar -entre otros-, la misma tierra y sus diferentes formas de acondicionarla para el fin deseado; el ladrillo de barro producido artesanalmente y en forma familiar en algunas localidades; la piedra bola y laja de la cual se dispone en abundancia en muchas localidades, la escoria volcánica, madera, el bambú, Etc.

Es de hacer notar que para resolver la mayoría de alternativas planteadas, es necesaria la utilización de herramientas tradicionales, además del énfasis en cuanto al estudio de las bases para las distintas condicionantes climáticas (VER ANEXO).

1



EN UN FRASCO DE VIDRIO DE FORMA CILINDRICA  
LLENAR 1/3 AGUA CON 2 CUCARADAS DE SAL.  
2/3 DE TIERRA A PROBAR  
REMOVER DURANTE CINCO MINUTOS Y DEJAR EN REPOSO

2



ESPERAR A QUE SE NOTE LA SEPARACION DE MATERIALES ( unas seis horas )  
AGUA CRISTALINA  
ARCILLA  
ARENA

3

**PRUEBA " A "**  
POR PROPORCIONES

- SI LA CANTIDAD DE ARENA ES IGUAL O HASTA DOS VECES LA CANTIDAD DE ARCILLA, LA TIERRA ESTARA BIEN PARA CONSTRUIR Y SI NO, HABRA QUE AÑADIR ARCILLA O ARENA A LA MEZCLA PARA COMPENSAR.

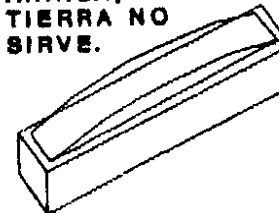
MATERIAL	PROPORCION
ARENA	2 PARTES
ARCILLA	1 PARTE
AGUA	1 PARTE

4

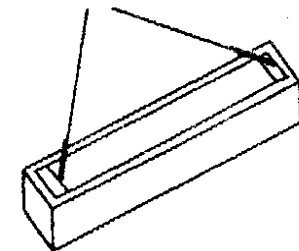
**PRUEBA " B "**  
POR ENSAYO

- HACER UNA MEZCLA MOLDEABLE CON 3 PARTES DE TIERRA Y UNA DE AGUA, Y LUEGO COLOCARLA EN UNA CAJITA DE 4 X 4 X 40 CENTIMETROS Y DEJAR A LA SOMBRA PARA SU SECADO.

SI SE EXPANDE HACIA ARRIBA, LA TIERRA NO SIRVE.



2 CM. EN CADA LADO



SI SE CONTRAE NO MAS DE 4 CM. ES BUENA.

GRAFICA No.

14

TITULO:

PROCEDIMIENTO DE CAMPO PARA VERIFICAR CALIDAD DE TIERRA APROPIADA PARA PISOS

FUENTE:

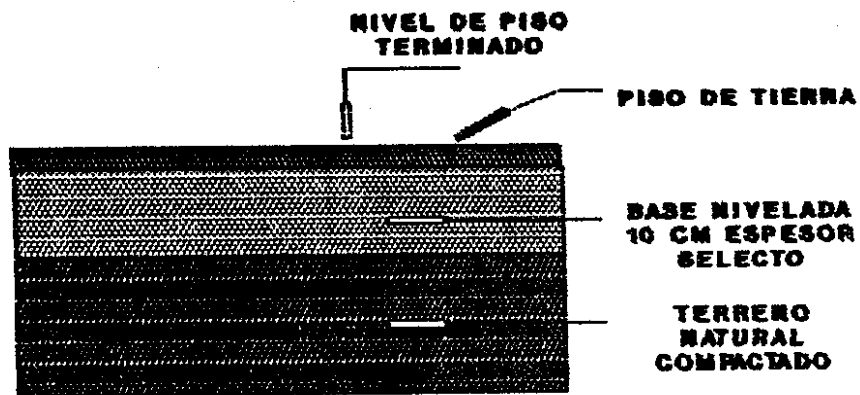
MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO. Johan Van Lengen.

**1 SELECCIONAR Y REALIZAR LAS PRUEBAS DE LA TIERRA A UTILIZAR SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEFINIDO ANTERIORMENTE.**

**2 MEZCLAR 12 PARTES DE TIERRA SELECCIONADA, 4 PARTES DE AGUA Y DEJAR DURANTE TRES DIAS PARA LOGRAR UNIFORMIDAD EN LA MEZCLA; LUEGO AGREGAR MEDIA PARTE DE ACEITE QUEMADO PARA IMPERMEABILIZAR EL SUELO. AÑADIR PAJA, ZACATE U HOJAS DE PINO.**

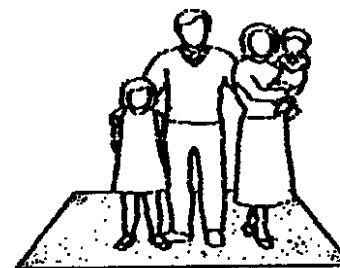
**3 PREPARAR LA SUPERFICIE, NIVELANDO EL SUELO POR LO MENOS 10 CENTIMETROS POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.**

**4 VACIAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE NIVELADA Y ESPERAR SU SEGADO CINCO DIAS. LUEGO LLENAR LAS GRIETAS RESULTANTES CON UNA MEZCLA DE AGUA, TALPETATE Y CEMENTO EN RELACION 1: 1: 1 Y COMPACTAR.**



**SECCION**

**NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA**



**CLASIFICACION**

- 1 EXTERIOR E INTERIOR**
- 2 CONTINUO**
- 3 UTILITARIO**

**OBSERVACIONES**

**ES SUMAMENTE ECONOMICO.  
NO REQUIERE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA  
ES CONVENIENTE DARLE MANTENIMIENTO CONSTANTE**

**GRAFICA No.**

**15**

**TITULO:**

**PISOS DE TIERRA**

**FUENTE:**

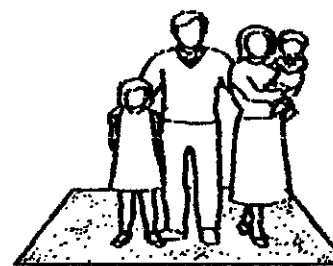
**ELABORACION PROPIA**

**1 SELECCIONAR Y REALIZAR LAS PRUEBAS DE LA TIERRA A UTILIZAR SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEFINIDO ANTERIORMENTE.**

**2 MEZCLAR 12 PARTES DE TIERRA SELECCIONADA, 4 PARTES DE AGUA Y DEJAR DURANTE TRES DIAS PARA LOGRAR UNIFORMIDAD EN LA MEZCLA; LUEGO AGREGAR MEDIA PARTE DE ACEITE QUEMADO PARA IMPERMEABILIZAR EL SUELO. AÑADIR DOS PARTES DE CAL, ZACATE PAJA U HOJAS DE PINO.**

**3 PREPARAR LA SUPERFICIE, NIVELANDO EL SUELO POR LO MENOS 10 CENTIMETROS POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.**

**4 VACIAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE NIVELADA Y ESPERAR SU SECADO CINCO DIAS. LUEGO LLENAR LAS GRIETAS RESULTANTES CON UNA MEZCLA DE AGUA, TALPETATE Y CAL EN RELACION 1: 1: 1 Y COMPACTAR.**

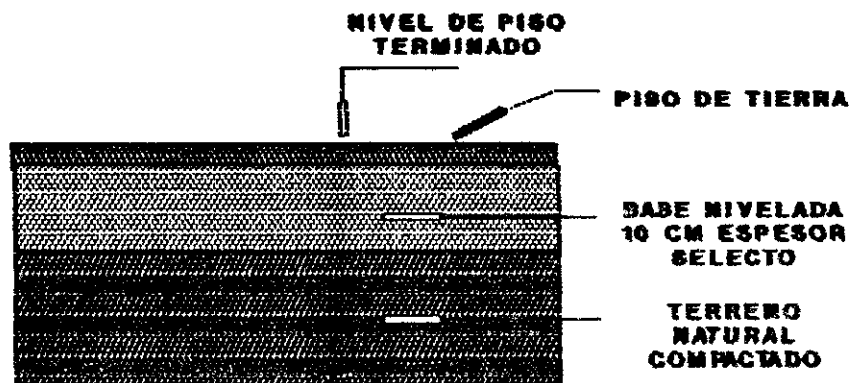


### CLASIFICACION

- 1 EXTERIOR E INTERIOR**
- 2 CONTINUO**
- 3 UTILITARIO**

### OBSERVACIONES

**ES SUMAMENTE ECONOMICO.  
NO REQUIERE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA  
ES CONVENIENTE DARLE MANTENIMIENTO CONSTANTE**



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

**GRAFICA No.**

**16**

**TITULO:**

**PISOS DE TIERRA-CAL**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

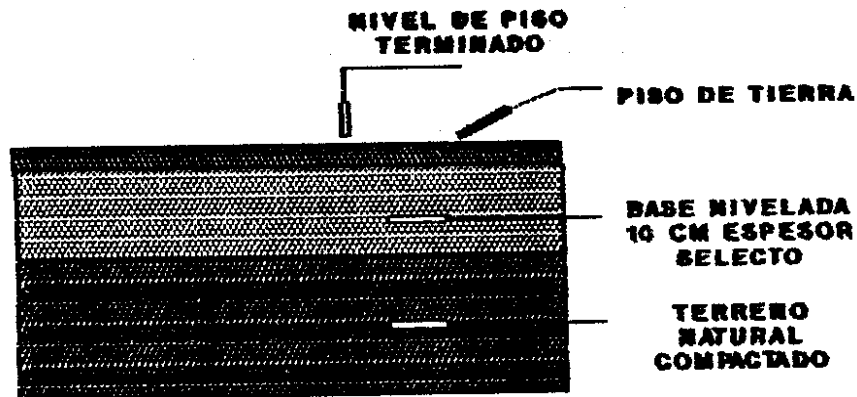


**1** SELECCIONAR Y REALIZAR LAS PRUEBAS DE LA TIERRA A UTILIZAR SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEFINIDO ANTERIORMENTE.

**2** MEZCLAR 12 PARTES DE TIERRA SELECCIONADA, 4 PARTES DE AGUA Y DEJAR DURANTE TRES DIAS PARA LOGRAR UNIFORMIDAD EN LA MEZCLA; LUEGO AGREGAR MEDIA PARTE DE ACEITE QUEMADO PARA IMPERMEABILIZAR EL SUELO. AÑADIR DOS PARTES DE CEMENTO, ZACATE PAJA U HOJAS DE PINO.

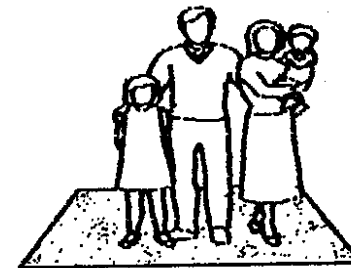
**3** PREPARAR LA SUPERFICIE, NIVELANDO EL SUELO POR LO MENOS 10 CENTIMETROS POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.

**4** VACIAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE NIVELADA Y ESPERAR SU SECADO CINCO DIAS. LUEGO LLENAR LAS GRIETAS RESULTANTES CON UNA MEZCLA DE AGUA, TALPETATE Y CEMENTO EN RELACION 1: 1: 1 Y COMPACTAR.



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA



**CLASIFICACION**

- 1** EXTERIOR E INTERIOR
- 2** CONTINUO
- 3** UTILITARIO

**OBSERVACIONES**

ES SUMAMENTE ECONOMICO.  
 NO REQUIERE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA  
 ES CONVENIENTE DARLE MANTENIMIENTO CONSTANTE

GRAFICA No.

**17**

TITULO:

**PISOS DE TIERRA-CEMENTO**

FUENTE:

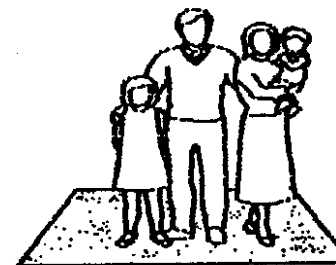
**ELABORACION PROPIA**

**1 SELECCIONAR Y REALIZAR LAS PRUEBAS DE LA TIERRA A UTILIZAR SEGUN EL PROCEDIMIENTO DEFINIDO ANTERIORMENTE.**

**2 MEZCLAR 12 PARTES DE TIERRA SELECCIONADA, 4 PARTES DE AGUA Y DEJAR DURANTE TRES DIAS PARA LOGRAR UNIFORMIDAD EN LA MEZCLA; LUEGO AGREGAR MEDIA PARTE DE ACEITE QUEMADO PARA IMPERMEABILIZAR EL SUELO. AÑADIR DOS PARTES DE GENIZA Y DOS DE ZACATE PAJA U HOJAS DE PINO.**

**3 PREPARAR LA SUPERFICIE, NIVELANDO EL SUELO POR LO MENOS 10 CENTIMETROS POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.**

**4 VACIAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE NIVELADA Y ESPERAR SU SECADO CINCO DIAS. LUEGO LLENAR LAS GRIETAS RESULTANTES CON UNA MEZCLA DE AGUA, TALPETATE Y RELACION 1: 1. SELLAR CON SANGRE DE RES Y APLICAR POLVO DE GENIZA.**

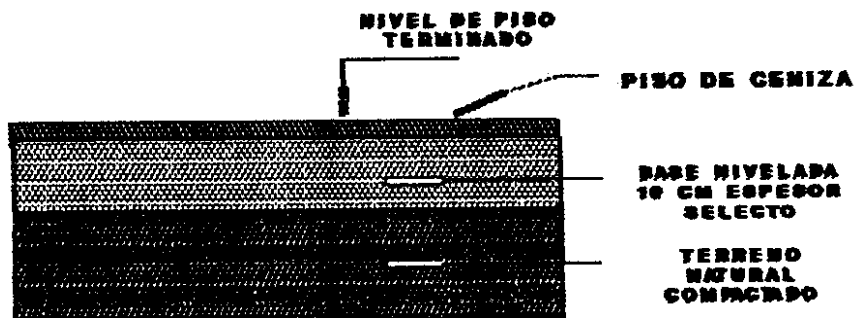


### CLASIFICACION

- 1 EXTERIOR E INTERIOR**
- 2 CONTINUO**
- 3 UTILITARIO**

### OBSERVACIONES

**ES SUMAMENTE ECONOMICO.  
NO REQUIERE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA  
ES CONVENIENTE DARLE MANTENIMIENTO CONSTANTE**



**SECCION**

**NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA**

**GRAFICA No.**

**18**

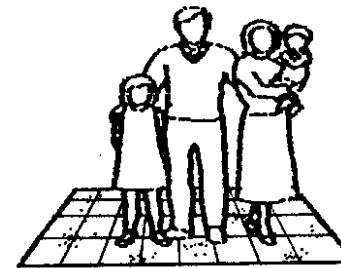
**TITULO:**

**PISOS DE TIERRA-GENIZA**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

- 1 PREPARAR UNA BASE NIVELADA A -0.14 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO, A BASE DE SELECTO
- 2 PREPARAR EL MORTERO A BASE DE CAL Y ARENA AMARILLA EN PROPORCION 1:3
- 3 COLOCAR LAS HILADAS PRINCIPALES FORMANDO ESCUADRAS.
- 4 LLENAR LOS ESPACIOS INTERIORES Y ESTUCAR MEDIO CENTIMETRO POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE FINAL CON LA MISMA MEZCLA.

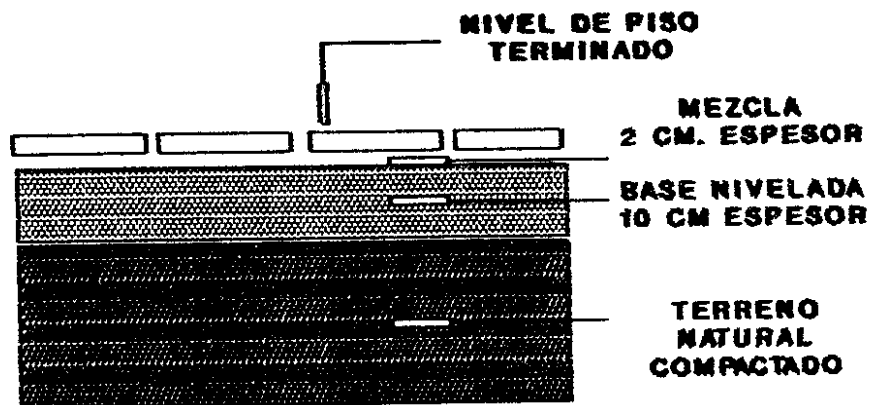


### CLASIFICACION

- 1 INTERIOR Y EXTERIOR
- 2 DISCONTINUO
- 3 UTILITARIO

### OBSERVACIONES

1. SE CONSTITUYE COMO UN BUEN AISLANTE TERMICO
2. REQUIERE DE HORNO PARA SU COCIDO.
3. ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR



SECCION

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

GRAFICA No.

19

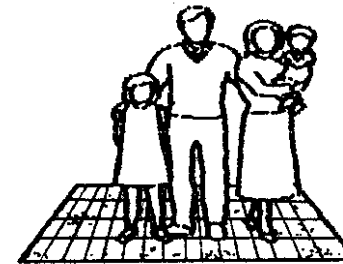
TITULO:

PISOS DE LADRILLO DE  
BARRO RUSTICO

FUENTE:

ELABORACION PROPIA

- 1** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A -0.17 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO, A BASE DE SELECTO
- 2** PREPARAR EL MORTERO A BASE DE CAL Y ARENA AMARILLA EN PROPORCION 1:3
- 3** COLOCAR LAS HILADAS PRINCIPALES FORMANDO ESCUADRAS.
- 4** LLENAR LOS ESPACIOS INTERIORES Y ESTUCAR MEDIO CENTIMETRO POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE FINAL CON LA MISMA MEZCLA.

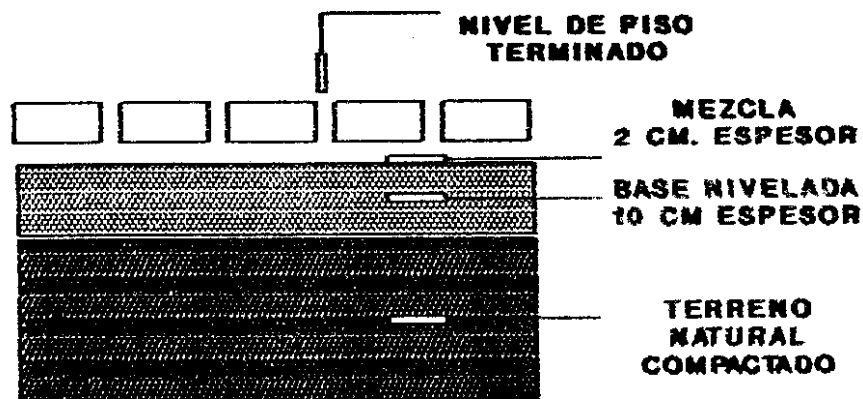


### CLASIFICACION

- 1** INTERIOR Y EXTERIOR
- 2** DISCONTINUO
- 3** UTILITARIO

### OBSERVACIONES

- 1.** SE CONSTITUYE COMO UN BUEN AISLANTE TERMICO
- 2.** REQUIERE DE HORNO PARA SU COCIDO.
- 3.** ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

GRAFICA No.

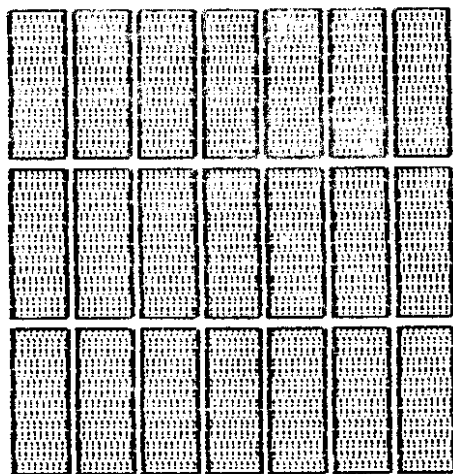
**20**

TITULO:

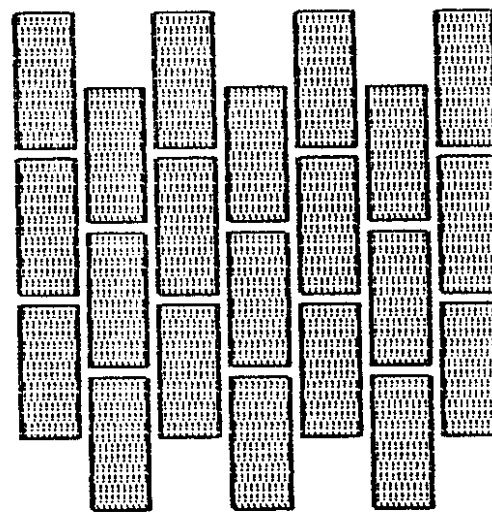
**PISOS DE LADRILLO  
TAYUYO**

FUENTE:

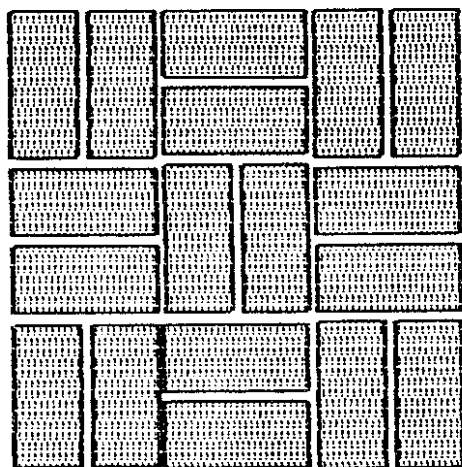
**ELABORACION PROPIA**



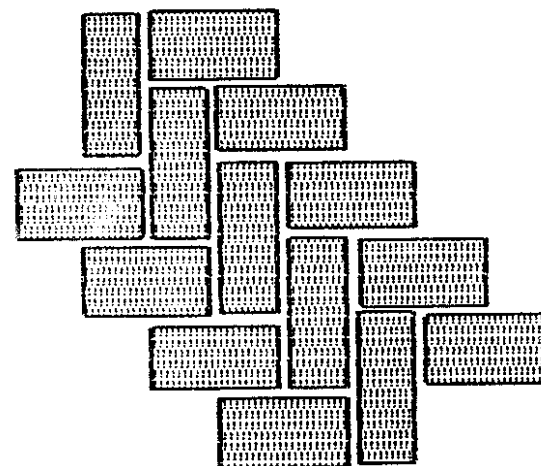
**COMPOSICION RECTANGULAR**



**TRASLAPADO**



**COMPOSICION MIXTA**



**ESPINA DE PESCADO**

**GRAFICA No.**

**21**

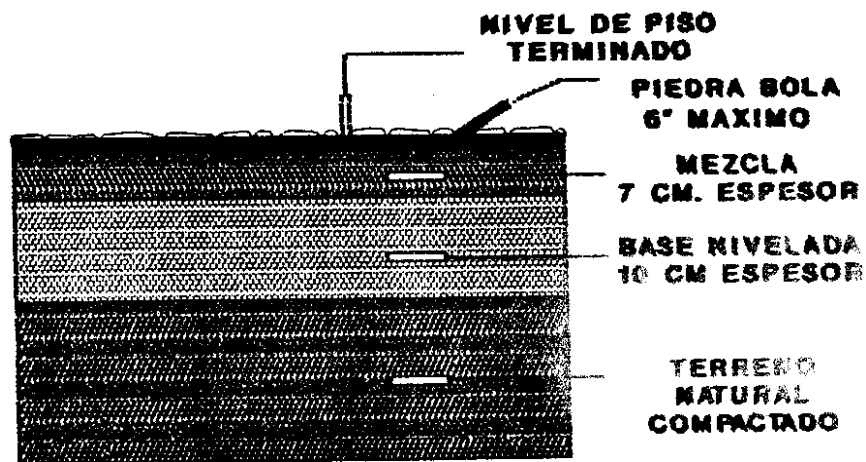
**TITULO:**

**ALGUNAS FORMAS DE DISTRIBUCION  
CON LADRILLO TAYUYO**

**FUENTE:**

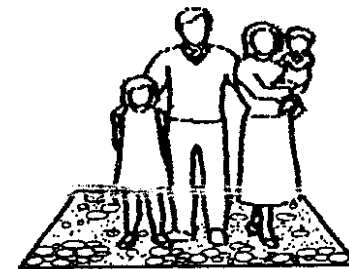
**ELABORACION PROPIA  
NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA**

- 1** CLASIFICAR LA PIEDRA BOLA DE 2 A 4" DE DIAMETRO BUSCANDO LAS QUE POSEAN FORMA SEMI-PLANA.
- 2** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A - 0.10 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3** MEZCLAR 4 PARTES DE ARENA AMARILLA CON UNA DE CEMENTO, Y AGREGARLES AGUA HASTA QUE SE OBTENGA UNA MEZCLA PLASTICA Y LUEGO VERTIRLA SOBRE LA BASE NIVELADA
- 4** DESPUES SE SOBREPONEN LAS PIEDRAS CLASIFICADAS COMPACTANDO HASTA QUE LA SUPERFICIE SEA HOMOGENEA Y AGRADABLE A LA VISTA.



