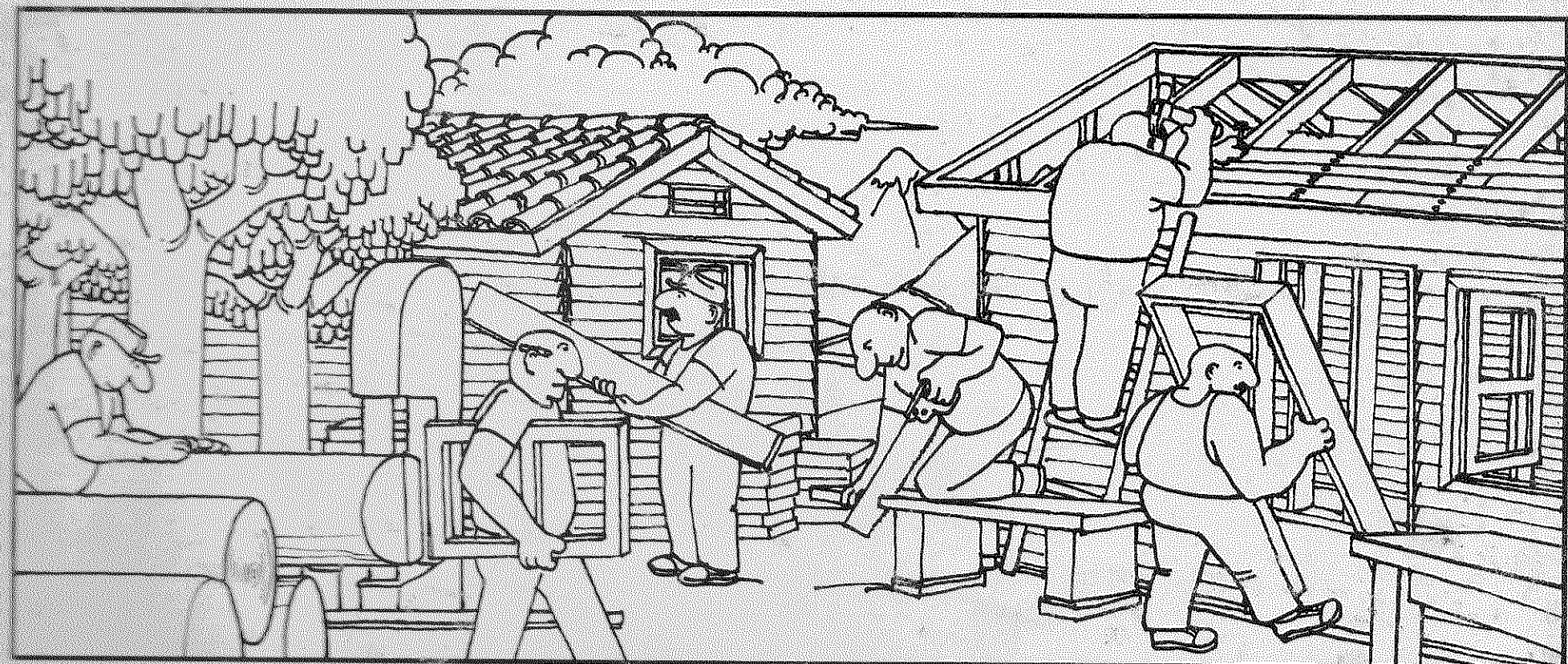
CARTILLA DE CONSTRUCCION CON MADERA



CARTILLA DE CONSTRUCCION CON MADERA

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

proyectos andinos de desarrollo tecnológico en el area de los recursos forestales tropicales

PADT-REFORT, JUNAC

editado por



JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA

CARTILLA DE CONSTRUCCION CON MADERA

PRESENTACION

En junio de 1974, la Comisión del Acuerdo de Cartagena aprobó la Decisión 84 por la cual los países andinos adoptaron una serie de disposiciones para la definición y adopción de una política subregional de desarrollo tecnológico como elemento importante para coadyuvar al logro del proceso de integración y la satisfacción de las necesidades del desarrollo económico y social de los países miembros.

Esta política, que se llevará a cabo en etapas sucesivas, tiene como objetivos principales la capacitación de la gente involucrada en el quehacer científico y tecnológico, la conexión entre planificadores e investigadores y la demostración práctica de que el manejo del factor tecnológico es posible en nuestros países y que el mismo produce significativos mejoramientos en determinadas áreas de producción.