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA



**CLASIFICACION**

- 1** EXTERIOR
- 2** DISCONTINUO
- 3** RESISTENTE

**OBSERVACIONES**

1. SE CONSTITUYE COMO UN BUEN TRANSMISOR TERMICO
2. NO REQUIERE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES.
3. ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR

GRAFICA No.

**22**

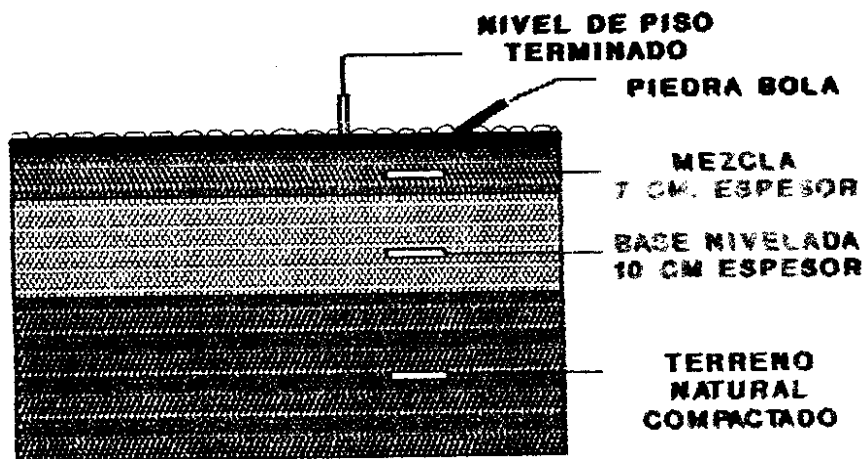
TITULO:

**PISOS DE PIEDRA BOLA**

FUENTE:

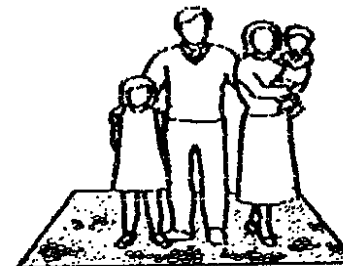
**ELABORACION PROPIA**

- 1** CLASIFICAR LA PIEDRA BOLA DE 2" DE DIAMETRO BUSCANDO LAS QUE POSEAN FORMA SEMI-PLANA.
- 2** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A - 0.10 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3** MEZCLAR 4 PARTES DE ARENA AMARILLA CON UNA DE CEMENTO, Y AGREGARLES AGUA HASTA QUE SE OBTENGA UNA MEZCLA PLASTICA Y LUEGO VERTIRLA SOBRE LA BASE NIVELADA
- 4** DESPUES SE SOBREPONEN LAS PIEDRAS CLASIFICADAS COMPACTANDO HASTA QUE LA SUPERFICIE SEA HOMOGENEA Y AGRADABLE A LA VISTA.



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA



**CLASIFICACION**

- 1** INTERIOR
- 2** DISCONTINUO
- 3** RESISTENTE

**OBSERVACIONES**

1. SE CONSTITUYE COMO UN BUEN TRANSMISOR TERMICO
2. NO REQUIERE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES.
3. ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR

GRAFICA No.

**23**

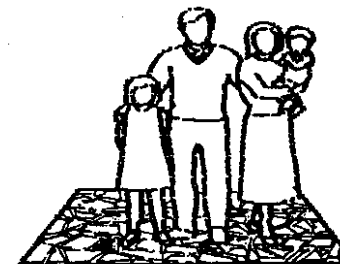
TITULO:

**PISOS DE PIEDRA BOLA**

FUENTE:

**ELABORACION PROPIA**

- 1** CLASIFICAR LA PIEDRA LAJA POR TAMAÑOS
- 2** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A - 0.10 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3** MEZGLAR 4 PARTES DE ARENA AMARILLA CON UNA DE CEMENTO, Y AGREGARLES AGUA HASTA QUE SE OBTENGA UNA MEZCLA PLASTICA Y LUEGO VERTIRLA SOBRE LA BASE NIVELADA
- 4** DESPUES SE SOBREPONEN LAS PIEDRAS CLASIFICADAS INICIANDO CON LAS DE MAYOR TAMAÑO Y LLENANDO LOS ESPACIOS INTERIORES CON LAS PEQUEÑAS.

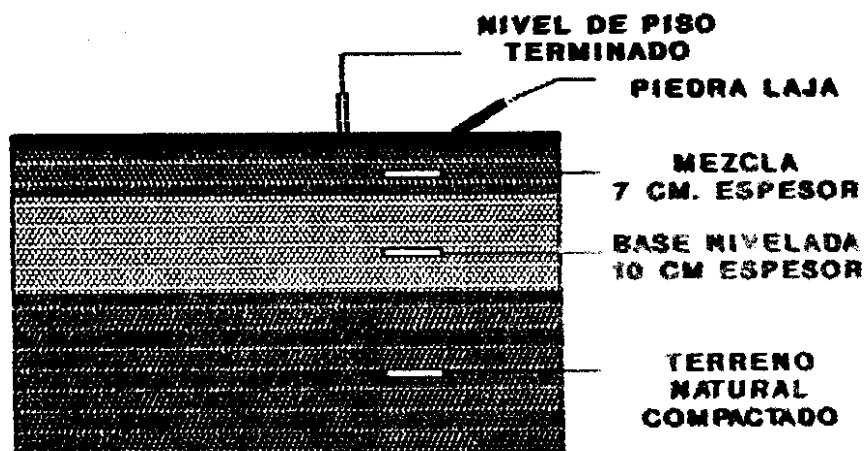


### CLASIFICACION

- 1** INTERIOR Y EXTERIOR
- 2** DISCONTINUO
- 3** RESISTENTE

### OBSERVACIONES

- 1.** SE CONSTITUYE COMO UN BUEN TRANSMISOR TERMICO
- 2.** NO REQUIERE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES.
- 3.** ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

GRAFICA No.

**24**

TITULO:

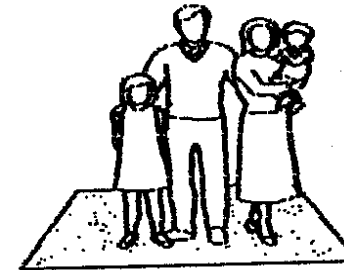
**PISOS DE PIEDRA LAJA**

FUENTE:

**ELABORACION PROPIA**



- 1** TAMIZAR EN 1/4" LA ESCORIA VOLCANICA.
- 2** PREPARAR UNA BASE NIVELADA A - 0.05 MT. DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3** MEZCLAR 4 PARTES DE ESCORIA CON 2 DE POLVO Y UNA DE CEMENTO, Y AGREGARLES 15% DE HUMEDAD LUEGO VERTIR LA MEZCLA SOBRE LA BASE NIVELADA Y COMPACTAR CON UN MAZO DE MADERA HASTA LOGRAR UNA SUPERFICIE LISA.
- 4** SELLAR CON POLVO DE ESCORIA Y SEGUIR COMPACTANDO HASTA QUE LA SUPERFICIE SEA HOMOGENEA Y AGRADABLE A LA VISTA.

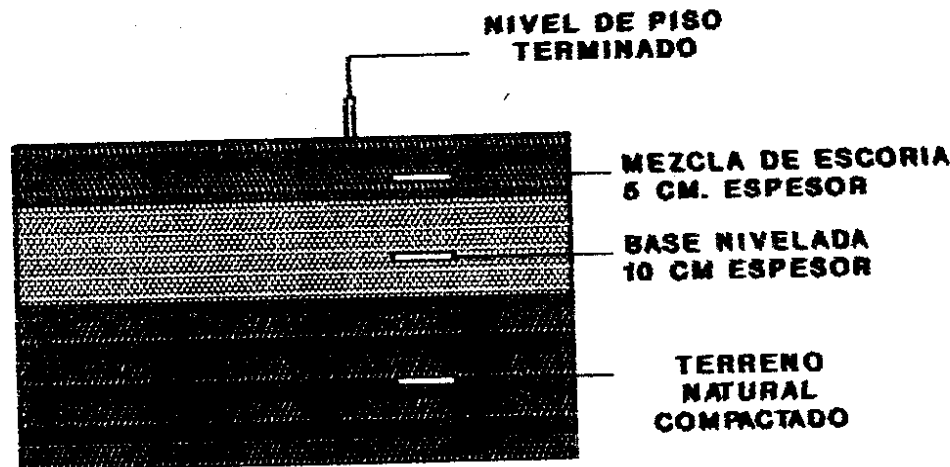


### CLASIFICACION

- 1** EXTERIOR O INTERIOR
- 2** CONTINUO
- 3** UTILITARIO

### OBSERVACIONES

- 1.** SE CONSTITUYE COMO UN BUEN CONDUCTOR TERMICO.
- 2.** NO REQUIERE DE HERRAMIENTAS ESPECIALES.
- 3.** ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR



NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

GRAFICA No.

**25**

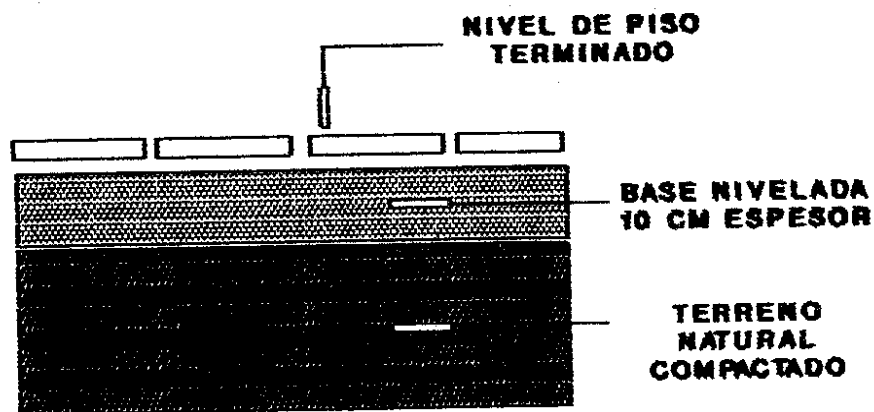
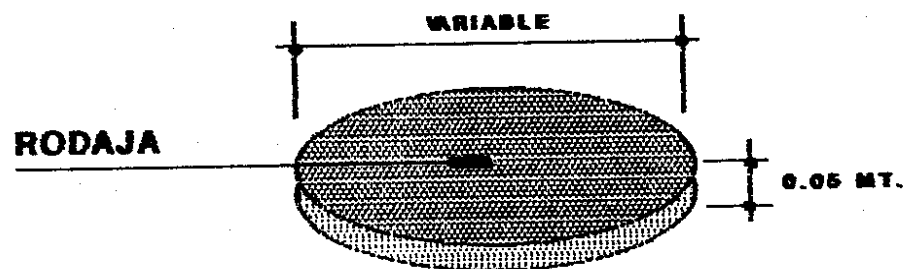
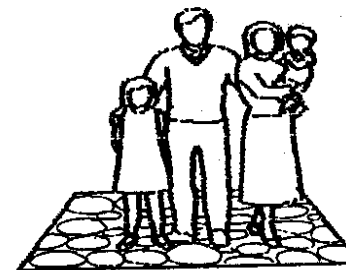
TITULO:

**PISOS DE ESCORIA VOLCANICA**

FUENTE:

**ELABORACION PROPIA**

- 1 CORTAR RODAJAS DE TRONCO DE CUALQUIER ARBOL, CON UN ESPESOR DE 5 CM.**
- 2 MONTARLAS SIN MORTERO SOBRE UNA BASE NIVELADA Y COMPACTADA CON SELECTO TRATANDO DE LLENAR LOS ESPACIOS ENTRE RODAJAS CON PIEZAS DE MENOR DIAMETRO**
- 3 LUEGO ESTUCAR CON UNA MEZCLA DE TALPETATE AGUA Y GENIZA EN PROPORCION 1:1:1**



**SECCION**

NOTA: DIBUJOS SIN ESCALA

**CLASIFICACION**

- 1 INTERIOR Y EXTERIOR**
- 2 DISCONTINUO**
- 3 UTILITARIO**

**OBSERVACIONES**

- 1. SE CONSTITUYE COMO UN BUEN AISLANTE TERMICO**
- 2. REQUIERE SIERRA PARA CORTAR LOS TRONCOS.**
- 3. ES SUMAMENTE FACIL DE CONSTRUIR**

**GRAFICA No.**

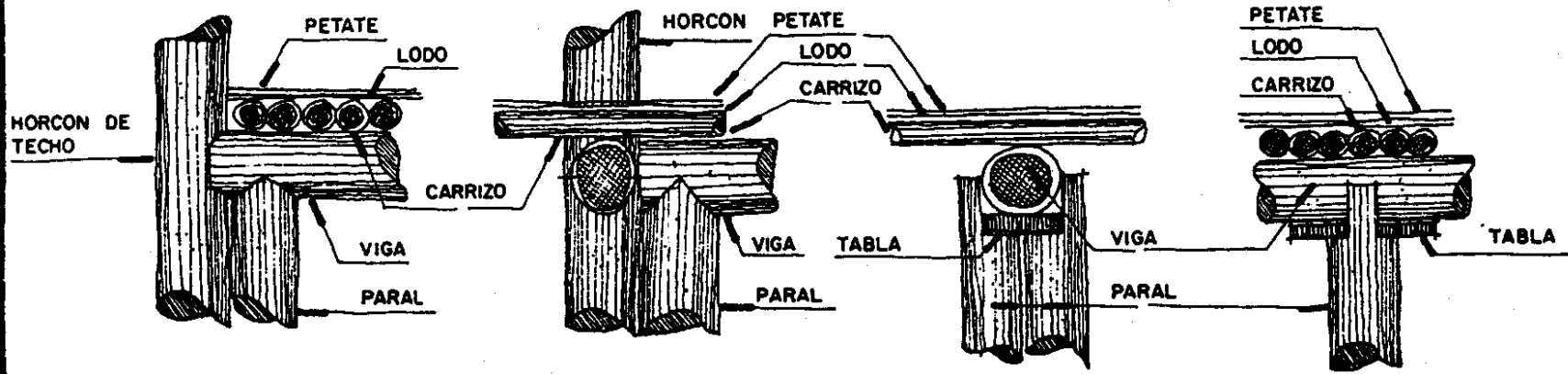
**26**

**TITULO:**

**PISOS DE RODAJAS DE TRONCO**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

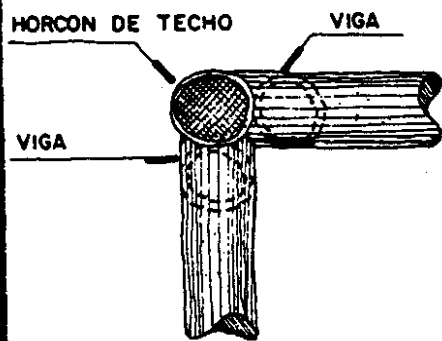


ESQUINA, ELEVACION

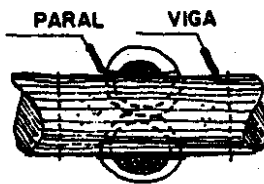
ESQUINA, SECCION

SOPORTE INTERMEDIO ELEVACION

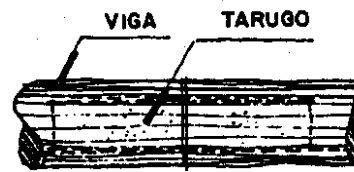
SOPORTE INTERMEDIO ELEVACION



ESQUINA, PLANTA



SOPORTE INTERMEDIO PLANTA



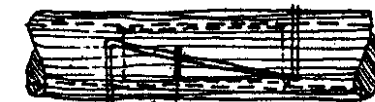
EMPALME DE VIGA A TOPE



EMPALME DE PICO



EMPALME DE MITADES



EMPALME DE RAYO

GRAFICA No.

27

TITULO:

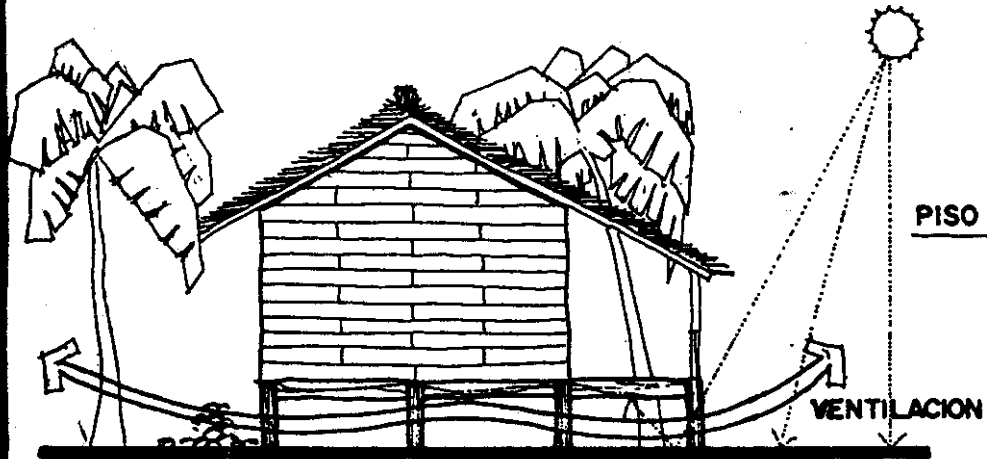
PISOS DE BAMBU  
JUNTAS TYPICAS

FUENTE:

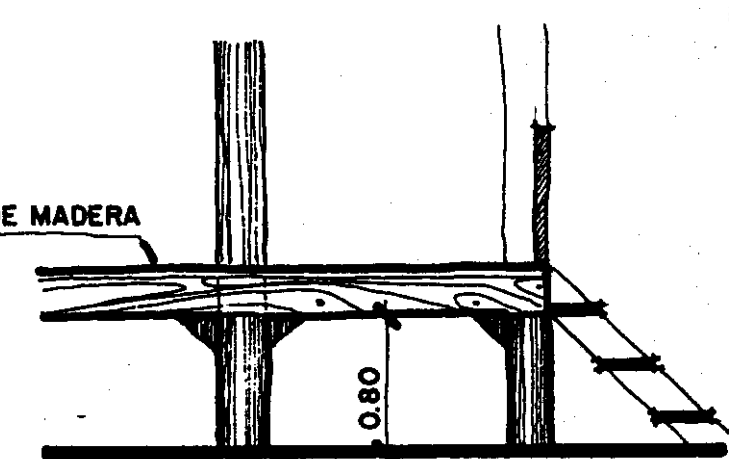
ELABORACION PROPIA

**Capítulo VII**

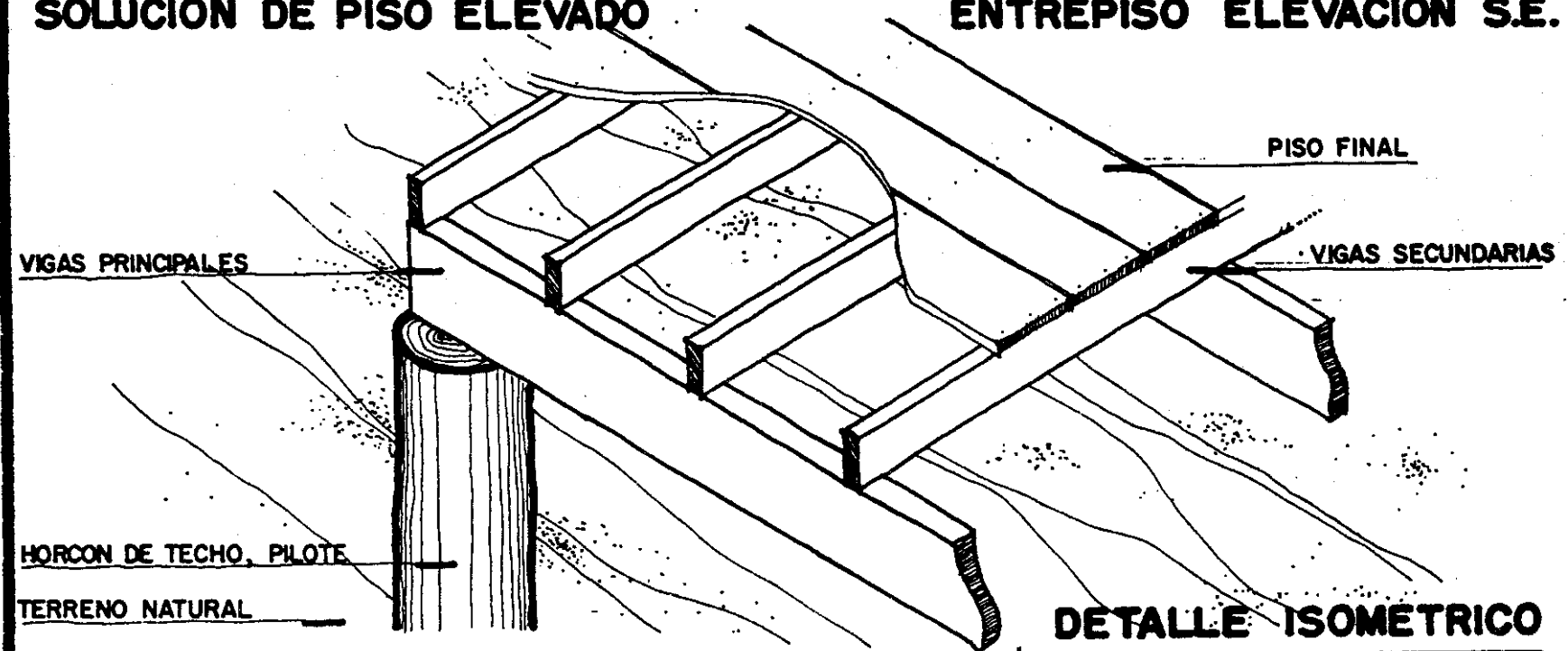
**APLICACIONES AL DISEÑO**



**SOLUCION DE PISO ELEVADO**



**ENTREPISO ELEVACION S.E.**

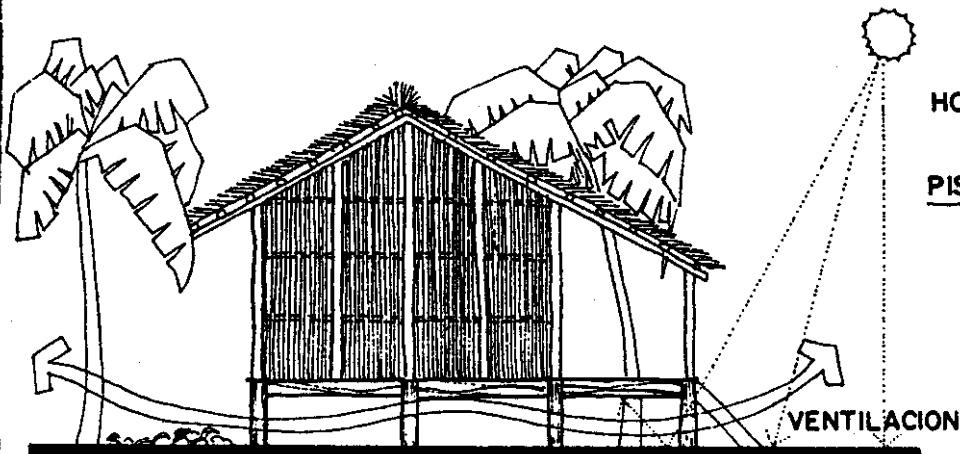


**DETALLE ISOMETRICO**

**APLICACION**  
**1**

**REGION:** **CLIMA CALIDO**  
**REGIONES NORTE Y COSTERA**

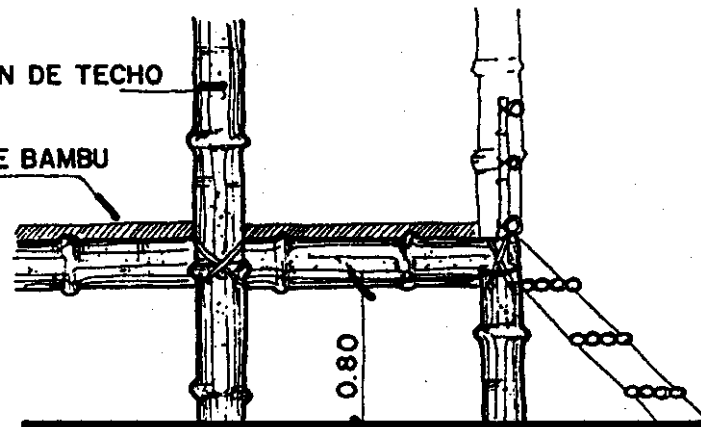
**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**



HORCON DE TECHO

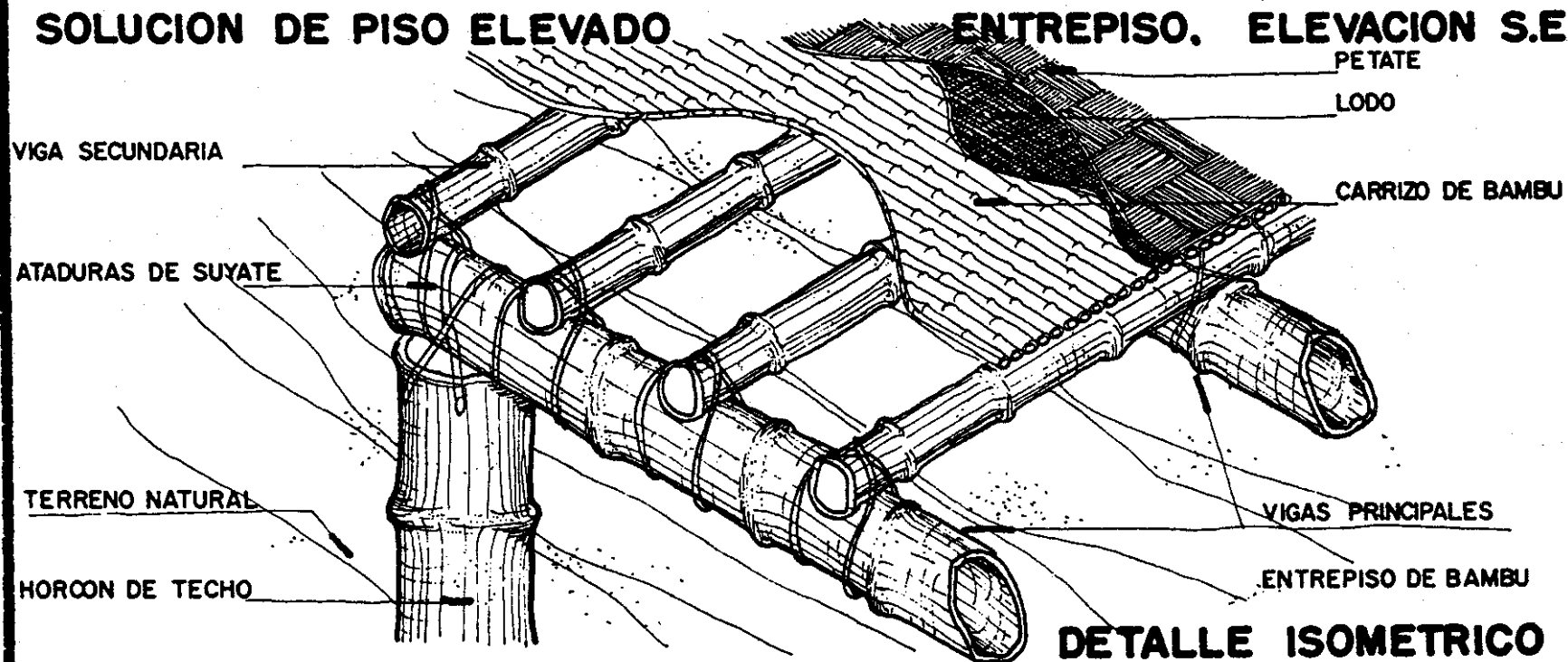
PISO DE BAMBU

VENTILACION



**SOLUCION DE PISO ELEVADO**

**ENTREPISO, ELEVACION S.E.**



PETATE

LODO

CARRIZO DE BAMBU

VIGA SECUNDARIA

ATADURAS DE SUYATE

TERRENO NATURAL

HORCON DE TECHO

VIGAS PRINCIPALES

ENTREPISO DE BAMBU

**DETALLE ISOMETRICO**

**APLICACION**

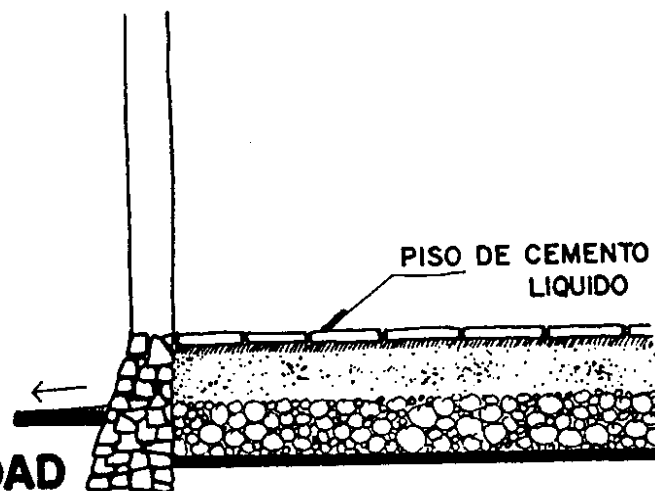
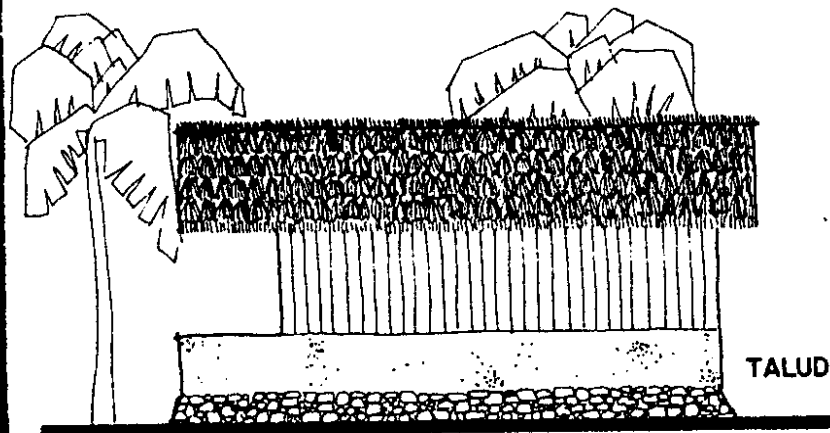
**2**

**REGION:**

**CLIMA CALIDO  
REGIONES NORTE Y COSTERA**

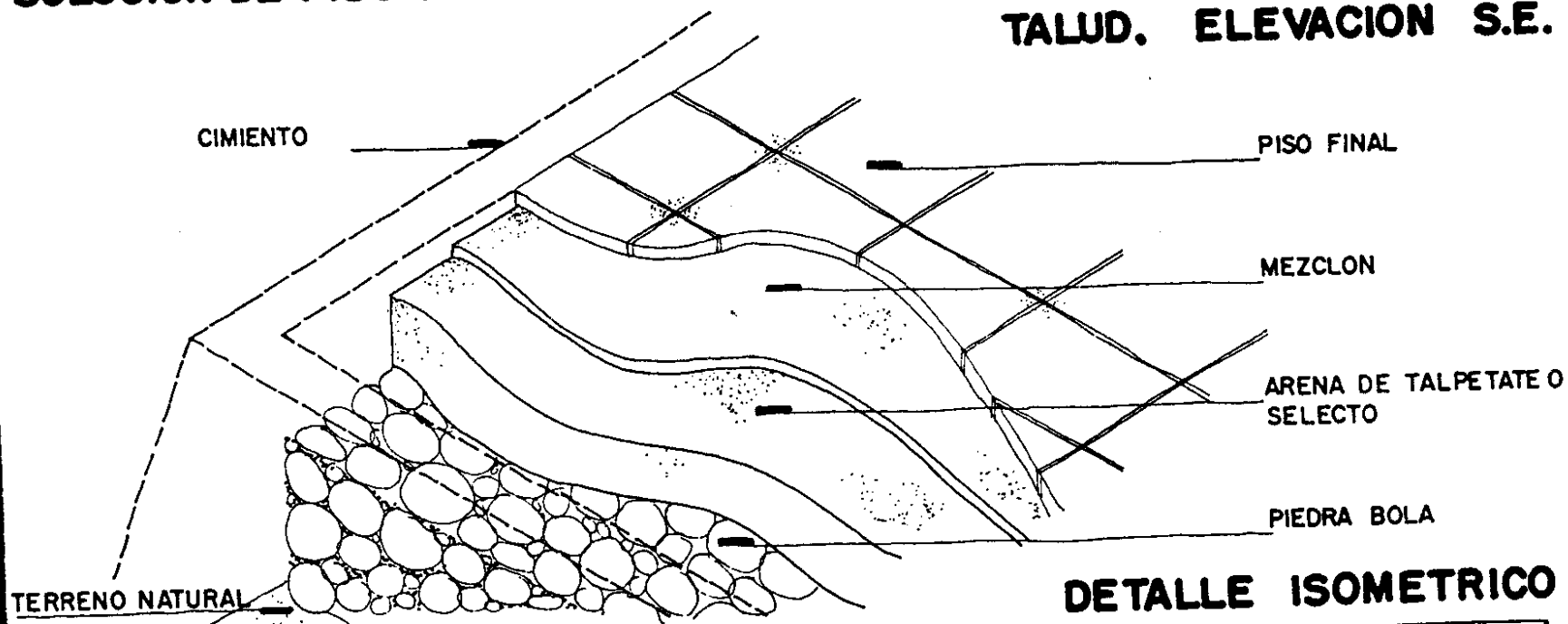
**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**



**SOLUCION DE PISO EN TALUD ANTI-HUMEDAD**

**TALUD. ELEVACION S.E.**



**DETALLE ISOMETRICO**

**APLICACION**

**3**

**REGION:**

**CLIMA CALIDO  
REGIONES NORTE Y COSTERA**

**FUENTE:**

**ELABORACION PROPIA**

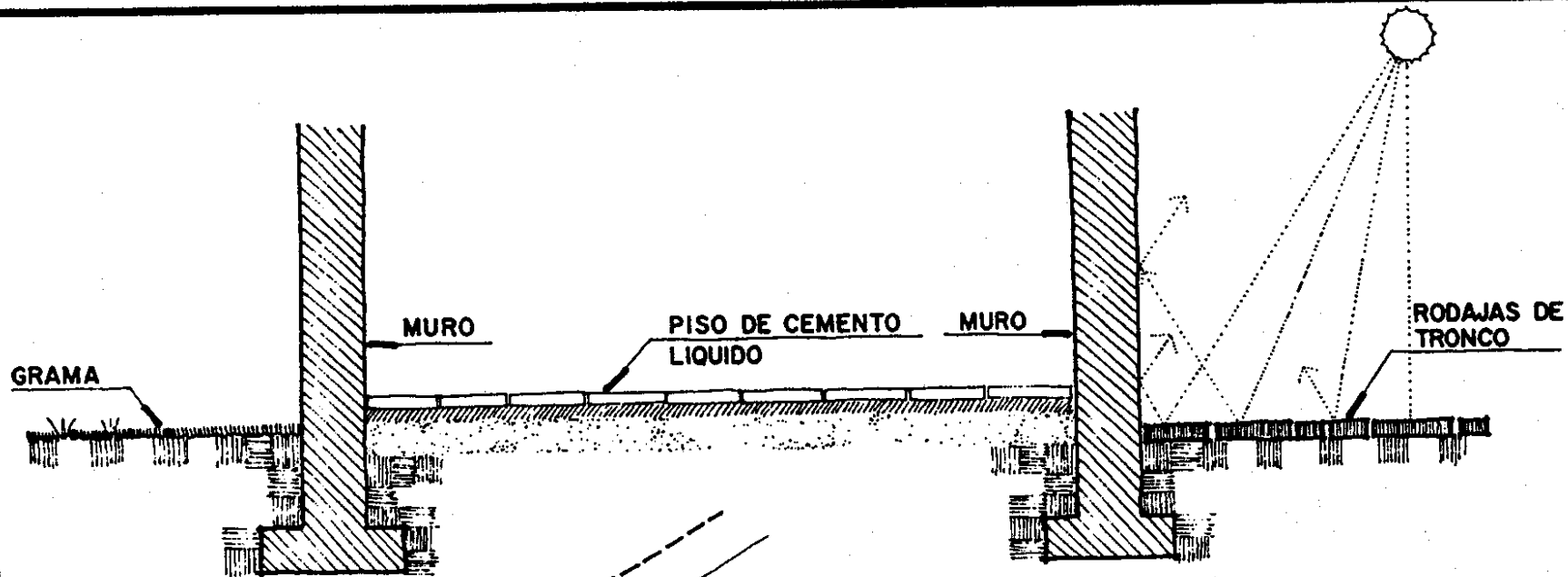
APLICACION Y ALTERNATIVAS	CARACTERISTICAS PARA LA SOLUCION EN GENERAL	PISO EXTERIOR RECOMENDABLE
1 DUELAS DE MADERA	<p>FACILIDAD DE LIMPIEZA</p> <p>AISLAMIENTO DE HUMEDAD DEL SUELO.</p> <p>AISLAMIENTO DE CALOR DEL SUELO.</p> <p>LOS MATERIALES USADOS SON FRESCOS.</p> <p>SE UTILIZAN MATERIALES LOCALES.</p>	TERRENO NATURAL PIEDRA LAJA
2 BAMBU		TERRENO NATURAL PIEDRA LAJA
<p>3 BASE 1</p> <p>A: CEMENTO LIQUIDO</p> <p>B: LADRILLO BARRO</p> <p>C: TIERRA: CAL O CEMENTO</p> <p>D: TERRAZO</p> <p>E: MADERA:</p>		<p>PIEDRA LAJA</p> <p>GRAMA</p> <p>PIEDRA BOLA</p>

NOTA: LAS APLICACIONES 1 Y 2 SON RECOMENDABLES PARA EDIFICACIONES FRENTE O SOBRE RIO LAGO O LITORAL.

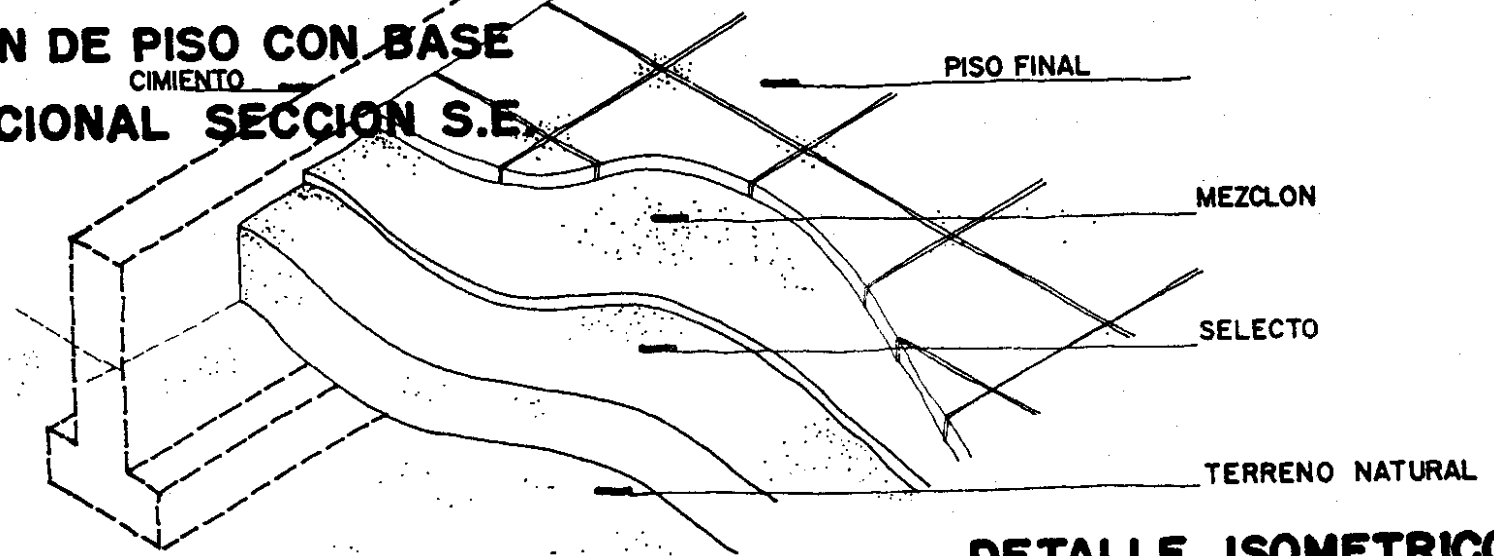
LA APLICACION 3 SE RECOMIENDA PARA SUELOS MUY HUMEDOS RETIRADOS DE LITORAL.

<p>APLICACION</p> <p>1, 2 Y 3</p>	<p>TITULO:</p> <p>CARACTERISTICAS GENERALES DE PISOS PARA CLIMA CALIDO</p>	<p>FUENTE:</p> <p>ELABORACION PROPIA</p>
-----------------------------------	--	--



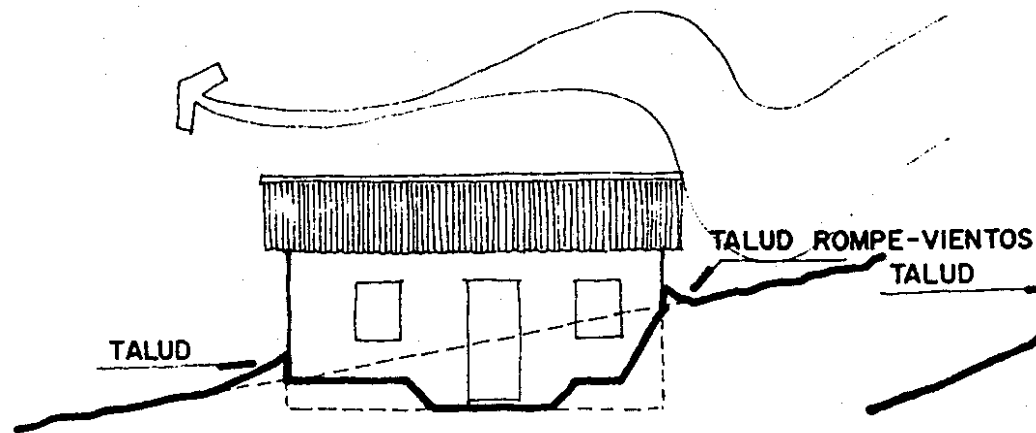


**SOLUCION DE PISO CON BASE  
CONVENCIONAL SECCION S.E.**

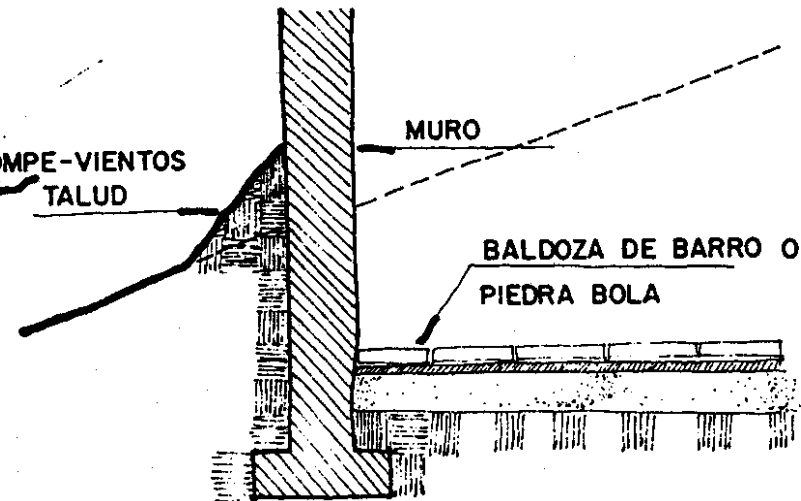


**DETALLE ISOMETRICO**

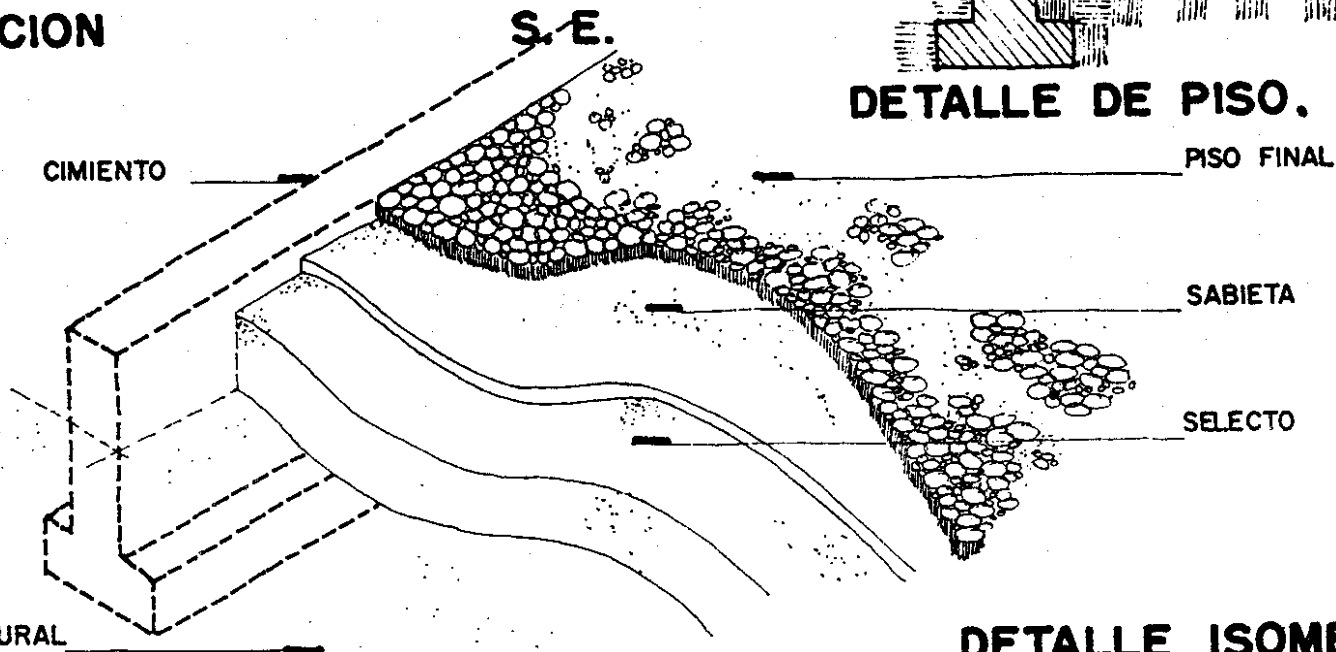
<b>APLICACION</b> <b>4</b>	<b>REGION:</b> <b>CLIMA CALIDO</b> <b>REGION SECA ORIENTAL</b>	<b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b>
-------------------------------	---	---



**SOLUCION DE PISO EN DESNIVEL  
ELEVACION**



**DETALLE DE PISO. S.E.**

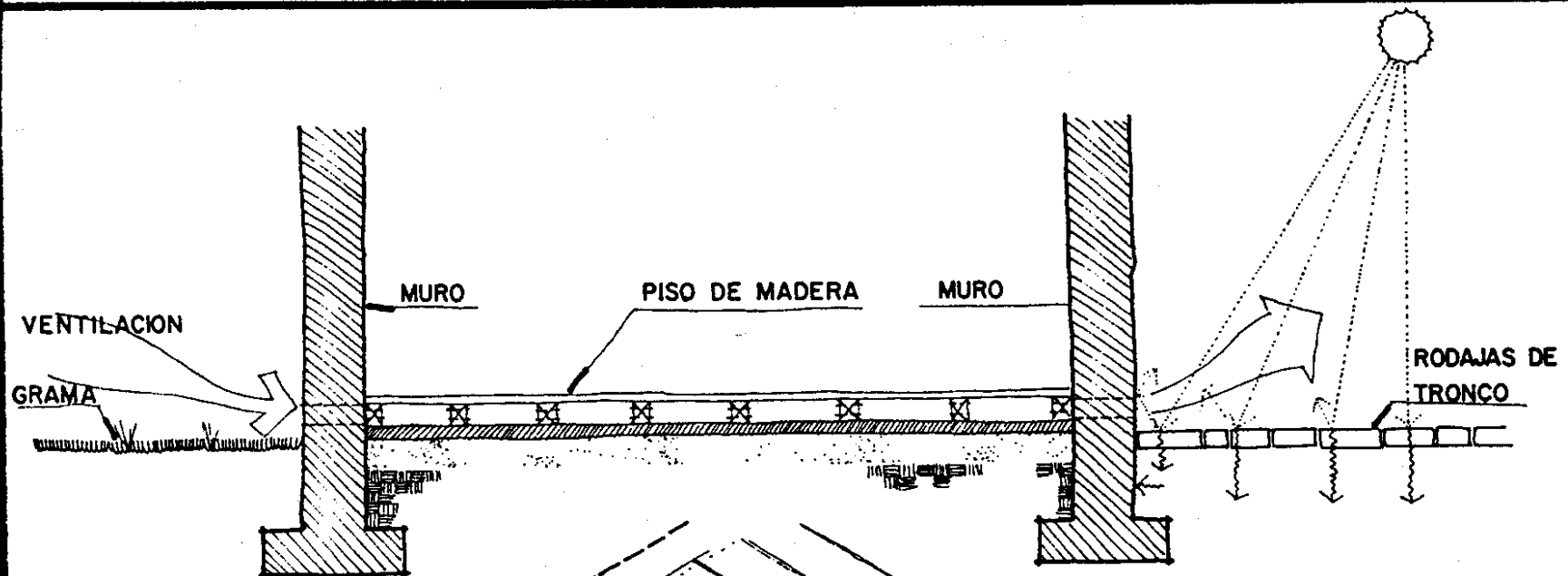


**DETALLE ISOMETRICO**

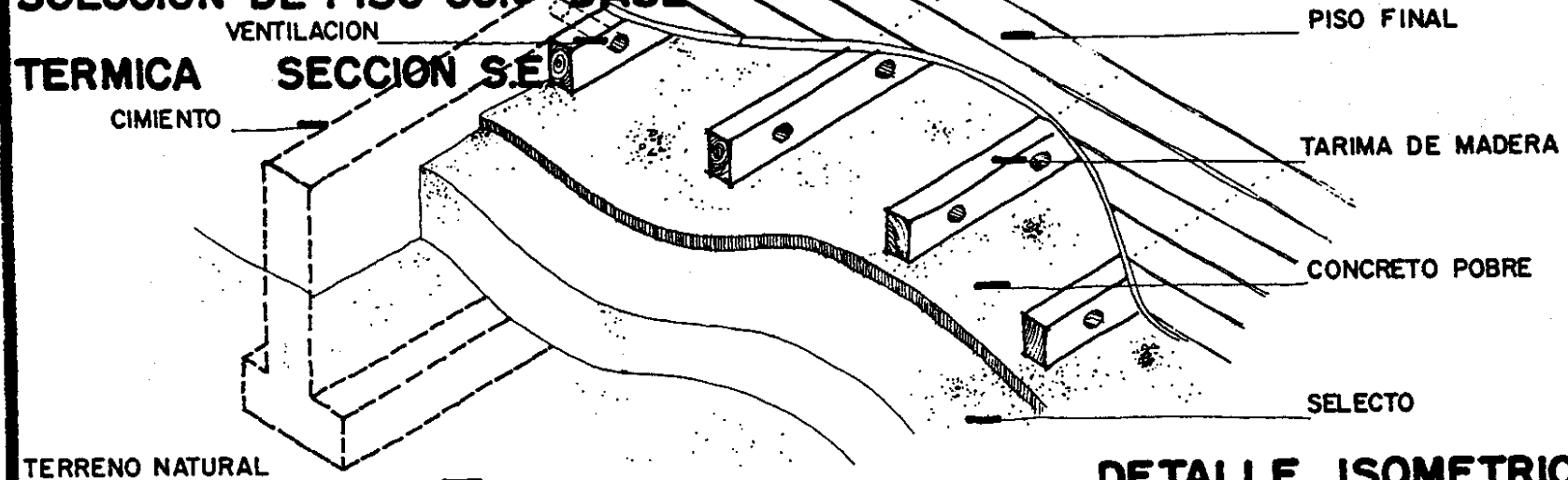
**APLICACION**  
**5**

**REGION: CLIMA CALIDO**  
**REGION SECA ORIENTAL**

**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**

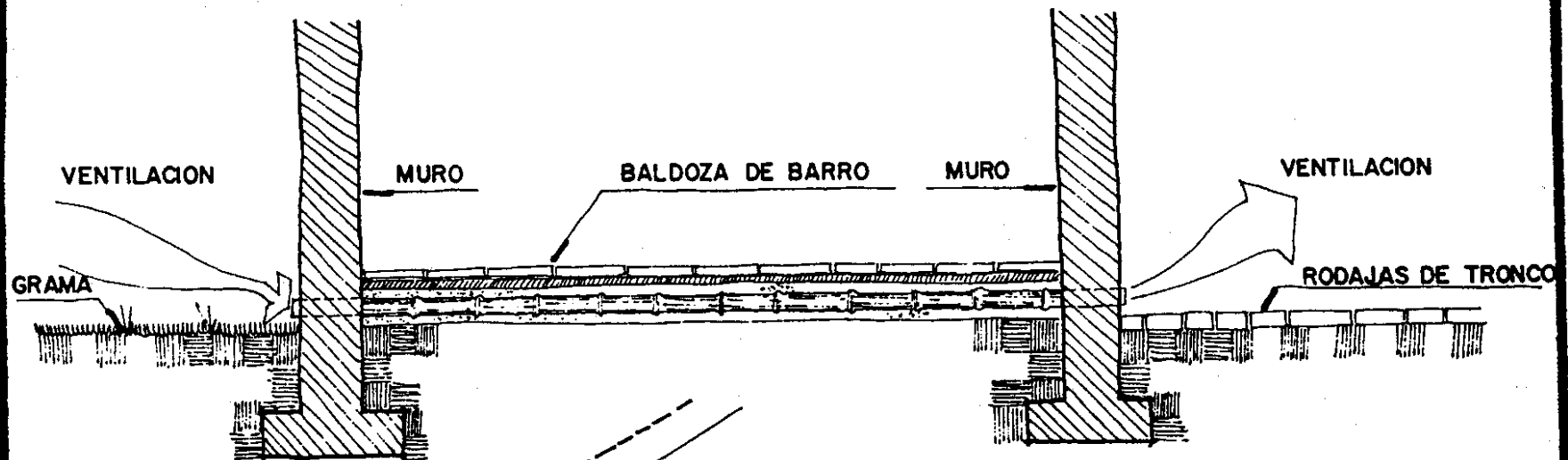


**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA SECCION S.E.**

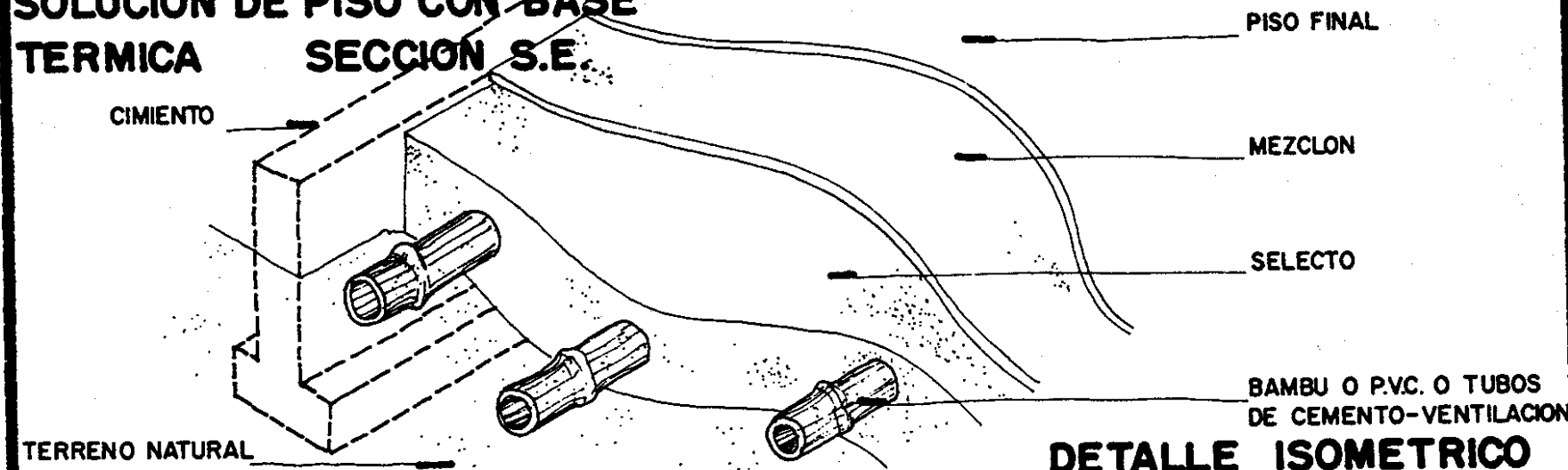


**DETALLE ISOMETRICO**

<p><b>APLICACION</b></p> <p><b>6</b></p>	<p><b>REGION: CLIMA CALIDO</b></p> <p><b>REGION SECA ORIENTAL</b></p>	<p><b>FUENTE:</b></p> <p><b>ELABORACION PROPIA</b></p>
--	---	--



**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA SECCION S.E.**



**DETALLE ISOMETRICO**

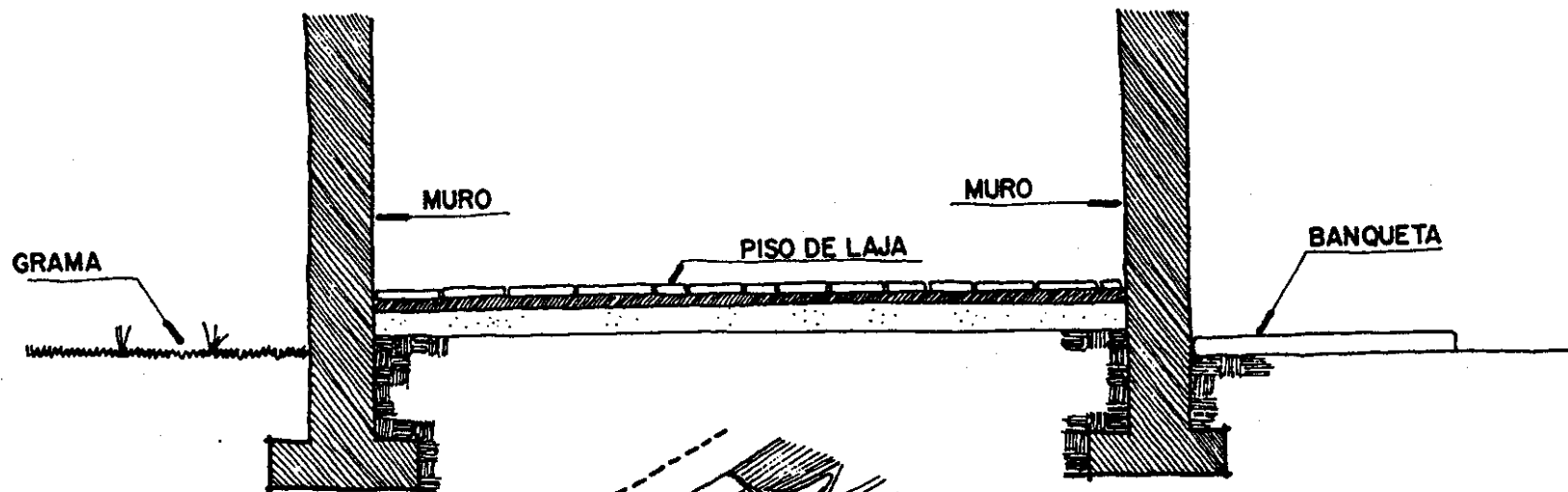
<p><b>APLICACION</b> <b>7</b></p>	<p><b>REGION:</b> <b>CLIMA CALIDO</b> <b>REGION SECA ORIENTAL</b></p>	<p><b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b></p>
---------------------------------------	---	---

<b>APLICACION Y ALTERNATIVAS</b>	<b>CARACTERISTICAS PARA LA SOLUCION EN GENERAL</b>	<b>PISO EXTERIOR RECOMENDABLE</b>
<b>4 BASE 2</b> CEMENTO LIQUIDO LADRILLO BARRO TIERRA TERRAZO SUELAS O RODAJAS PIEDRA BOLA	<b>FACILIDAD DE LIMPIEZA</b>  <b>SON DURABLES</b>  <b>AISLAMIENTO DE CALOR DEL SUELO.</b>  <b>LOS MATERIALES USADOS SON FRESCOS.</b>  <b>SE UTILIZAN MATERIALES LOCALES.</b>  <b>SON HERMETICOS CONTRA ANIMALES</b>	<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>5 BASE 2</b> CEMENTO LIQUIDO LADRILLO BARRO TIERRA TERRAZO SUELAS O RODAJAS PIEDRA BOLA		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>6 BASE 3</b>  SUELAS O RODAJAS DE MADERA		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>7 BASE 4</b> CEMENTO LIQUIDO LADRILLO BARRO TIERRA TERRAZO SUELAS O RODAJAS PIEDRA BOLA		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>

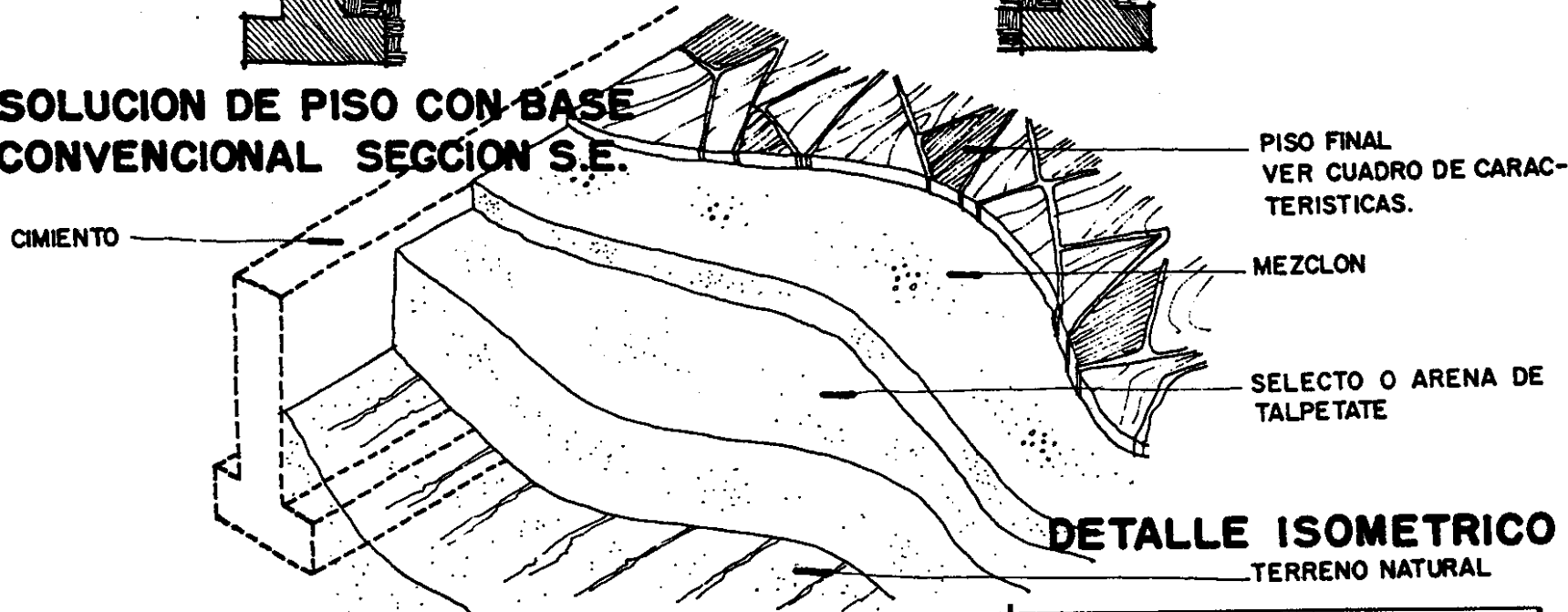
**APLICACION**  
**4, 5, 6, Y 7**

**TITULO:**  
**CARACTERISTICAS GENERALES DE PISOS PARA CLIMA CALIDO**

**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**



**SOLUCION DE PISO CON BASE CONVENCIONAL SECCION S.E.**



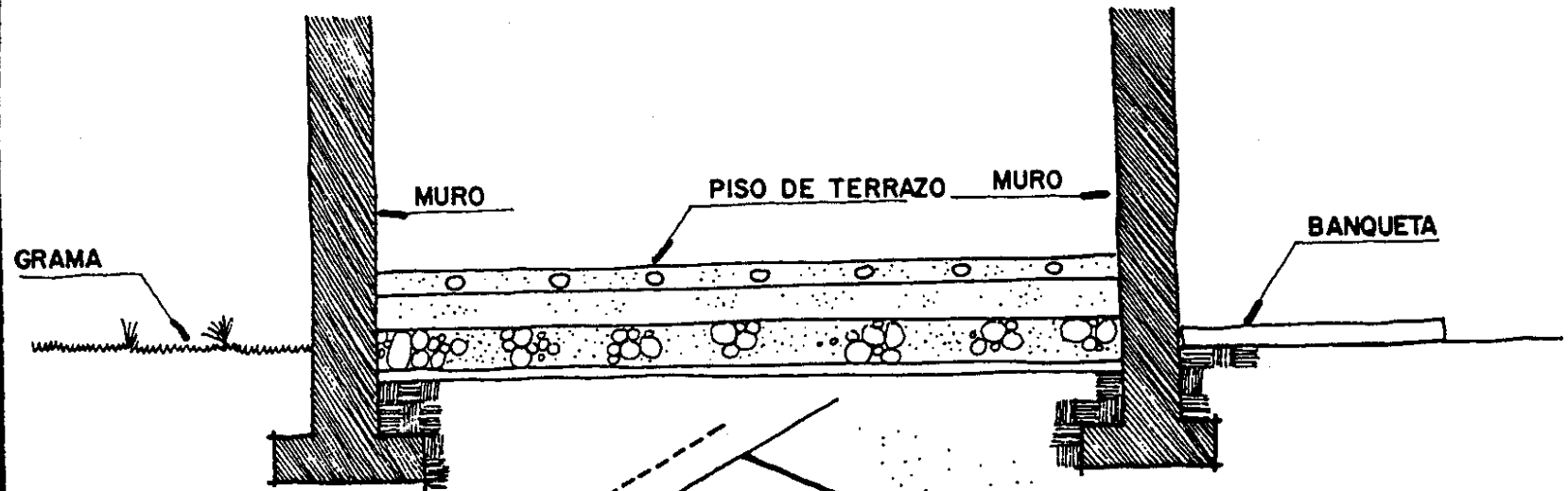
**APLICACION**  
**8**

**REGION:** **CLIMA TEMPLADO**  
**REGION CENTRAL**

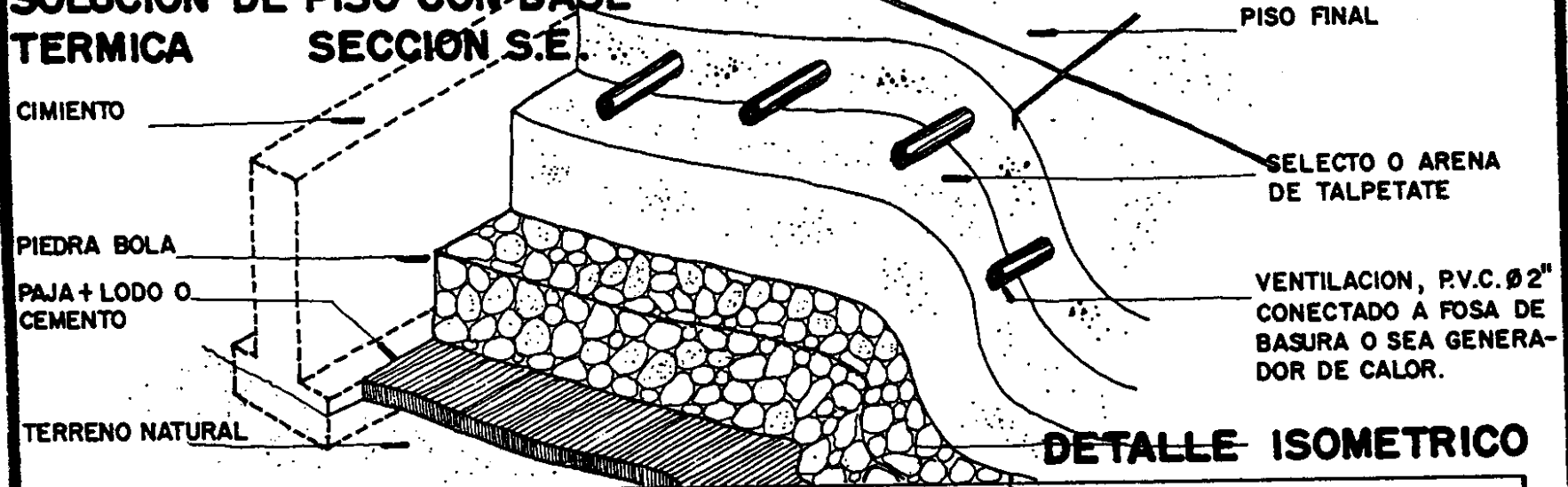
**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**