La política de desarrollo tecnológico en el Grupo Andino se ejercita en los sectores de importación, asimilación, rescate, adaptación y creación de tecnología.

Uno de los instrumentos definidos dentro de la asimilación y generación de tecnología son los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico (PADT), destinados a solucionar problemas de interés común en materia de adopción o creación de conocimientos científicos así como de aplicación y utilización de los conocimientos generados o de aquellos existentes.

Los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Area de Recursos Forestales Tropicales (PADT-REFORT), como parte integrante de la política subregional de desarrollo tecnológico, fueron concebidos para incorporar los bosques tropicales andinos a la economía de nuestros países desde una adecuada base tecnológica de tal manera que su utilización pueda contribuir a la solución de problemas críticos como el de la vivienda.

Los PADT-REFORT, cuya operación inició la Junta del Acuerdo de Cartagena en el año 1975, constituyen el esfuerzo internacional más importante que se ha realizado en materia forestal. La acción mancomunada y el trabajo conjunto de los investigadores y técnicos subregionales han colocado al Grupo Andino a la vanguardia del conocimiento científico en materia de tecnología de la madera y han abierto una importante brecha en el desarrollo de la ingeniería de la madera y en la generación de técnicas de construcción con madera tropical.

La presente publicación, al igual que otras de diferente naturaleza emanadas de este proyecto, cumplirá un pequeño papel en la compleja y difícil tarea que se deberá seguir acometiendo hasta lograr que se incorpore efectivamente a nuestras economías al recurso renovable más importante con que cuenta la Subregión: el bosque tropical.

Nuestra expresión de reconocimiento para la Comunidad Económica Europea y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, cuyos generosos aportes financieros han contribuido decisivamente al desarrollo de las actividades del Proyecto y a la publicación de este trabajo.

José de la Puente Radbill
Coordinador a. i.

INTRODUCCION

El "Estudio Integral de la Madera para la Construcción" forma parte de los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Area de los Recursos Forestales Tropicales que ejecuta la Junta del Acuerdo de Cartagena. A través de este proyecto, los países andinos se encuentran afrontando conjuntamente el desarrollo de actividades científico - tecnológicas con la finalidad de obtener bases técnicas que posibiliten la introducción de la madera de bosques tropicales en la construcción. De esta manera se trata de utilizar nuestro recurso renovable más abundante para incorporarlo en la actividad productiva de modo que pueda contribuir a la solución del problema habitacional que afecta a la Subregión.

En nuestros países, el uso de la madera en el sector de la construcción actualmente se ve restringido por la insuficiencia de conocimientos técnicos de infraestructura de producción adecuada, de leyes, normas y además, debido a perjuicios derivados del desconocimiento del material por parte de los usuarios.

Esta situación determinó que en el enfoque general se haya concebido una cobertura integral de las diferentes áreas requeridas para propiciar la introducción efectiva de la madera en el sector de la construcción. Así, dentro del proyecto se ha previsto la ejecución de actividades que progresivamente irán llenando los vacíos de orden técnico, industrial, educativo, científico, normativo, promocional, etc., que existen en la actualidad y que limitan la posibilidad de que el mercado de la construcción adopte un "nuevo" material.

Esta publicación está dirigida a estudiantes universitarios, constructores, arquitectos, ingenieros y a todas aquellas personas a quienes interese conocer los fundamentos de la construcción con madera. La Cartilla de Construcción, siendo una publicación didáctica, no pretende presentar soluciones o respuestas eminentes científico-técnicas, ya que este papel será cumplido por otras publicaciones del PADT-REFORT que serán difundidas simultáneamente; más bien, plantea en forma simple y resumida los principales criterios que deben tomarse en cuenta para construir con madera. Muchas de estas consideraciones se ejemplifican o basan en las investigaciones hechas en los laboratorios subregionales de tecnología de la madera durante la realización del proyecto.

El contenido se presenta agrupado en seis secciones. En la primera se describe el potencial maderero de los países del Grupo Andino; la segunda presenta aspectos técnicos generales relacionados con la madera; la tercera trata del comportamiento y protección de edificaciones de madera; la cuarta trata de aspectos de ingeniería de la madera; la quinta de la construcción con madera y la sexta es una sección de anexos informativos.

En ciertos temas tratados se ha preferido atenuar la rigurosidad técnica o científica para facilitar la expresión de una idea, enfatizar su significado o para lograr una representación que mejore la comprensión.