APLICACION Y ALTERNATIVAS	CARACTERISTICAS PARA LA SOLUCION EN GENERAL	PISO EXTERIOR RECOMENDABLE
<p><b>8</b> BASE 2</p> <p><b>A: CEMENTO LIQUIDO</b>  <b>B: LADRILLO BARRO</b>  <b>C: TIERRA:</b>  <b>    CAL O CEMENTO</b>  <b>D: TERRAZO</b>  <b>E: MADERA:</b>  <b>F. ESCORIA VOLCANICA</b></p>	<p><b>FACILIDAD DE LIMPIEZA DURABLE</b></p> <p><b>HERMETICO CONTRA ANIMALES.</b></p> <p><b>LOS MATERIALES USADOS SON FRESCOS.</b></p> <p><b>SE UTILIZAN MATERIALES LOCALES.</b></p>	<p><b>A: CEMENTO LIQUIDO</b>  <b>B: LADRILLO BARRO</b>  <b>C: TIERRA:</b>  <b>    CAL O CEMENTO</b>  <b>D: TERRAZO</b>  <b>E: MADERA:</b>  <b>F. ESCORIA VOLCANICA</b></p>

<p><b>APLICACION</b></p> <p><b>8</b></p>	<p><b>TITULO:</b></p> <p><b>CARACTERISTICAS GENERALES DE PISOS PARA CLIMA TEMPLADO</b></p>	<p><b>FUENTE:</b></p> <p><b>ELABORACION PROPIA</b></p>
--	--	--

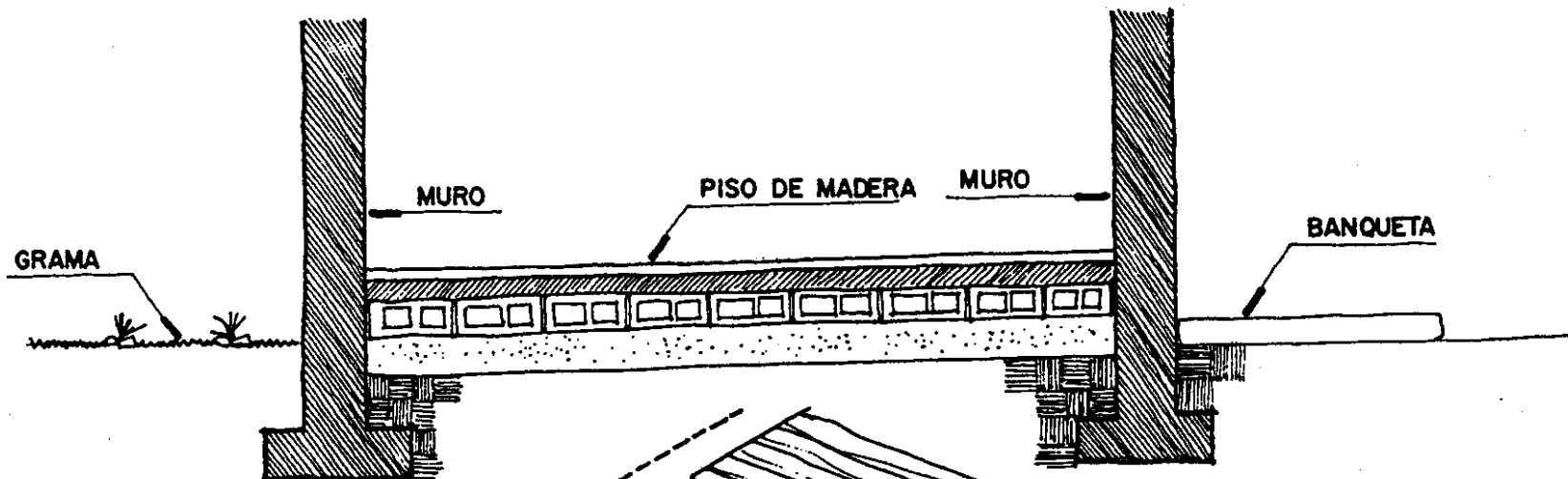


**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA SECCION S.E.**

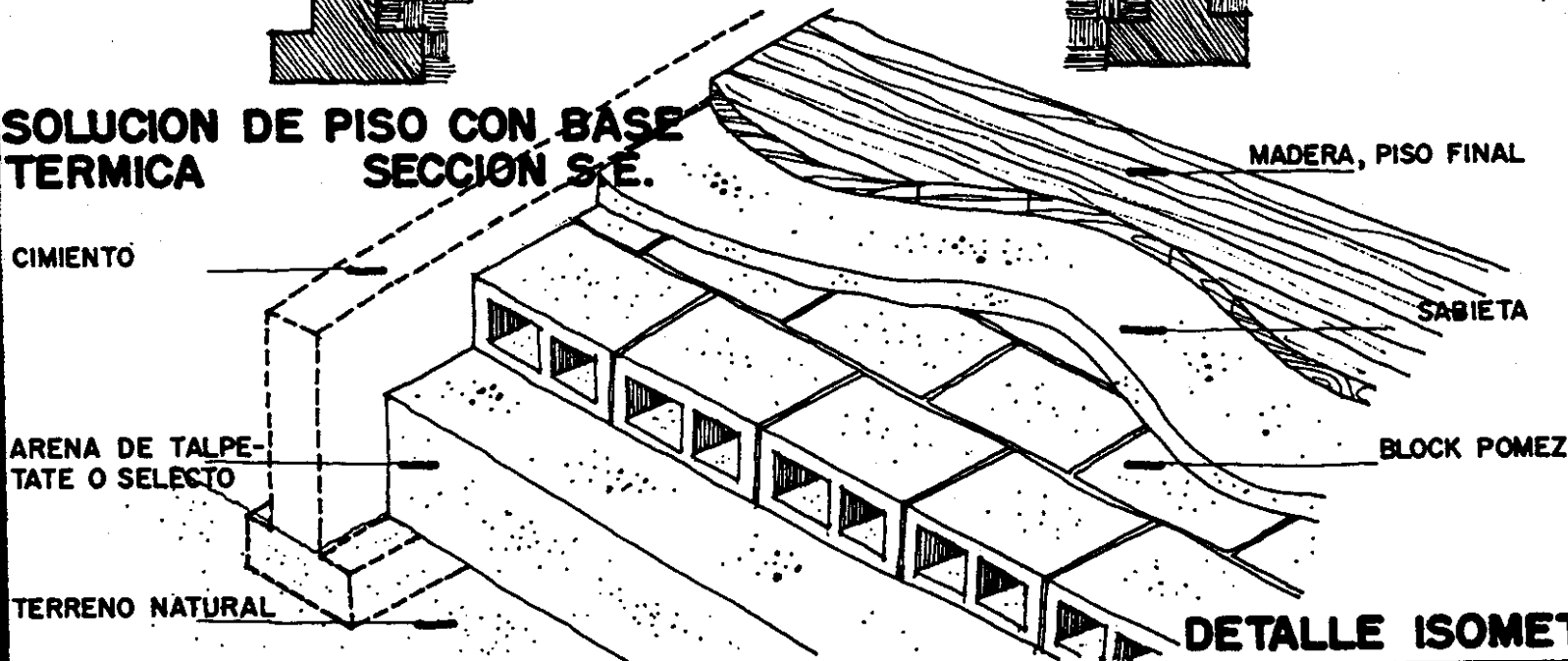


<p><b>APLICACION</b></p> <p><b>9</b></p>	<p><b>REGION:</b></p> <p><b>CLIMA FRIO</b></p> <p><b>ALTIPLANOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL</b></p>	<p><b>FUENTE:</b></p> <p><b>ELABORACION PROPIA</b></p>
--	---	--



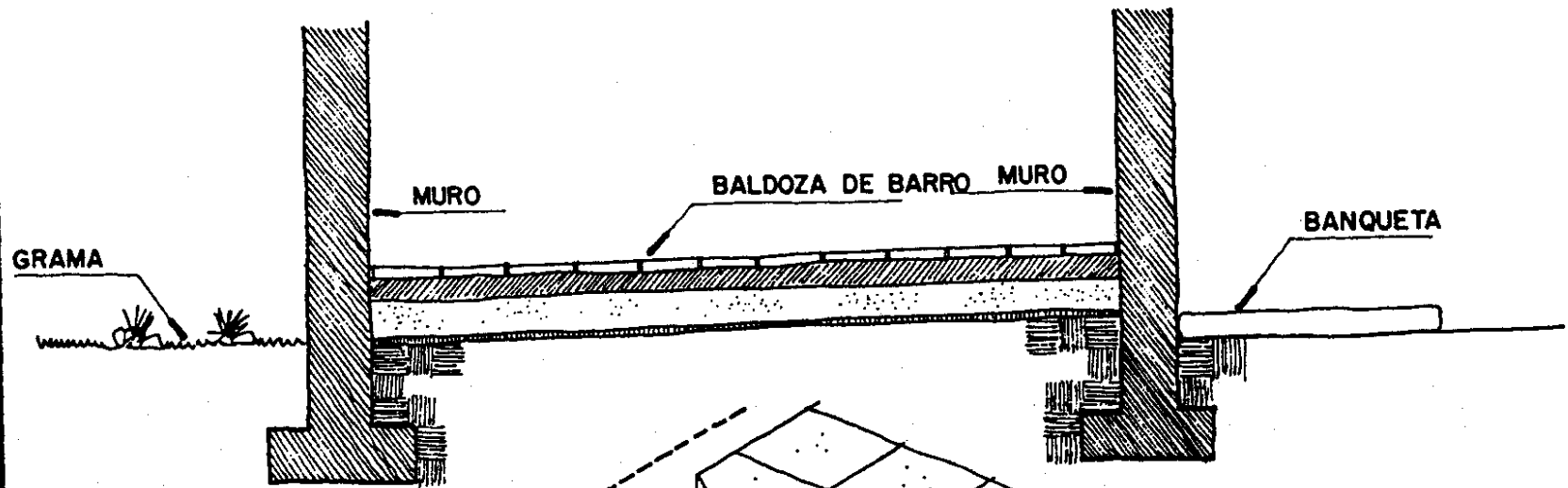


**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA**  
**SECCION S.E.**

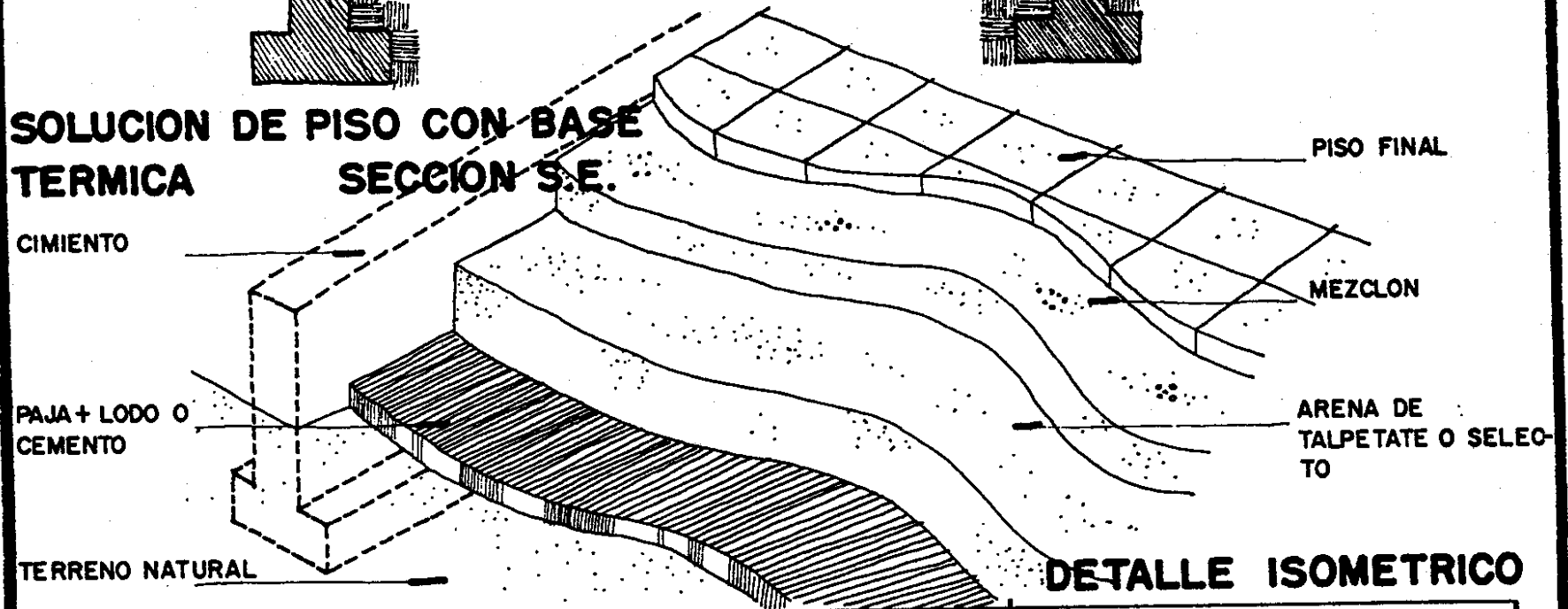


**DETALLE ISOMETRICO**

<p><b>APLICACION</b> <b>10</b></p>	<p><b>REGION:</b> <b>CLIMA FRIO</b> <b>ALTIPLANOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL</b></p>	<p><b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b></p>
--	---	---



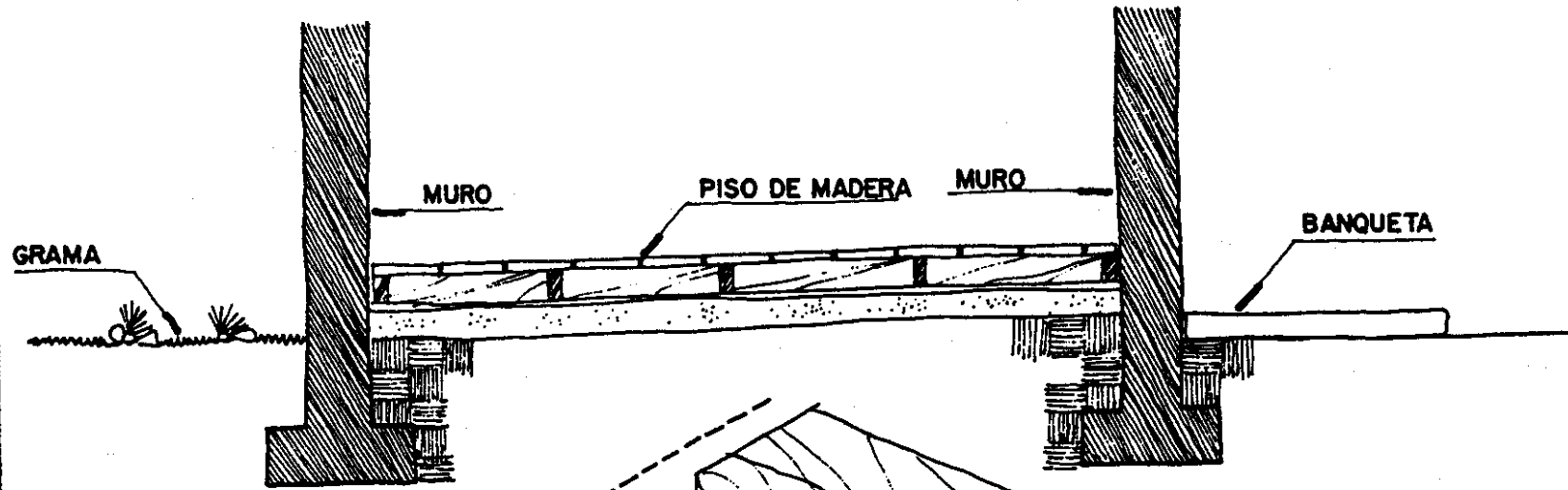
**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA SECCION S.E.**



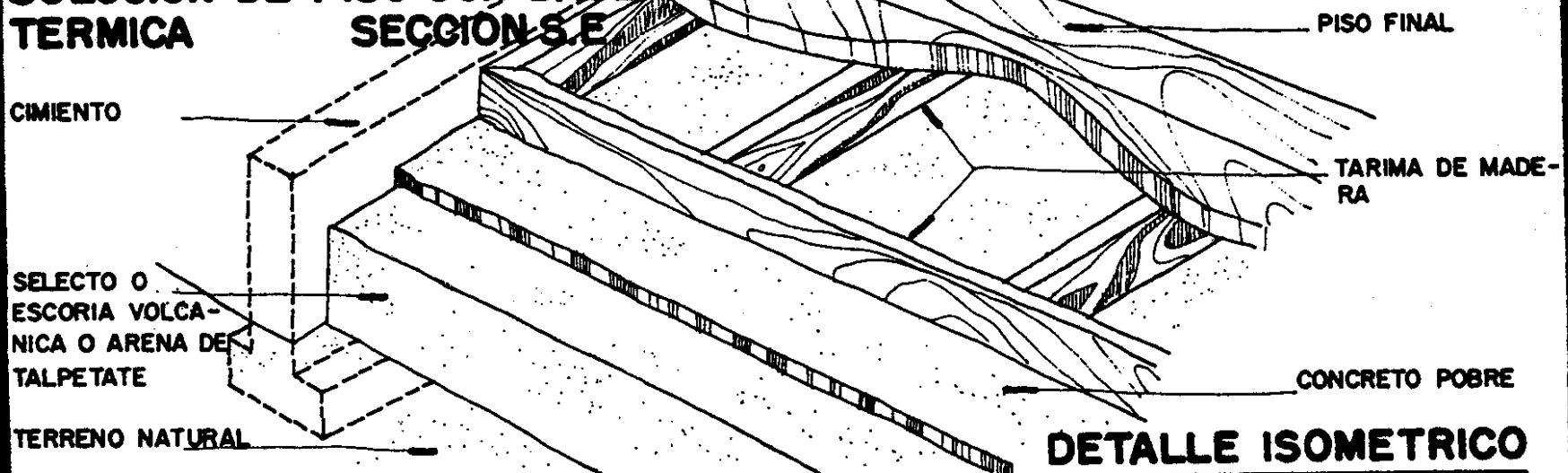
**APLICACION**  
**11**

**REGION:**  
**CLIMA FRIO**  
**ALTIPLANOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL**

**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**



**SOLUCION DE PISO CON BASE TERMICA**  
**SECCION S.E**



**DETALLE ISOMETRICO**

<p><b>APLICACION</b> <b>12</b></p>	<p><b>REGION:</b> <b>CLIMA FRIO</b> <b>ALTIPLANOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL</b></p>	<p><b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b></p>
--	---	---

<b>APLICACION Y ALTERNATIVAS</b>	<b>CARACTERISTICAS PARA LA SOLUCION EN GENERAL</b>	<b>PISO EXTERIOR RECOMENDABLE</b>
<b>9</b> BASE 5 TERRAZO TIERRA CAL TIERRA CEMENTO	<b>MANTIENEN EL CALOR DEL DIA DURANTE LA NOCHE.</b>  <b>SON HERMETICOS CONTRA INSECTOS.</b>  <b>SON DURABLES.</b>  <b>FACILES DE LIMPIAR</b>	<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>10</b> BASE 6 CEMENTO LIQUIDO PIEDRA LAJA TIERRA DUELAS O RODAJAS		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>11</b> BASE 7 CEMENTO LIQUIDO PIEDRA LAJA TIERRA DUELAS O RODAJAS TERRAZO		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>
<b>12</b> BASE 8 DUELAS DE MADERA		<b>RODAJAS DE TRONCO</b> <b>PIEDRA LAJA</b> <b>PIEDRA BOLA</b> <b>LADRILLO DE BARRO GRAMA</b>

<b>APLICACION</b> <b>9,10,11 Y 12</b>	<b>TITULO:</b> <b>CARACTERISTICAS GENERALES DE PISOS PARA CLIMA FRIO</b>	<b>FUENTE:</b> <b>ELABORACION PROPIA</b>
--	---	---

## CUADRO DE PROPORCIONES

No.	TIPO DE PISO	MATERIALES Y CANTIDADES (TAMIZ DE 1/4")						
		CEMENTO	ARENA RIO	SELECTO	A. BLANCA	TALPETATE	ESCORIA	PIEDRIN
1	SELECTO	1		5				
2	ESCORIA VOLCANICA	1	1				3	
3	ARENAS	1	4	2				
4	TIERRA	1		1		5		
5	PIEDRIN	1	2					3

**NOTAS: A CADA MEZCLA INCORPORAR UN 15 % DE AGUA POR VOLUMEN. LOS PISOS RESULTANTES PUEDEN UTILIZARSE EN INTERIORES O EXTERIORES, Y SON MUY ECONOMICOS.**

**APLICACION**  
**13**

**TITULO:**  
**OTRAS APLICACIONES CON**  
**PRENSA MECANICA-MANUAL**

**FUENTE:**  
**ELABORACION PROPIA**

**Capítulo VIII**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

1. Al observar los indicadores económicos que prevalecen en la sociedad guatemalteca, se nota el crecimiento acelerado en términos porcentuales de los sectores pobres y extremadamente pobres. Dicha situación impacta y contribuye al creciente déficit habitacional.
2. Las políticas de vivienda en nivel gubernamental son casi inexistentes, a no ser por factores muy específicos, como el terremoto de 1976, que para esa época le dio algún tratamiento emergente al problema de la vivienda, que bien se debiera considerar como problema permanente. Otros factores tienen fondo sustancialmente político, que por supuesto nunca alcanzan a beneficiar a sectores desposeídos.
3. Las políticas de vivienda, desarrolladas por el sector privado, no pasan de ser producción de vivienda a baja escala dentro del sector metropolitano por excelencia y dirigidos a sectores pudientes caracterizados por su poder adquisitivo.
4. La suma de los factores: bajo nivel de vida, alto interés bancario y la carencia de políticas de vivienda, dan como resultado que los sectores pobres -altamente numerosos- queden sin posibilidad alguna de dar solución digna al problema de vivienda, sobrepasando en este momento el millón de unidades, que para nuestro medio sólo significan la estadística del déficit habitacional.
5. Hay esfuerzos por parte de organismos internacionales con vocación humanitaria, que han producido planes piloto que por su incidencia en nivel de población favorecida, no pasan de ser meros prototipos de vivienda de interés social, y que además tienen poca promoción debido al carácter exclusivista o paternalista con que estos organismos manejan sus proyectos.
6. Las instituciones encargadas de la formación de profesionales en Guatemala no cuentan con recursos suficientes dirigidos a la investigación, lo cual aparejado al escaso o nulo tratamiento de la realidad nacional, poco propicia la sensibilidad y consecuentemente la creatividad para proponer soluciones económicas, dignas y estéticas para la vivienda de interés social.
7. La experiencia valiosa con que cuentan las distintas instituciones que producen proyectos a nivel comunal, lamentablemente no se está aprovechando por el hermetismo con que manejan su información, y así, los logros pasan a ser más de las instituciones que de las comunidades.



8. Como ya se observó, la nación cuenta con gran variedad de recursos humanos y naturales, que bien canalizados y mediante el concurso de tecnología aplicada pueden contribuir de manera eficaz a la solución de vivienda de interés social, que tan necesitada está de ser dignificada.
9. La inexistencia de planes integrales de desarrollo comunal, han sido desmotivadores del interés gubernamental o de organismos internacionales que aporten recursos económicos, tecnológicos y de capacitación para mejorar el nivel de vida de los sectores desposeídos.
10. La tecnología apropiada aplicada hasta la fecha no se ha estudiado con el nivel de profundidad que permita su utilización racional, selectiva y armónica con los recursos de las localidades y que brinden soluciones eficaces para mejorar las condiciones de vida de la población.
11. Las propuestas contenidas en este documento no pueden, ni pretenden ser definitivas en la solución de problemas comunales, una vez que las necesidades son cambiantes y la tecnología es uno de los renglones más sensibles ante esos cambios.

## RECOMENDACIONES

## RECOMENDACIONES

1. Antes de sugerir a las comunidades la tecnología a utilizar, como técnicos, se debe hacer un análisis detenido de la fundamentación teórica y contexto del cual se origina, con el propósito de inferir con un buen nivel de certeza su adaptación y aceptación al medio al que se pretenda incorporarla.
2. Deben formularse propuestas que además de ser eficaces para la solución de problemas de las comunidades, logren armonizar de manera óptima los recursos tecnológicos, humanos y naturales, y que soporten una evaluación en el tiempo en cuanto a distintos impactos, de tal cuenta que no riña su bajo costo inicial, con su poca durabilidad o sus altos costos de mantenimiento.
3. Las soluciones a problemas comunales deben involucrar con mucho énfasis la mano de obra intensiva versus bajos costos en cuanto a aportación económica de las personas, debido a que el análisis que la gente pobre hace sobre un proyecto, se cifra sustancialmente en este detalle y de eso depende en buena medida su aceptación o rechazo.
4. No se deben generalizar las soluciones a problemas similares, bien vale la pena analizar las condiciones propias de cada región en cuanto a: grupo étnico, nivel educativo, aspectos climáticos, recursos naturales, Etc.
5. Debe darse participación activa a las comunidades en la sugerencia de tecnología, porque quizás en algunos casos se trate de apoyar y reforzar la que se tiene o en otros se deba incorporar reformas o bien nuevas opciones, cuidando algunos aspectos como: no continuar acentuando dependencia de otras regiones o externas en cuanto a tecnología en sí, insumos, repuestos, materiales, productos terminados o asistencia técnica.
6. Es importante fortalecer con propuestas técnicas concretas los mecanismos que generan cambios en cuanto a la manera de hacer las cosas, principalmente si éstos representan impacto en la solución de problemas en nivel comunitario, dándoles ideas sobre cómo optimizar el uso de sus potencialidades.

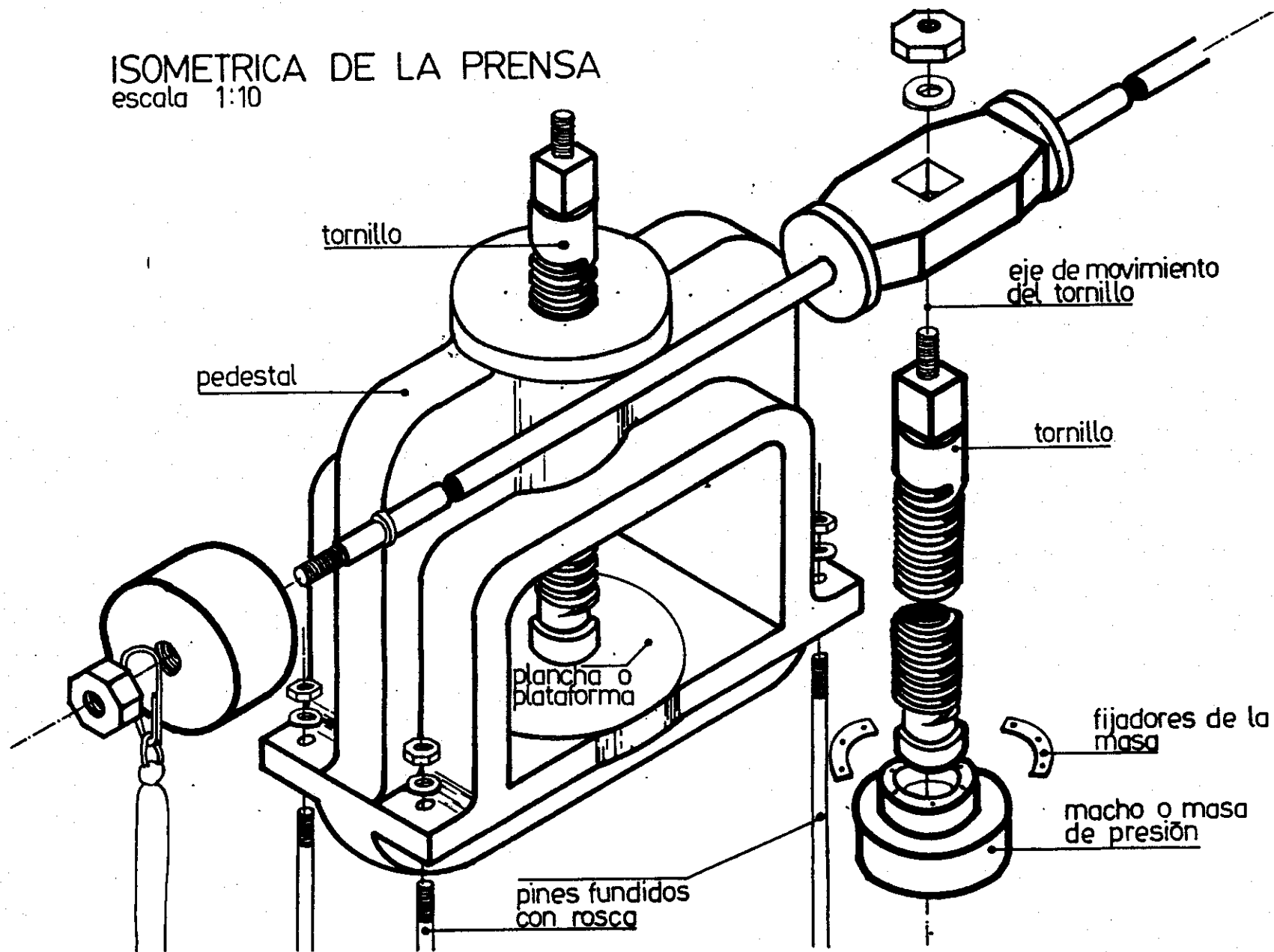
7. La propuesta de mejorar la calidad de pisos de las viviendas de interés social, radica en que otros estudios han abarcado otros renglones tales como cerramiento, cubiertas y otros, por lo que se abre la brecha para futuras investigaciones que compilen toda la información existente, en la búsqueda de soluciones integrales de vivienda social.
8. En la sencillez de las propuestas y la simpleza de su aplicación radica el espíritu de este documento, por lo cual se recomienda su fiel observancia al momento de utilizarlo como auxiliar de una aplicación práctica.
9. La tecnología intermedia incluida en este documento y específicamente la que se refiere a la maquinaria mecánica manual, puede utilizarse en nivel comunal, para resolver el problema de pisos de viviendas y adoquinamiento de calles, mediante la formación de cooperativas de bien común.

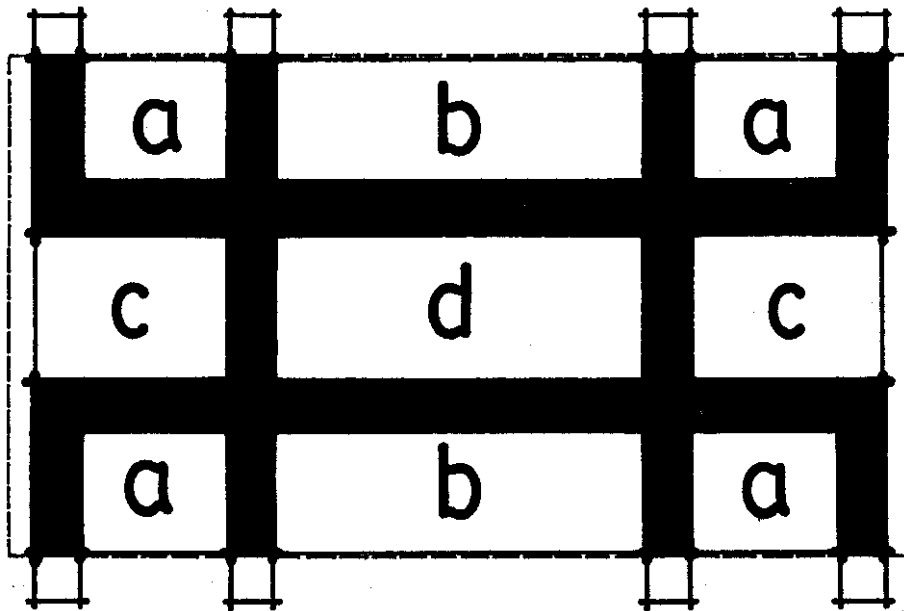
**Capítulo IX**  
**ANEXO**

**MAQUINARIA Y MONTAJE  
TECNOLOGIA INTERMEDIA**

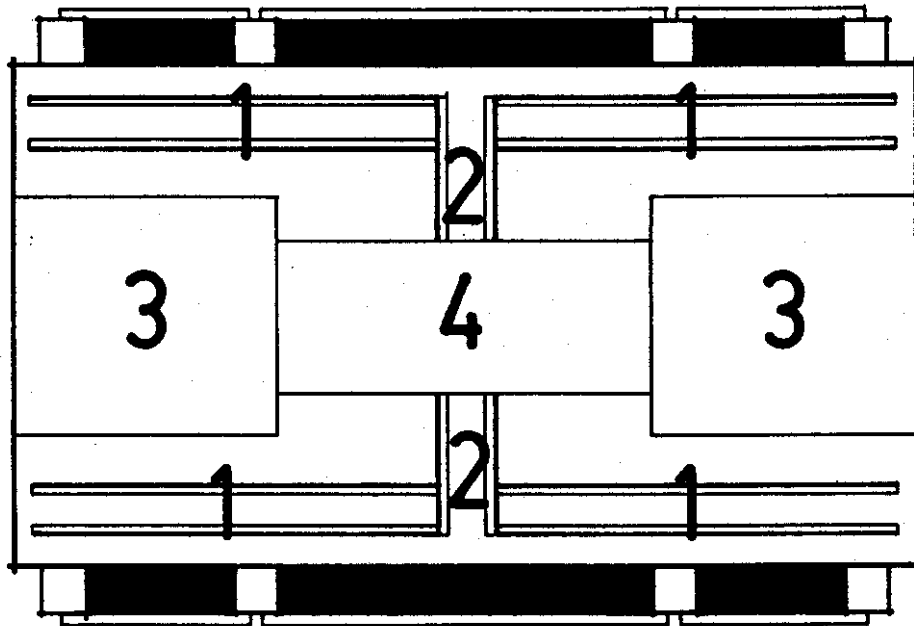
# ISOMETRICA DE LA PRENSA

escala 1:10





1. PLANTA esc.1:20



2. PLANTA esc.1:20

## DESCRIPCION DEL MODULO

(sustentante de la prensa y áreas incorporadas.)

### PLANTA 1

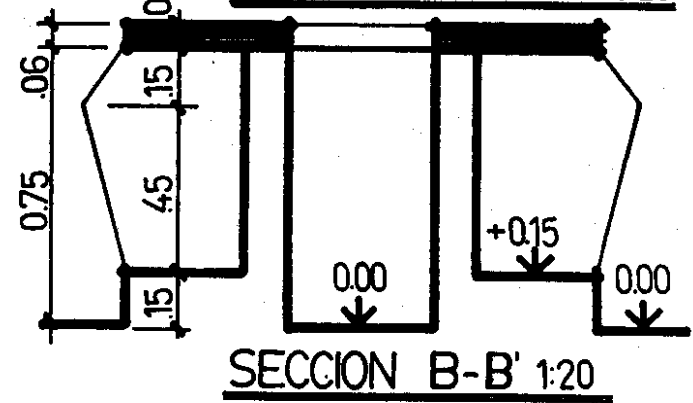
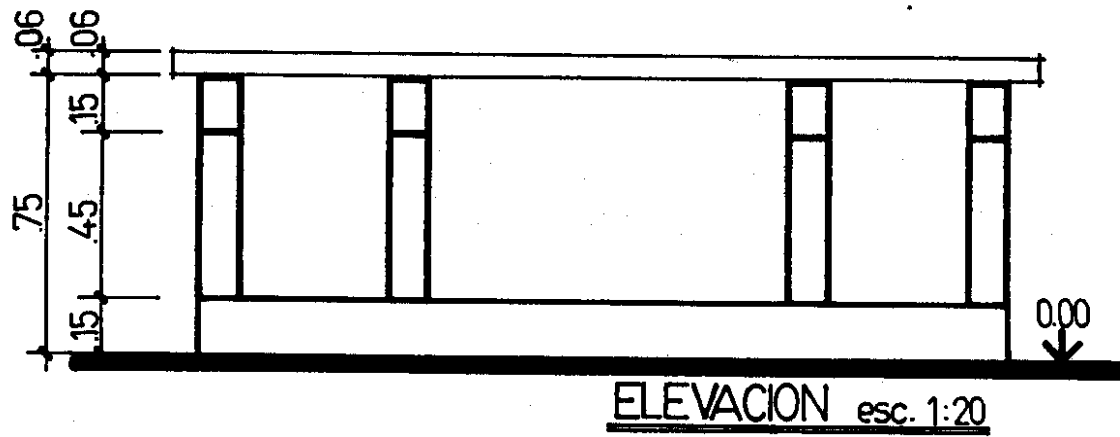
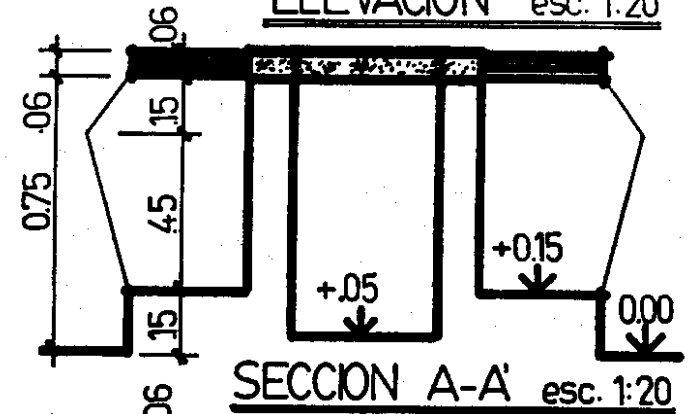
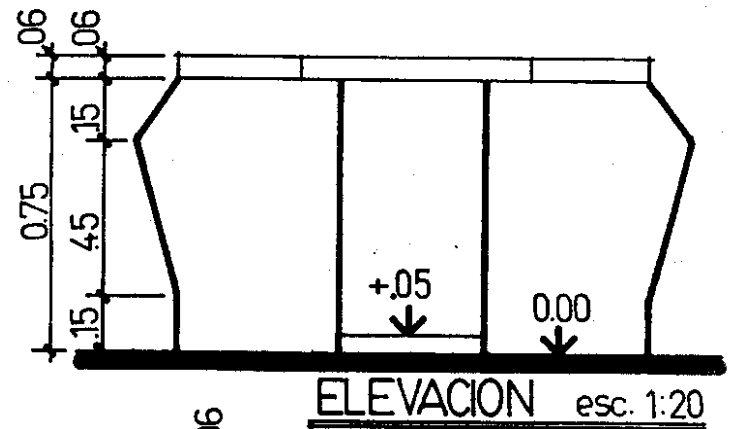
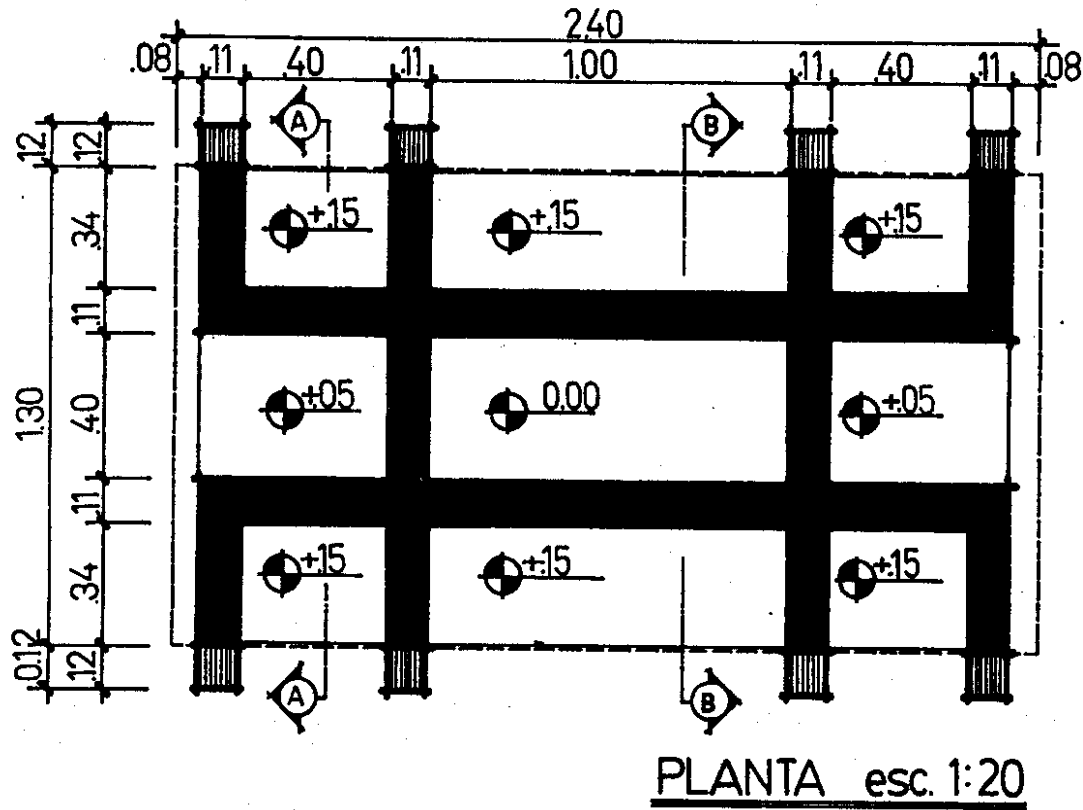
- a. Depósito de secante
- b. Depósito de terciado húmedo
- c. Area para accesorios
- d. Area soporte de prensa