Esta es una primera edición que será mejorada posteriormente. Agradecemos de antemano a las personas e instituciones que nos hagan llegar comentarios, sugerencias o correcciones que contribuyan a enriquecer este trabajo.

Nuestro reconocimiento especial a los funcionarios y entidades subregionales forestales, de vivienda y universidades por el aliento y colaboración que prestaron a esta publicación.

Ing. Marcelo Tejada V.
Jefe PADT-REFORT.

CONTENIDO

Presentación

Introducción

Contenido

I POTENCIAL MADERERO

Capítulo 1. ANTECEDENTES DEL USO DE LA MADERA

1-1 Importancia del Recurso Forestal en la Subregión
1-2 Uso-Epoca Prehispánica y Colonial
1-3 Uso-Epoca Republicana
1-4 La Madera en Bolivia
1-5 La Madera en Colombia
1-6 La Madera en el Ecuador
1-7 La Madera en el Perú
1-8 La Madera en Venezuela

II LA MADERA

Capítulo 2. EL RECURSO FORESTAL

2-1 El Recurso Forestal
2-2 Sucesión Natural del Bosque
2-3 La Función Protectora del Bosque
2-4 La Función de Producción del Recurso Forestal
2-5 Bosque de Coniferas
2-6 Bosque de Latifoliadas
2-7 Superficie Forestal en el Mundo

Capítulo 3. CONSTITUCION DE LA MADERA

3-1 El Arbol
3-2 Identificación de Especies
3-3 Bases para la Descripción de la Madera
3-4 Características Externas
3-5 Descripción Anatómica
3-6 Estructura Anatómica de Madera - Conifera
3-7 Estructura Anatómica de Madera - Latifoliada

Capítulo 4. PROPIEDADES DE LA MADERA

4-1 Propiedades Físicas - Densidad y Contenido de Humedad
4-2 Propiedades Físicas - Medición del Contenido de Humedad
4-3 Propiedades Físicas - Contenido de Humedad de Equilibrio
4-4 Propiedades Físicas - Contracción y Expansión
4-5 Propiedades Físicas - Aislamiento
4-6 Propiedades Mecánicas - Compresión y Tracción
4-7 Propiedades Mecánicas - Corte y Flexión
4-8 Comportamiento de Elementos según el Tipo de Esfuerzo

Capítulo 5. EL BOSQUE Y SU APROVECHAMIENTO

5-1 El Recurso Forestal
5-2 El Aprovechamiento Forestal
5-3 La Reforestación
5-4 Extracción
5-5 Aserrado
5-6 Reaserrado
5-7 Selección
5-8 Secado y Tratamiento

Capítulo 6. SECADO DE LA MADERA

6-1 Proceso de Secado - Variables
6-2 Métodos de Secado
6-3 Secado al Aire
6-4 Presecado
6-5 Secado al Horno
6-6 Defectos originados por el Secado y Formas de Reducirlos
6-7 Control del Secado

Capítulo 7. PRESERVACION DE LA MADERA

7-1 La Preservación
7-2 Durabilidad Natural
7-3 Termites
7-4 Pulverizadores
7-5 Hongos
7-6 Durabilidad Adquirida - Sustancias Preservantes
7-7 Métodos de Preservación a Presión Normal
7-8 Método de Preservación con Empleo de Vacio y Presión
7-9 Aspectos a Considerar en el Diseño

Capítulo 8. TABLEROS A BASE DE MADERA PARA USO EN CONSTRUCCION

8-1 Tableros a Base de Madera para Uso en Construcción
8-2 Tableros Contrachapados
8-3 Tableros Contrachapados - Proceso de Producción
8-4 Tableros de Partículas - Proceso de Producción
8-5 Tableros de Fibra
8-6 Tableros de Fibra - Proceso de Producción
8-7 Tableros de Lana de Madera - Proceso de Producción

III COMPORTAMIENTO Y PROTECCION DE LA EDIFICACION

Capítulo 9. LA UBICACION Y LOS FACTORES NATURALES

9-1 La Ubicación
9-2 Los Factores Naturales

9-3 El Clima y sus Variaciones
9-4 El Clima Respecto a su Altitud y Latitud
9-5 Clasificación de los Factores Naturales
9-6 Radiación Solar - Temperatura y Luminosidad
9-7 Los Vientos y el Polvo
9-8 La Precipitación y la Humedad
9-9 Formas de Protección del Clima
9-10 Formas de Protección del Clima - El Plan
9-11 Formas de Protección del Clima - La Ubicación
9-12 Formas de Protección del Clima - Orientación y Techos
9-13 Formas de Protección del Clima - Las Aberturas
9-14 Formas de Protección del Clima - El Control Solar
9-15 Formas de Protección del Clima - La Ventilación
9-16 Formas de Protección del Clima - Los Espacios Externos
9-17 Formas de Protección del Clima - El Aislamiento Térmico
9-18 Los Climas Andinos
9-19 Clima Tropical de Llano o Mixto
9-20 Clima Tropical Húmedo
9-21 Clima Subtropical Arido Marítimo
9-22 Clima Subtropical Húmedo de Altura
9-23 Clima Subtropical Arido de Altura
9-24 Clima Templado de Altura
9-25 Clima Frío de Altura

Capítulo 10. COMPORTAMIENTO DE LA MADERA ANTE EL MEDIO AMBIENTE

10-1 Elementos del Medio Ambiente
10-2 Calor
10-3 Ruido
10-4 Humedad I
10-5 Humedad II
10-6 Viento

Capítulo 11. COMPORTAMIENTO Y PROTECCION CONTRA SISMOS

11-1 El Sismo
11-2 Características de la Onda Sísmica
11-3 Factores que Alteran los Efectos del Sismo en las Edificaciones
11-4 Comportamiento de la Construcción con Madera
11-5 Protección Contra Sismos en Construcciones de Madera - Cimentación
11-6 Protección Contra Sismos en Construcciones de Madera - Muros
11-7 Protección Contra Sismos en Construcciones de Madera - Techo

Capítulo 12. COMPORTAMIENTO Y PROTECCION CONTRA INCENDIOS

12-1 El Incendio
12-2 Comportamiento Estructural de los Materiales ante el Fuego
12-3 Comportamiento Estructural de la Madera ante el Fuego
12-4 Fuentes de Incendios y Sistemas de Protección
12-5 Sistemas de Prevención I
12-6 Sistemas de Prevención II
12-7 Sistemas de Previsión I
12-8 Sistemas de Previsión II

IV INGENIERIA DE LA MADERA

Capítulo 13. SISTEMAS ESTRUCTURALES

13-1 Fuerza
13-2 Equilibrio del Cuerpo Libre
13-3 Cargas
13-4 Esfuerzos
13-5 Acciones sobre los Elementos
13-6 Esfuerzo de Compresión
13-7 Esfuerzo de Tracción
13-8 Esfuerzo de Corte
13-9 Flexión
13-10 Ejemplos de Localización de Esfuerzos
13-11 Forma y Rigidez
13-12 Deflexión, Carga y Forma
13-13 Deflexión y Proporciones de los Elementos
13-14 Eficiencia de las Secciones en Compresión
13-15 Formación de Unidades Rígidas
13-16 Armaduras I
13-17 Armaduras II
13-18 Organización del Material

Capítulo 14. UNIONES ESTRUCTURALES

14-1 Función de las Uniones
14-2 Elementos de Unión
14-3 Comportamiento de las Uniones
14-4 Tipos de Uniones Estructurales
14-5 Uniones Amarradas
14-6 Uniones Clavadas I
14-7 Uniones Clavadas II
14-8 Uniones Clavadas III
14-9 Uniones Atornilladas
14-10 Uniones Empernadas I
14-11 Uniones Empernadas II
14-12 Uniones con Conectores y Pletinas
14-13 Uniones con Anclajes

V CONSTRUCCION CON MADERA

Capítulo 15. COORDINACION MODULAR

15-1 Coordinación Modular
15-2 La Coordinación Dimensional
15-3 Factores Dimensionales
15-4 El Módulo y la Modulación de Elementos Constructivos
15-5 Medidas, Errores y Tolerancia
15-6 Clasificación de los Elementos
15-7 Gamas y Tamaños
15-8 Las Tramas y las Construcciones con Madera

Capítulo 16. LA MADERA EN LA CONSTRUCCION

16-1 Proceso de Fabricación
16-2 Fabricación - Etapas
16-3 Adquisición de Material
16-4 Recepción, Acondicionamiento y Suministro
16-5 Habilitado y Precortado
16-6 Prearmado y Armado
16-7 Almacenaje, Embalaje y Transporte
16-8 Tolerancias de Fabricación