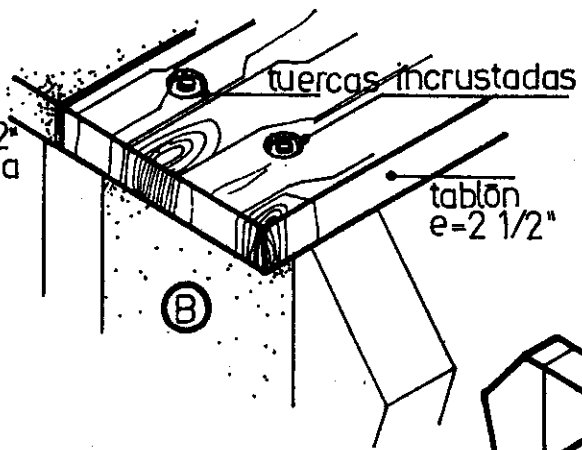
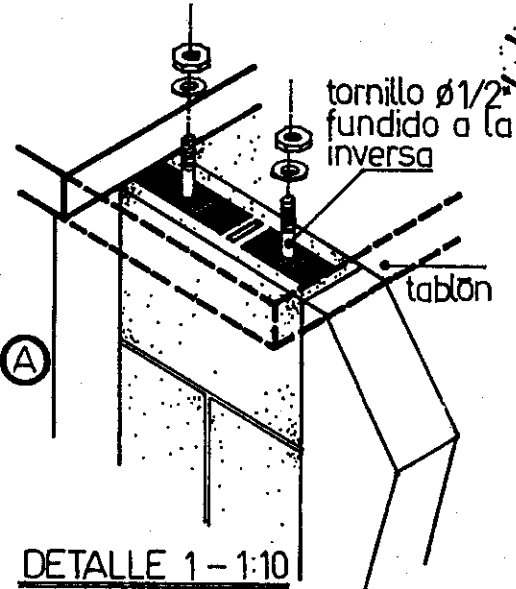
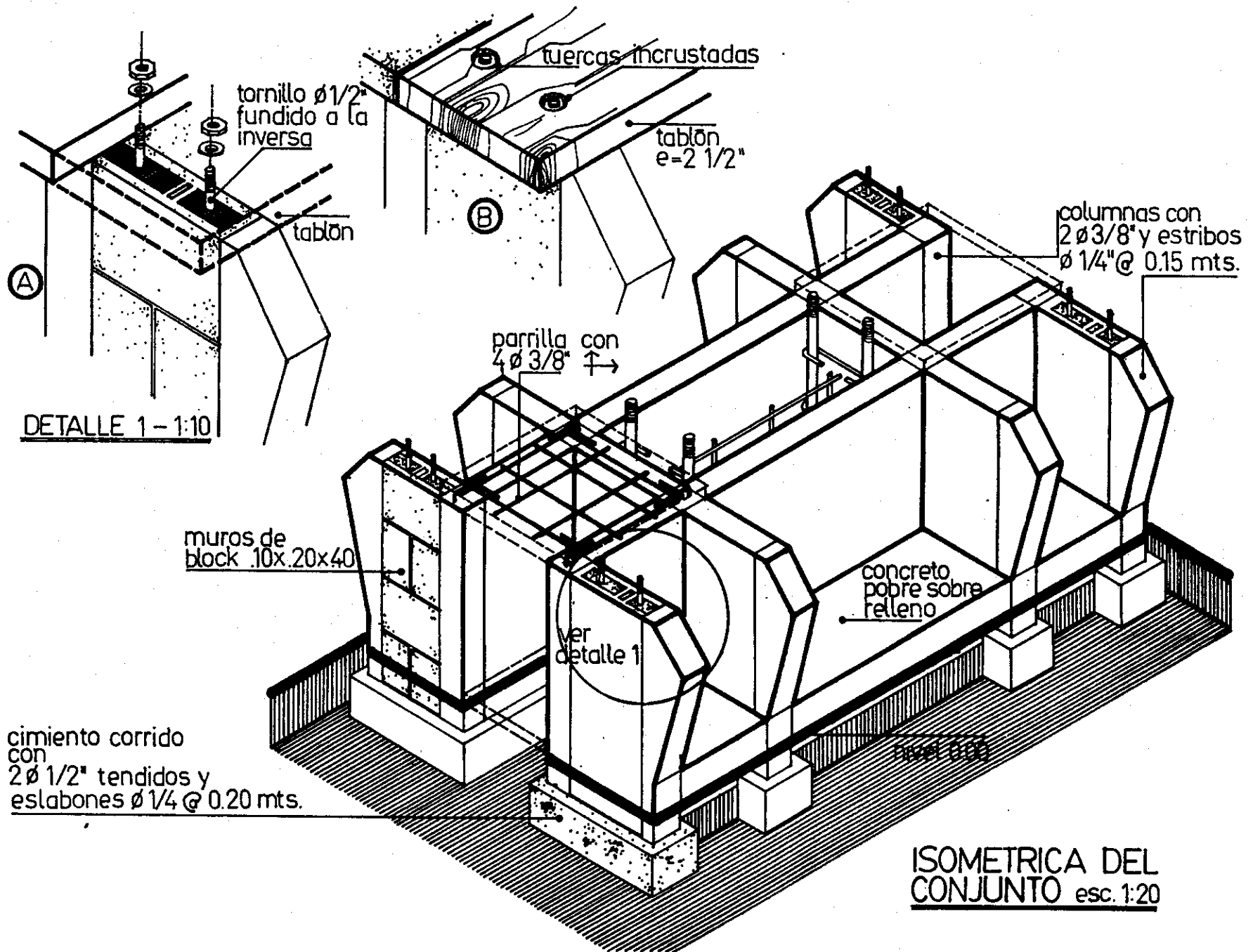
---

### PLANTA 2

- 1. Area de trabajo
- 2. Ingreso de moldes
- 3. Area de pinturas
- 4. Prensa







muros de  
block .10x.20x40

parrilla con  
4  $\phi 3/8$ "

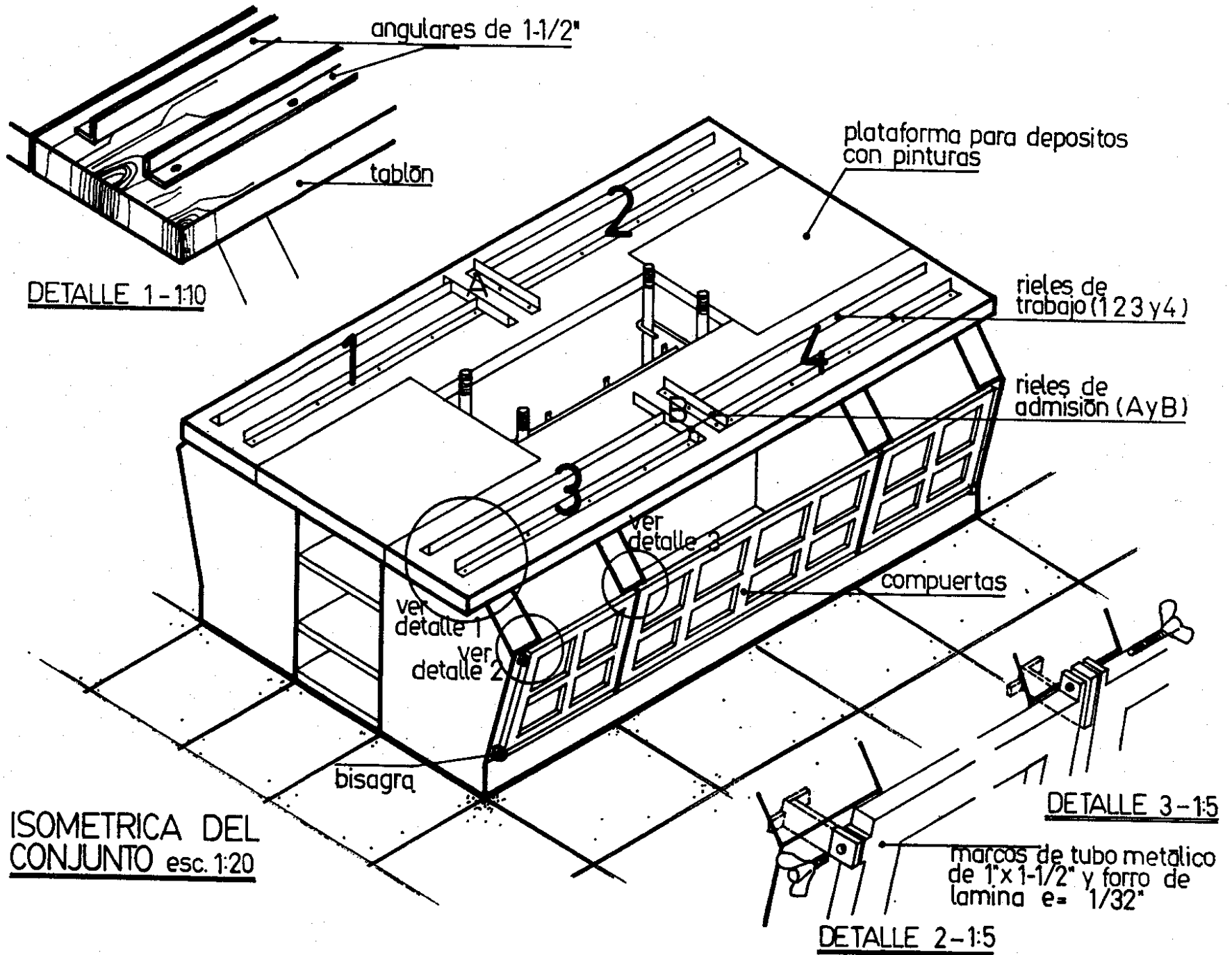
columnas con  
2  $\phi 3/8$ " y estribos  
 $\phi 1/4$ " @ 0.15 mts.

concreto  
pobre sobre  
relleno

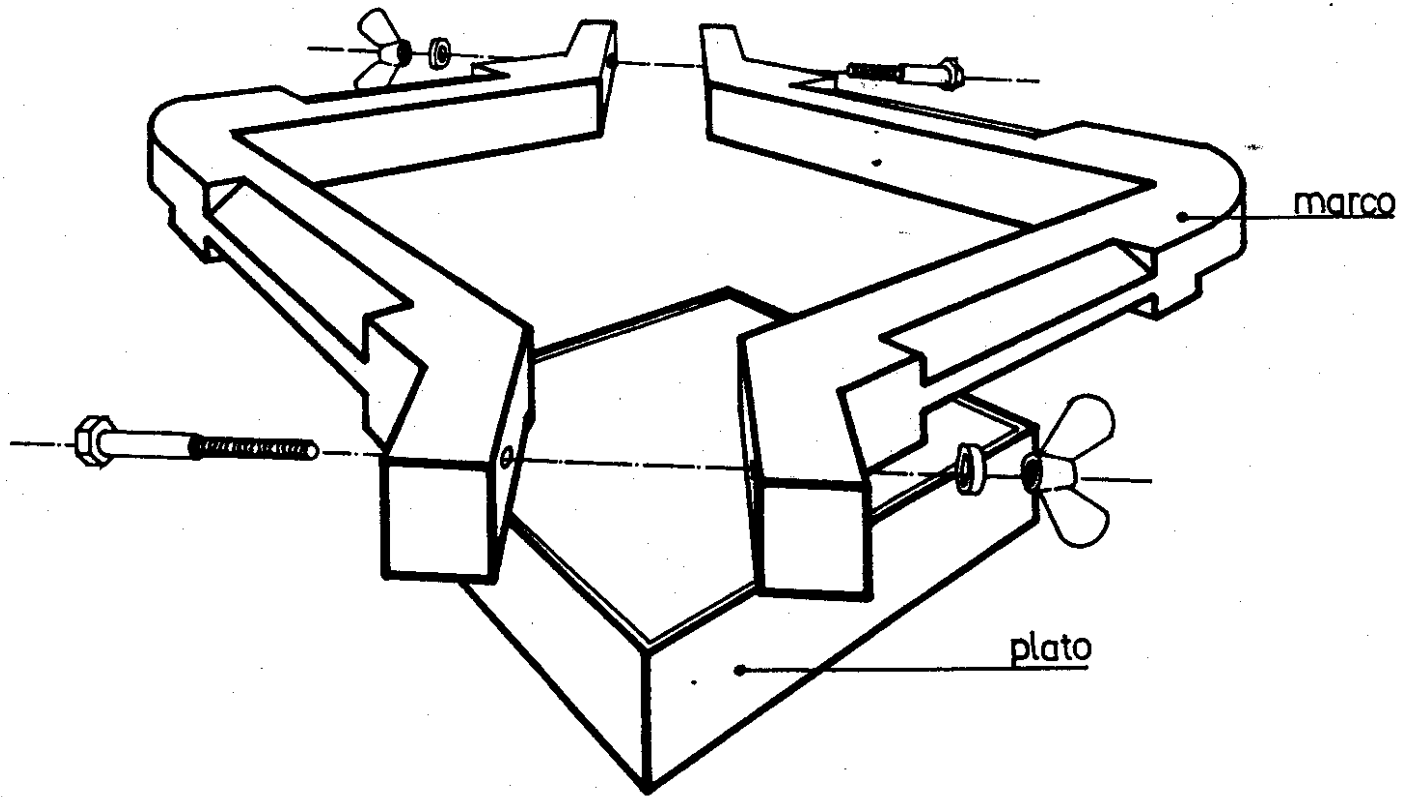
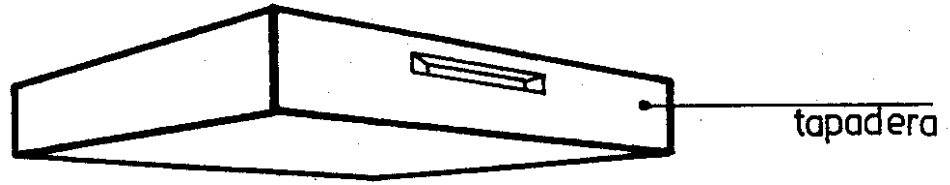
cimiento corrido  
con  
2  $\phi 1/2$ " tendidos y  
eslabones  $\phi 1/4$ " @ 0.20 mts.

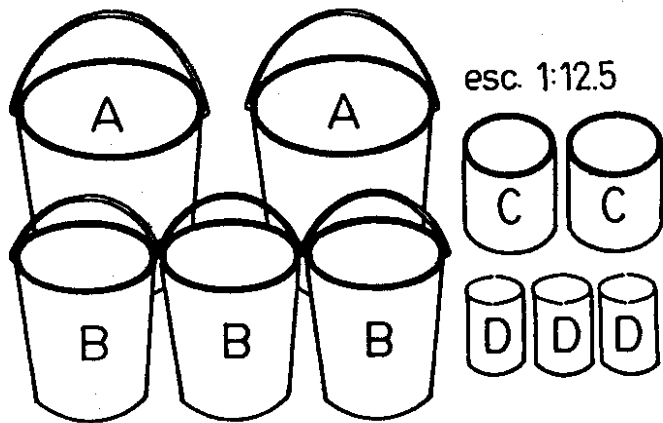
ver  
detalle 1

ISOMETRICA DEL  
CONJUNTO esc. 1:20



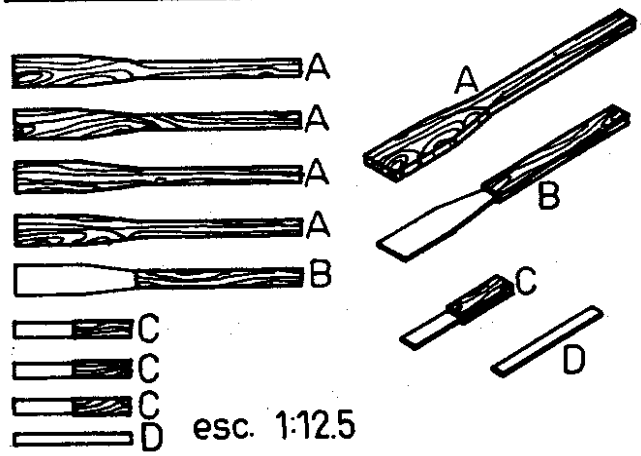
**EQUIPO  
TECNOLOGIA INTERMEDIA**





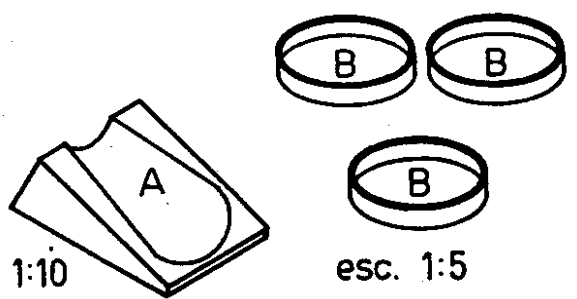
# 1 DEPOSITOS PARA PINTURAS

**A, B Y C. DEPOSITOS PARA PINTURAS EN LIQUIDO**



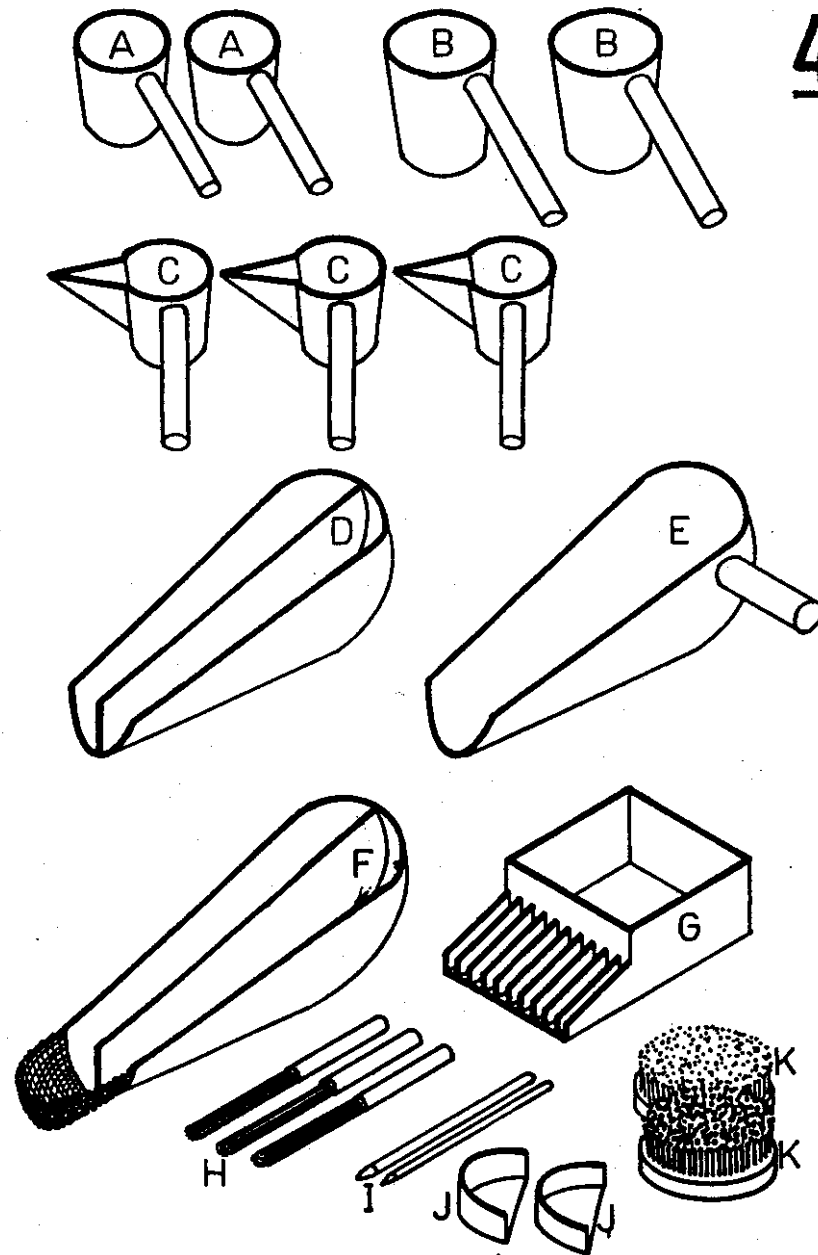
# 2 REMOVEDORES

**A, B, C Y D. REMOVEDORES DE PINTURAS Y LIMPIADORES DE CUCHARAS**



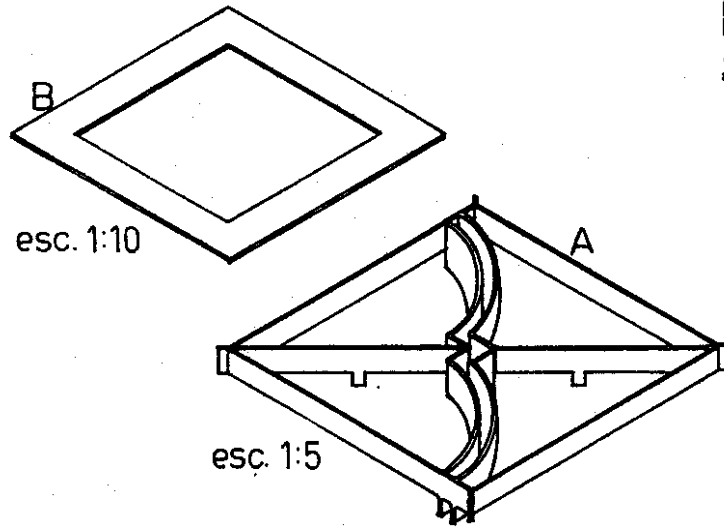
# 3 PORTA - CUCHARAS

## 4 CUCCHARAS y accesorios para pigmentar



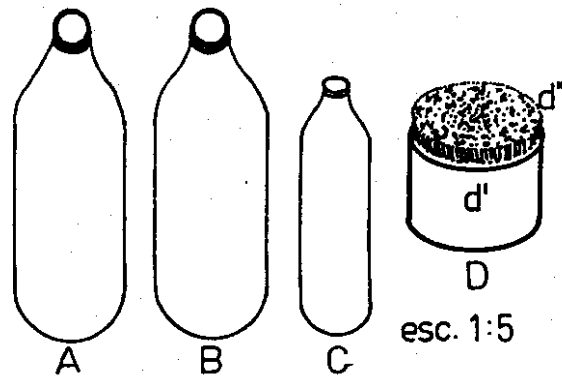
- A. CUCHARA PARA PISO DE UN COLOR EN LADRILLO DE 20 X 20 CM.
- B. CUCHARA PARA PISO DE UN COLOR EN LADRILLO DE 25 X 25 CM.
- C. CUCHARA PARA PISO DE VARIOS COLORES.
- D. CUCHARA PARA MEZCLAR COLORES.
- E. CUCHARA PARA MEZCLAR COLORES.
- F. CUCHARA PARA APLICAR FONDOS.
- G. CUCHARA PARA APLICAR FONDOS.
- H. ESCOBILLAS
- I. DELINEADORES.
- J. APLICADORES DE GOTAS.
- K. CEPILLOS DE RAIZ.