Capítulo 17. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

17-1 El Proceso
17-2 Elección del Sistema Constructivo
17-3 Documentación Básica
17-4 Programación de la Obra
17-5 Obras Preliminares
17-6 Cimentación de Hormigón
17-7 Cimentación de Madera - Pilotes
17-8 Estructura - Piso de Paneles y Piso Entramado
17-9 Estructura - Columnas y Paneles Portantes
17-10 Estructura - Entramados de Pared
17-11 Estructura - Pórticos
17-12 Estructura - Armaduras
17-13 Estructura - Entramados de Techo
17-14 Barreras y Aislantes
17-15 Revestimientos Exteriores de Pared
17-16 Revestimientos Interiores de Pared
17-17 Revestimientos de Cubierta y Cielo Raso
17-18 Revestimientos de Piso y Entrepiso
17-19 Puertas, Mamparas y Ventanas
17-20 Escaleras y Muebles Fijos
17-21 Instalaciones Sanitarias
17-22 Instalaciones Electromecánicas
17-23 Acabados
17-24 Mantenimiento y Reformas

VI ANEXOS

Capítulo 18. HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE CARPINTERIA

18-1 Clasificación y Evolución
18-2 Medición, Trazado y Control
18-3 Medición
18-4 Trazado
18-5 Control
18-6 Sujeción y Armado
18-7 Sujeción
18-8 Armado
18-9 Modificación de la Forma
18-10 Modificación de la Forma - Cortado
18-11 Cortado con Herramientas Manuales
18-12 Cortado con Máquinas Herramientas Portátiles
18-13 Cortado con Máquina Herramienta de Mesa
18-14 Cortado con Máquina Herramienta de Mesa
18-15 Modificación de la Forma - Alisado
18-16 Alisado con Herramientas Manuales
18-17 Alisado con Máquinas Herramientas Portátiles
18-18 Alisado con Máquina Herramienta de Banco
18-19 Alisado con Máquina Herramienta de Banco
18-20 Modificación de la Forma - Labrado
18-21 Labrado con Herramientas Manuales
18-22 Labrado con Máquinas Herramientas Portátiles
18-23 Labrado con Máquina Herramienta de Banco
18-24 Labrado con Máquina Herramienta de Mesa

Capítulo 19. DETALLES TIPICOS EN CONSTRUCCION CON MADERA

19-1 Tipos de Construcción
19-2 Cuadros de Elementos y Componentes
19-3 Precauciones en Componentes según Clima
19-4 Detalles Constructivos

Capítulo 20. GLOSARIO TECNICO ILUSTRADO DE CONSTRUCCION CON MADERA

20-1 Glosario
20-25 Componentes Constructivos
20-27 Relación de Términos - Bolivia
20-28 Relación de Términos - Colombia
20-29 Relación de Términos - Ecuador
20-30 Relación de Términos - Perú
20-31 Relación de Términos - Venezuela
20-32 Relación de Términos - PADT-REFORT

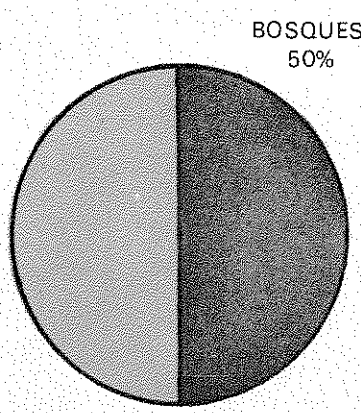
I POTENCIAL MADERERO

1.1 IMPORTANCIA DEL RECURSO FORESTAL EN LA SUBREGION
1.2 USO - EPOCA PREHISPANICA Y COLONIAL
1.3 USO - EPOCA REPUBLICANA
1.4 LA MADERA EN BOLIVIA
1.5 LA MADERA EN COLOMBIA
1.6 LA MADERA EN EL ECUADOR
1.7 LA MADERA EN EL PERU
1.8 LA MADERA EN VENEZUELA

antecedentes del uso de la madera

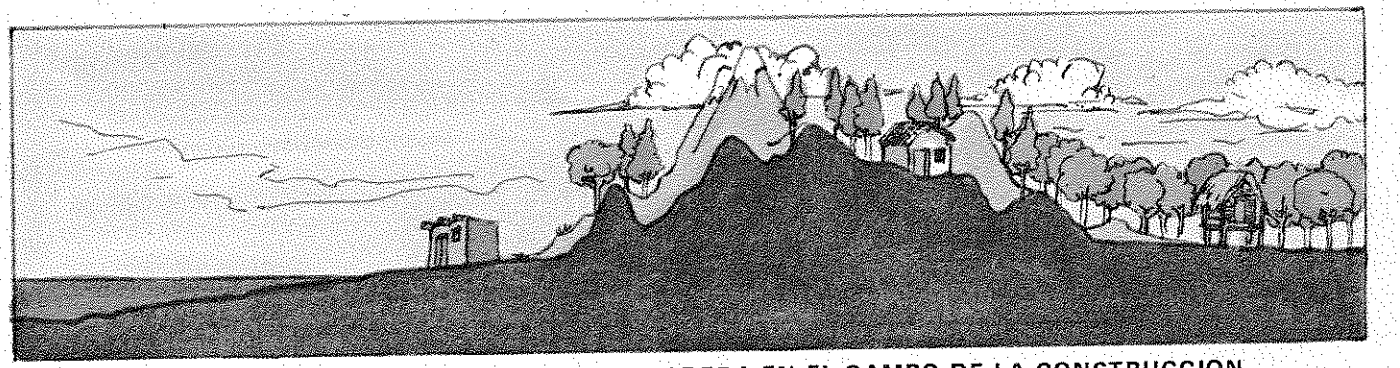
1

1-1 IMPORTANCIA DEL RECURSO FORESTAL EN LA SUBREGION



TERRITORIO DE LOS PAISES
DE LA SUBREGION

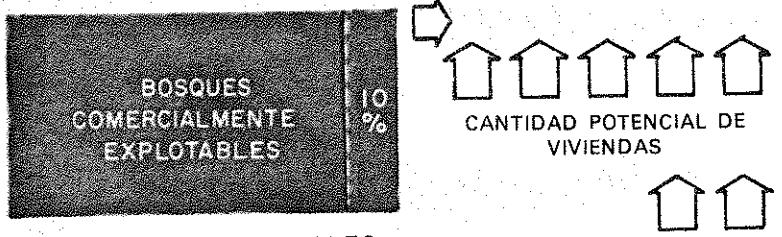
Aproximadamente el 50% de la superficie de los países de la Subregión Andina, está cubierto por 222 millones de hectáreas de bosques tropicales en los que existen más de 2.500 especies maderables, de las cuales muy pocas se comercializan en la actualidad. El uso de estas especies en la construcción de viviendas ha sido restringido debido principalmente a la carencia de conocimientos técnicos adecuados.



LOS RECURSOS FORESTALES Y SU USO EN LA CONSTRUCCION

Relacionando la magnitud de los recursos forestales disponibles con sus posibilidades de uso en la construcción, resulta evidente el rol preponderante que puede cumplir la madera en la reducción del déficit de viviendas de la Subregión.

Algo menos del 10% de la madera de los bosques comercialmente explotables, podría más que duplicar el número de viviendas actualmente existentes. Esto se conseguiría sin afectar el área ni la capacidad productiva de los bosques de la Subregión, ya que el bosque es un recurso que puede renovarse mediante la utilización de técnicas apropiadas de aprovechamiento y manejo.



RECURSOS FORESTALES
DISPONIBLES

IMPORTANCIA DE LA MADERA EN EL CAMPO DE LA CONSTRUCCION

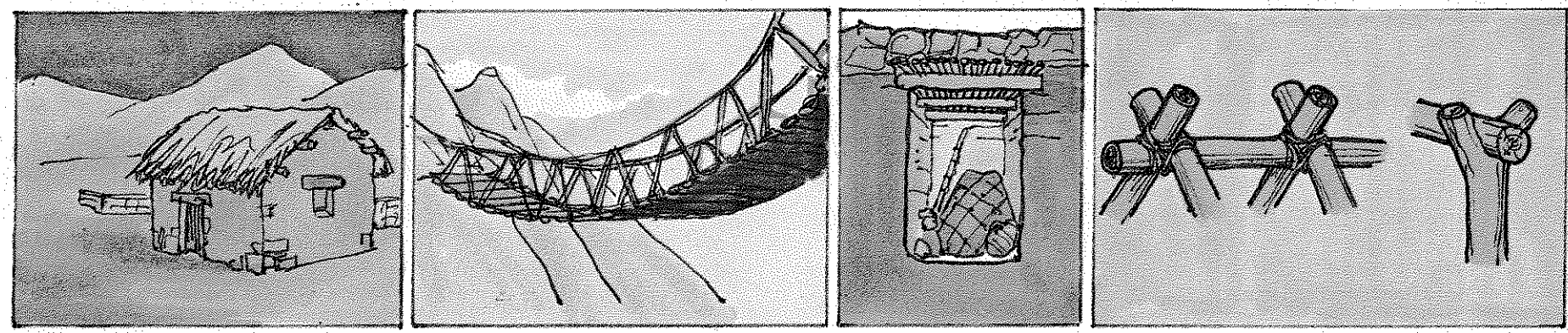
La madera puede obtenerse en grandes volúmenes, tanto de bosques naturales como de plantaciones. Por sus buenas características como material de construcción, la madera es profusamente utilizada en los países desarrollados para la construcción de viviendas.