## 5 DISEÑOS Y SOBREMARCO



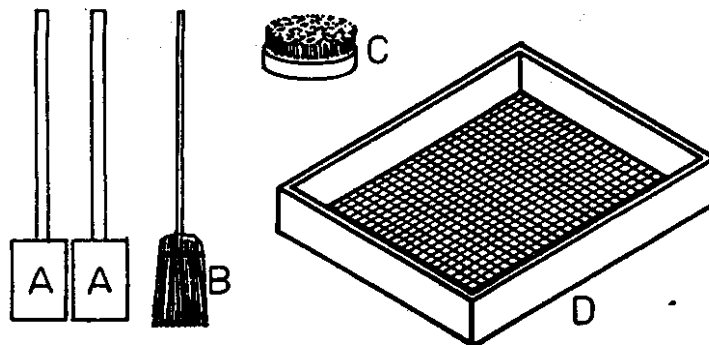
**A Y B ACCESORIOS PARA REALIZAR  
ALGUNOS DIBUJOS.**

## 6 LUBRICANTE Y APLICADOR



**A, B, C Y D. ACEITE DE LINAZA,  
KEROSENE  
APLICADOR.**

## 7 OTROS ACCESORIOS

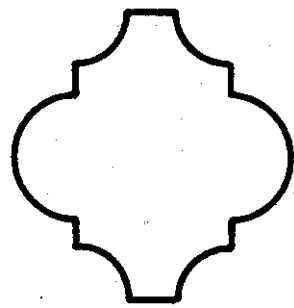
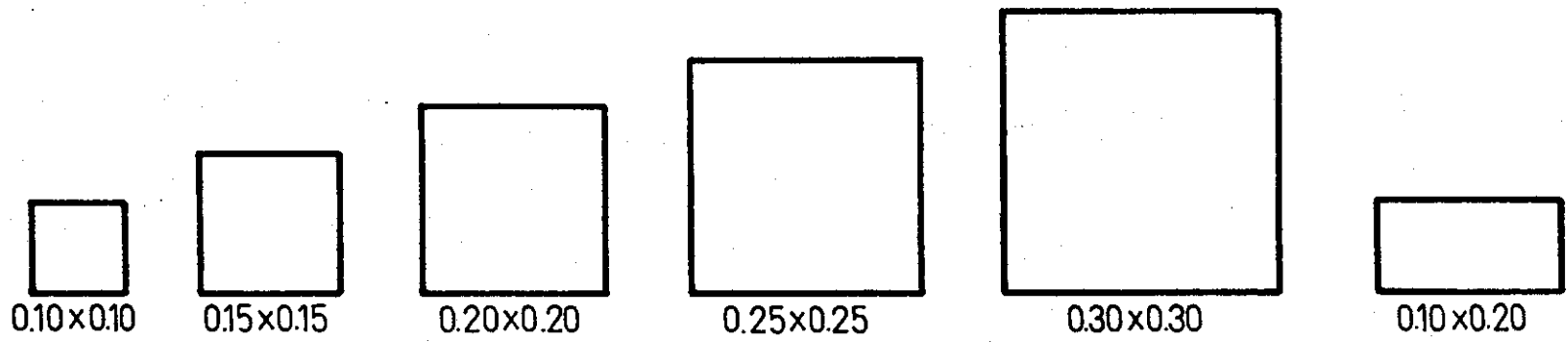


**A, B, C Y D. ACCESORIOS DE LIMPIEZA  
Y TAMIZADOR.**





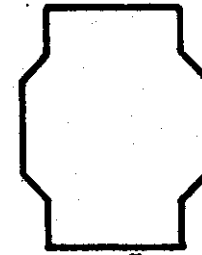
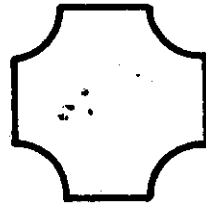
**FORMAS Y DIBUJOS DE PISOS  
TECNOLOGIA INTERMEDIA**



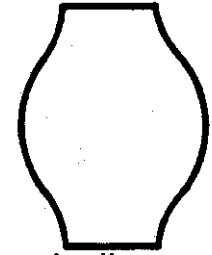
tinajón



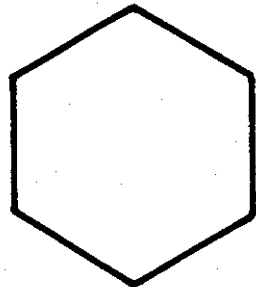
zapatón



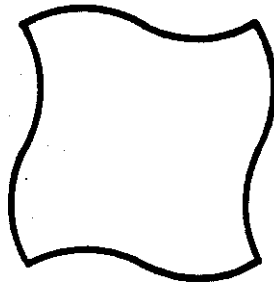
adoquín



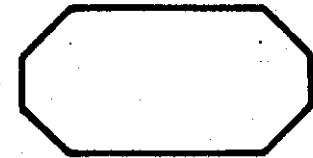
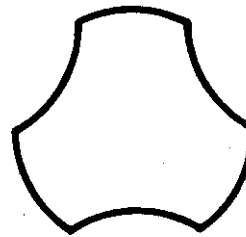
tinajita



exagonal

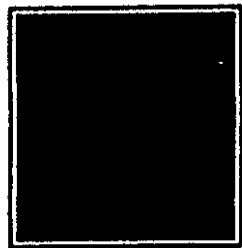


hoja

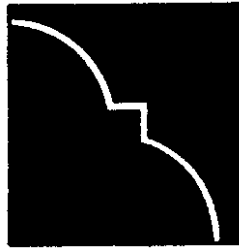


zepelín

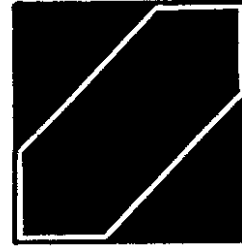
ALGUNAS FORMAS DE LADRILLOS esc. 1:75



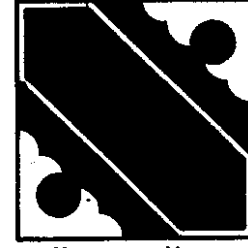
filete



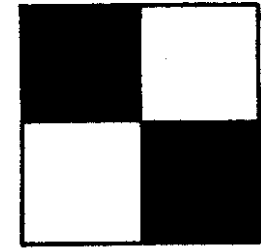
tinajón



zapatón

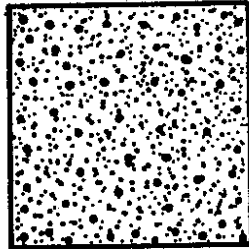


flor de liz

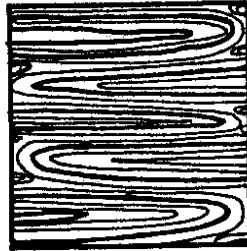


4 cuadros

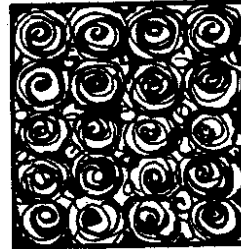
ALGUNOS TIPOS DE DIBUJOS realizados con diseños y cucharas. - esc. 1:7.5



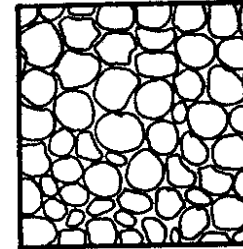
imitación granito



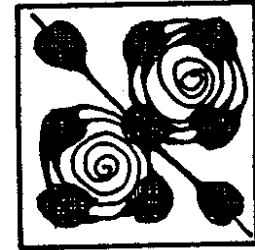
veteado



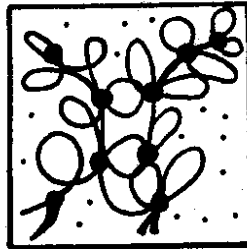
marmoleado



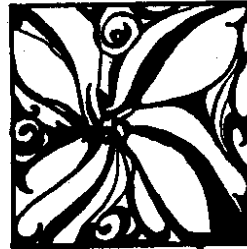
moteado



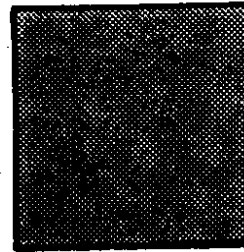
estilo 96



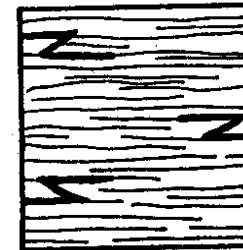
enramado



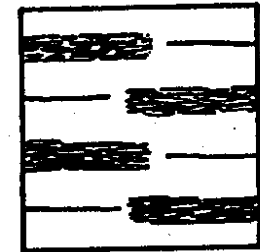
manchado



color liso



satelite



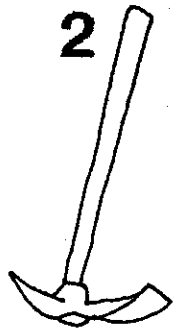
ALGUNOS TIPOS DE DIBUJOS realizados con cucharas y accesorios para pigmentar. esc.1:75

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA

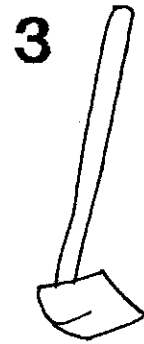
**HERRAMIENTAS  
TECNOLOGIA APROPIADA**



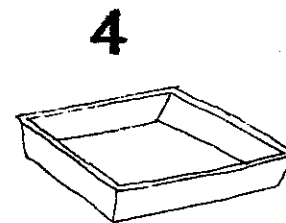
1



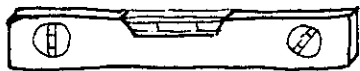
2



3



4



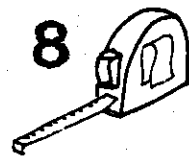
6



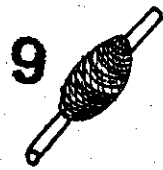
7



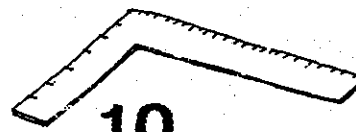
5



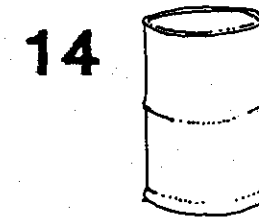
8



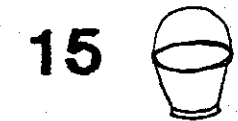
9



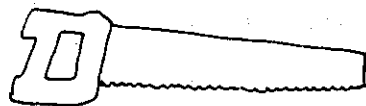
10



14



15



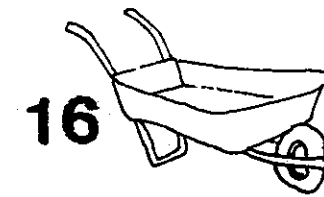
11



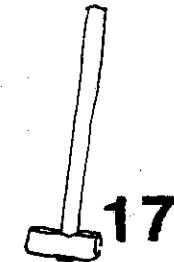
12



13



16



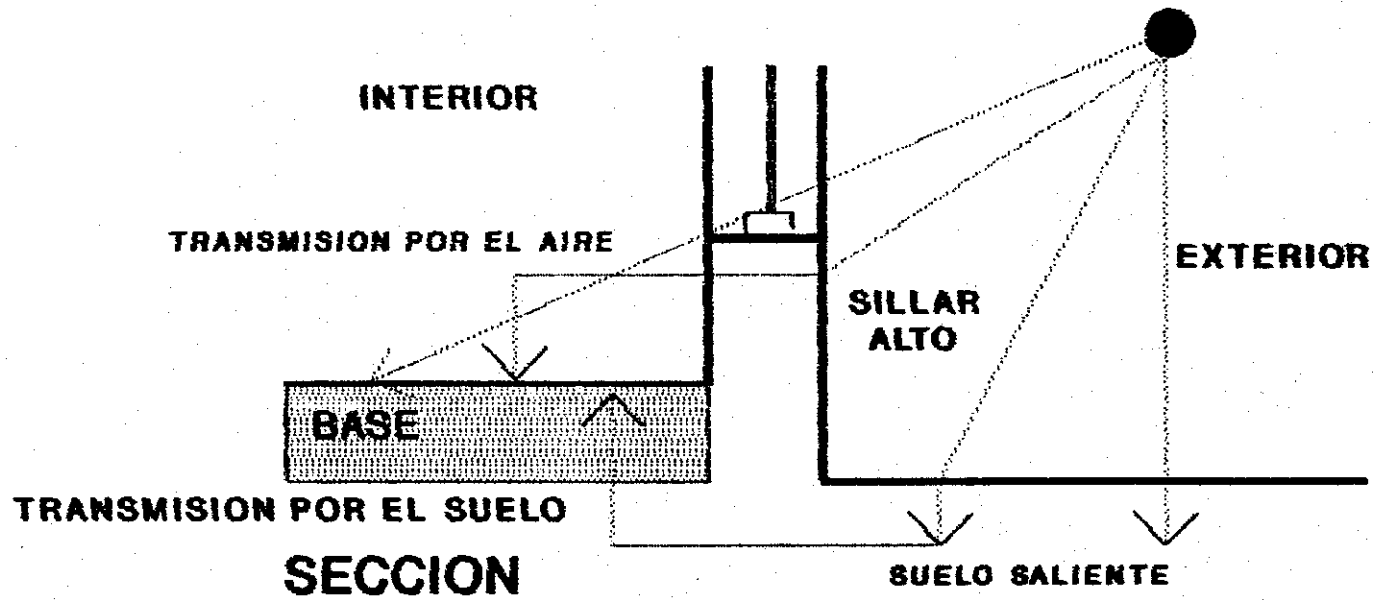
17

1. PALA
2. PIOCHA
3. AZADON
4. BATEA
5. PLANCHA DE MADERA
6. NIVEL
7. MAGHO DE HULE
8. CINTA METRICA
9. CORDEL
10. ESCUADRA
11. SERRUCHO
12. CUCHARA
13. LAPIZ
14. TONEL
15. CUBETA
16. CARRETILLA
17. MARTILLO

## HERRAMIENTAS A UTILIZAR EN LAS SOLUCIONES CON TECNOLOGIA APROPIADA

**EL CLIMA Y SU INFLUENCIA  
SOBRE LOS PISOS**

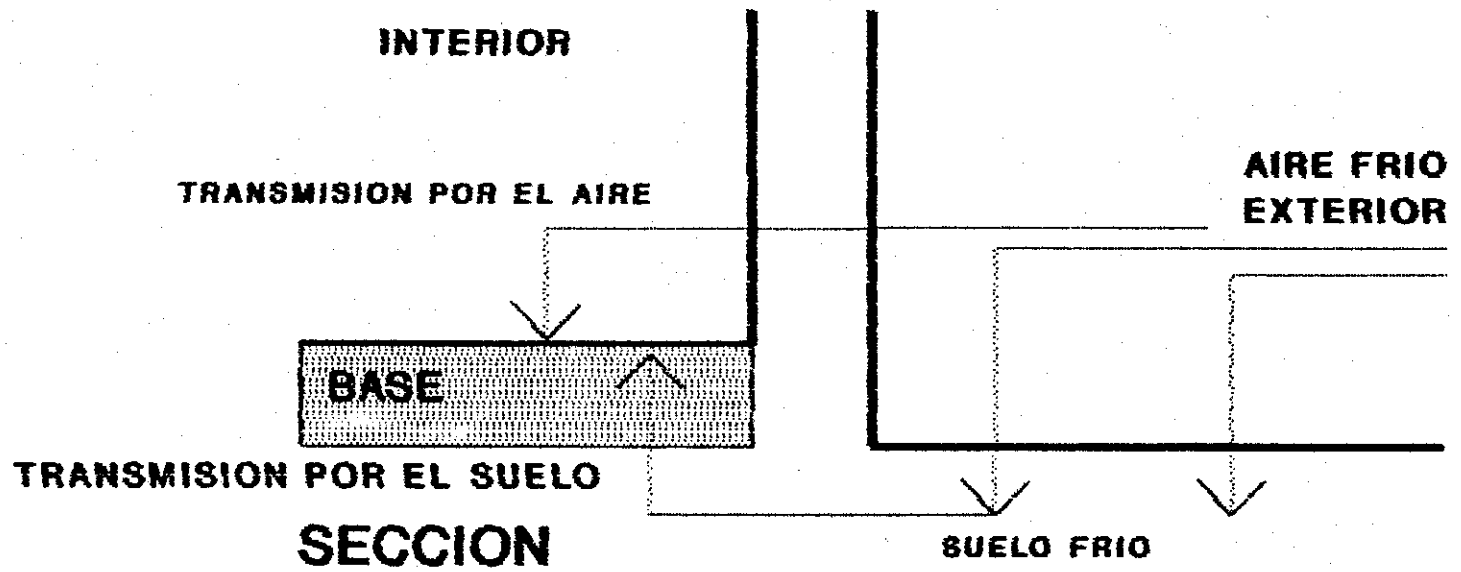
PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
Biblioteca



MATERIALES QUE AISLAN EL CALOR EXTERIOR		MATERIALES QUE TRANSMITEN EL CALOR EXTERIOR	
BASE	MUROS	BASE	MUROS
TALPETATE	SOLIDOS	AIRE	LIGEROS
SELECTO			
ARENAS			
LODO+PAJA			
BASE VENTILADA			

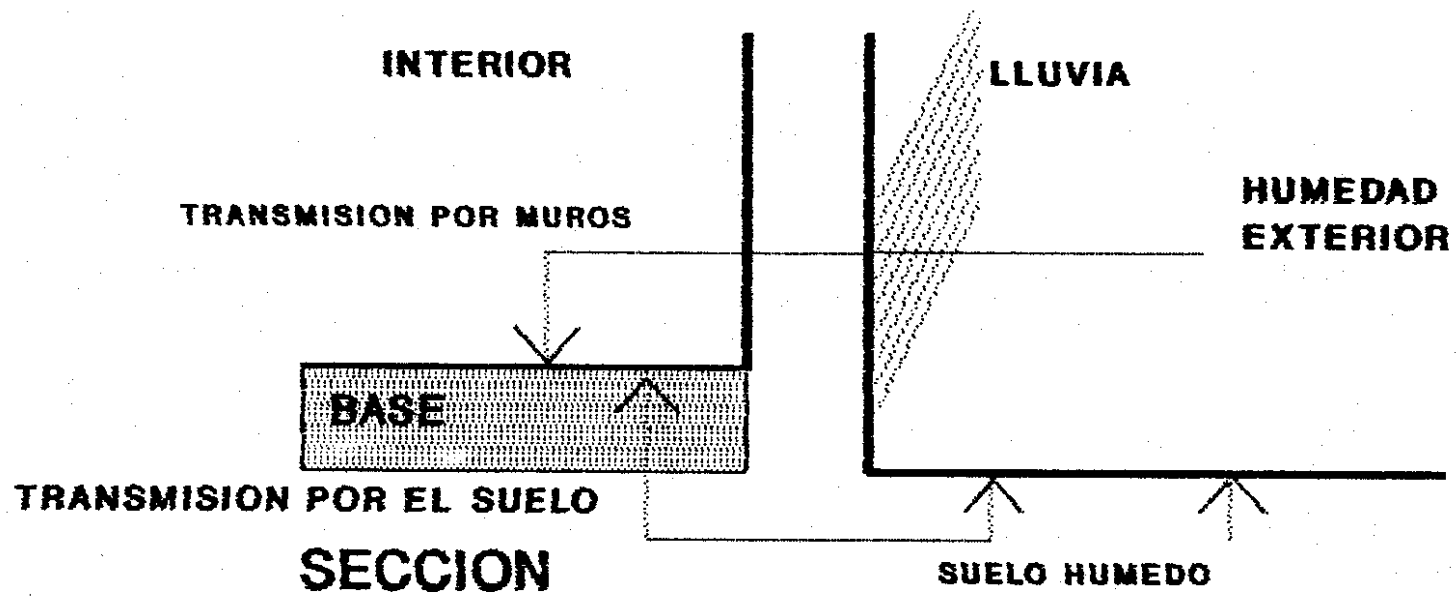
## INFLUENCIA DE CALOR SOBRE PISOS





MATERIALES QUE AISLAN EL FRIO EXTERIOR	
BASE	MUROS
TALPETATE	SOLIDOS
SELECTO	
ARENAS	
PAJA CON LODO	
CONDUCCION AIRE CALIDO	

## INFLUENCIA DE FRIO SOBRE PISOS



MATERIALES QUE AISLAN LA HUMEDAD EXTERIOR	
BASE	MUROS
TALPETATE	SOLIDOS
LEVANTAR NIVEL DE PISO	
BASE SOLIDA DE PIEDRA	

## INFLUENCIA DE HUMEDAD SOBRE PISOS

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

1. Aguilar Arrivillaga, Eduardo " ESTUDIO DE LA VIVIENDA RURAL EN GUATEMALA " Colección AULA. Editorial Universitaria, Guatemala. 1980.
2. Cusa Ramos, Juan de " PAVIMENTOS EN LA CONSTRUCCION ". Monografías CEAC sobre construcción. Ediciones CEAC, 1975. Barcelona España.
3. Dirección General de Obras Públicas " ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION ". 76.
4. Gándara, José Luis, Arq. y Arq. Osmar Velasco " TECNOLOGIA APROPIADA PARA LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS ". CHF-CIFA USAC. 1989.
5. Lengen, Johan Van " MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO " Como construir casas y otros edificios. Editorial Concepto S. A. México D. F. 1980.

### DOCUMENTOS

1. Convenio DEA-CRN-USAC. " LA VIVIENDA POPULAR EN GUATEMALA, ANTES Y DESPUES DEL TERREMOTO DE 1976 ". Tomo 1. Coordinadores del estudio: Arq. Hermes Marroquín y Arq. José Luis Gándara. Editorial Universitaria, Guatemala, 1982.
2. " PRODUCTIVIDAD " Competitividad empresarial como impulso a la productividad. III Congreso Nacional de la Industria de la Construcción. Ing. Jorge Luis Castillo Tufiño, Presidente de la Sociedad Mexicana de ingeniería económica y de costos. 6, 7 y 8 de Septiembre de 1989

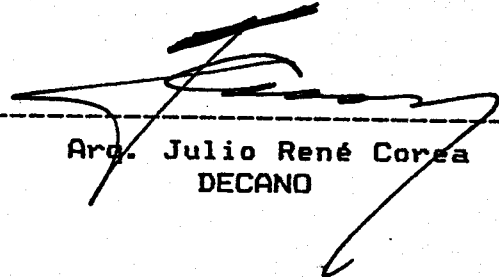
## TESIS

1. " LA TECNOLOGIA APROPIADA Y SU APLICACION A LA ARQUITECTURA ". Tesis de grado, Facultad de Arquitectura USAC. Osmar E. Velasco López. 1982.

## DOCUMENTOS INEDITOS

1. " CEMAT ". Primer Seminario Nacional sobre Tecnología Apropiada. 1977.
2. " NUEVOS CONCEPTOS EN EL PLANEAMIENTO DE VIVIENDAS EN AMERICA LATINA PARA LAS NECESIDADES PROYECTADAS AL AÑO 2000 ". Arquitecto José Luis Gándara Gavorit. Ponencia presentada en XII CLEFA, Cuzco, Perú. Julio 1987. Revista Facultad de Arquitectura USAC No. 9, 1988.
3. Declaración de Cali, Noviembre de 1983.
4. " EL PROBLEMA LATINOAMERICANO DE LA VIVIENDA ". Arq. Francisco Chavarría Smeaton. Ponencia presentada en la XII CLEFA, Cuzco, Perú. Julio 1987. Revista Facultad de Arquitectura USAC No. 9, 1988.
5. " CREACION DE TECNOLOGIA COMO EXPRESION CULTURAL ". Amilcar Herrera.
6. " MANUAL DE AUTOCONSTRUCCION PARA VIVIENDA DE INTERES SOCIAL ". Ministerio de Viviendas y Asentamientos Humanos. Costa Rica. 1989.
7. " CENSO NACIONAL DE POBLACION Y VIVIENDA " 1981.
8. " ENCUESTA NACIONAL SOCIODEMOGRAFICA " . Instituto Nacional de Estadística, Sistema Estadístico Nacional. volumen II. 1990.

IMPRIMASE:




---

Arq. Julio René Corea  
DECANO



---

Arq. Osmar Eleázar Velasco López  
ASESOR



---

Sergio René Cáceres Arjona  
SUSTENTANTE