Una prueba importante del papel que puede cumplir la madera, como material de construcción en la Subregión, es que la mayoría de viviendas rurales han sido construidas y se siguen construyendo, parcial o totalmente, con madera.

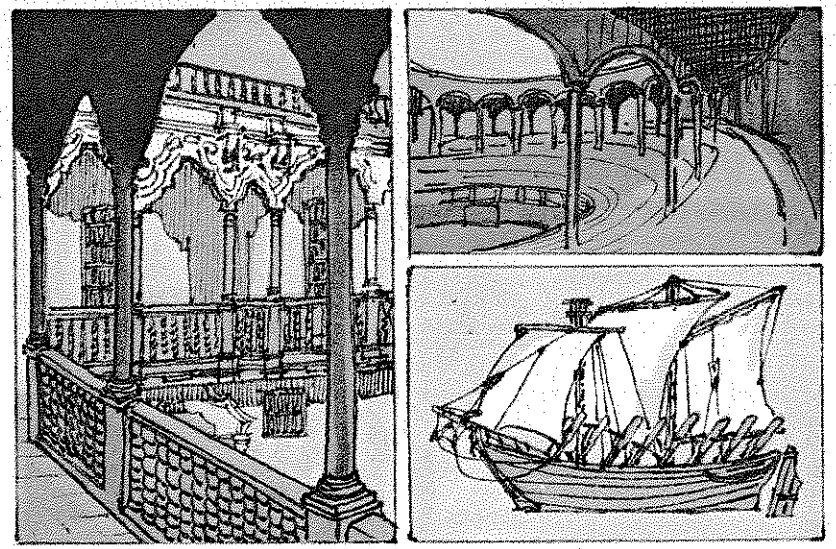
EPOCA PREHISPANICA

La madera extraída de las zonas periféricas de los asentamientos prehispánicos de la Subregión, sirvió para confeccionar variados tipos de utensilios, herramientas y elementos constructivos de viviendas, puentes, templos, tumbas, etc. Como componente estructural de la construcción se destacó el uso de la madera rolliza para entramados de techos inclinados, recubiertos con barro o paja, con sistemas vernaculares de construcción.

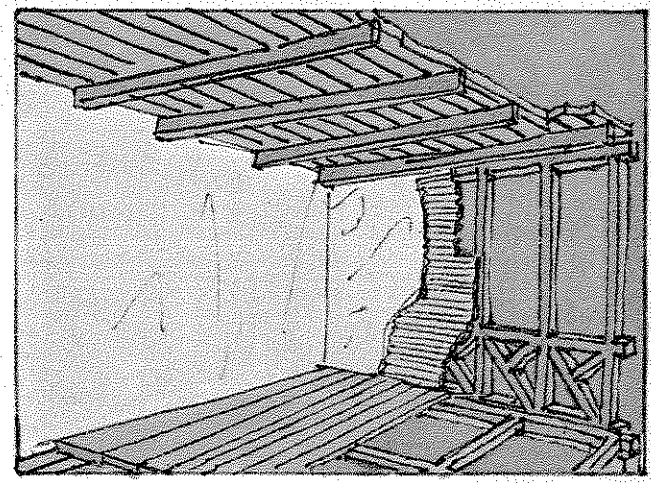


EPOCA COLONIAL

La madera, como material de construcción tuvo decidida participación en todas las edificaciones de la época tales como: edificaciones privadas (viviendas o conjuntos habitacionales) y edificaciones públicas (conventos, museos, hospitales, etc.).



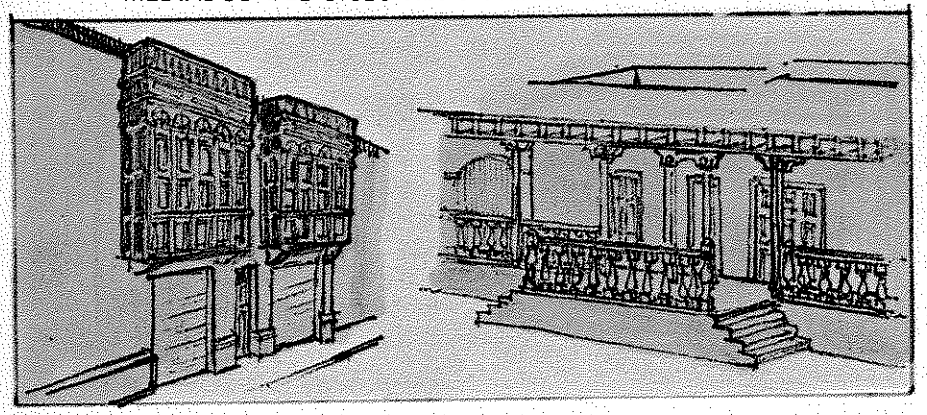
En esta época, la madera se utilizó como componente integral de la construcción en estructuras para pisos entablados, bastidores para muros y armaduras para techos. Igualmente se la usó en revestimientos y obras complementarias como cornisas, frisos, barandas, rejas, puertas, ventanas y muebles.



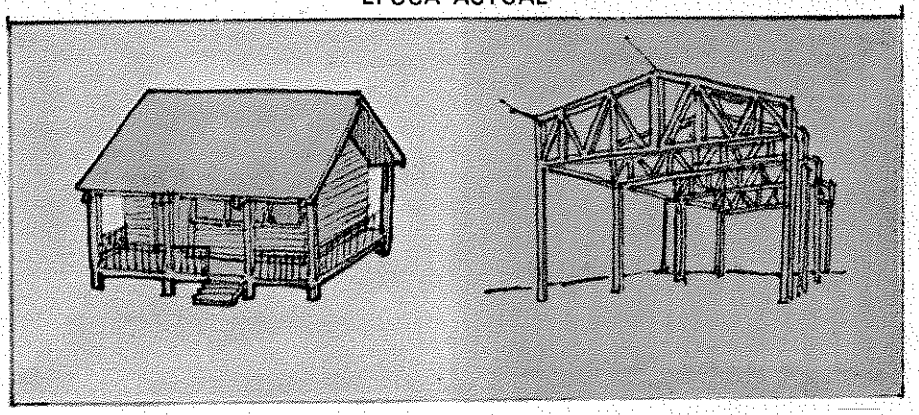
1-3 USO - EPOCA REPUBLICANA

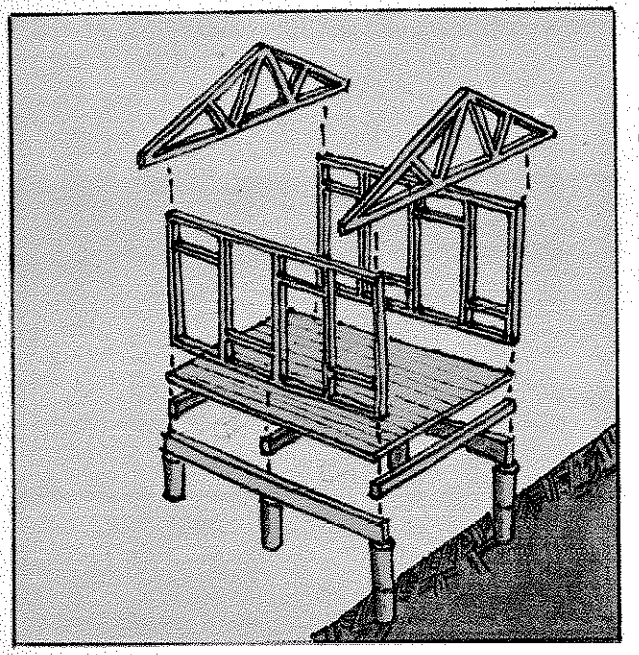
USO EN LA ARQUITECTURA - Durante más de 150 años de vida republicana, los países de la Subregión han venido utilizando diferentes sistemas de construcción con madera, que ofrecían una variedad de posibilidades arquitectónicas. En ese lapso, por el predominio de estilos diferentes y la aparición de nuevos materiales constructivos, se dieron dos períodos claramente diferenciados.

MEDIADOS DEL SIGLO XIX Y PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

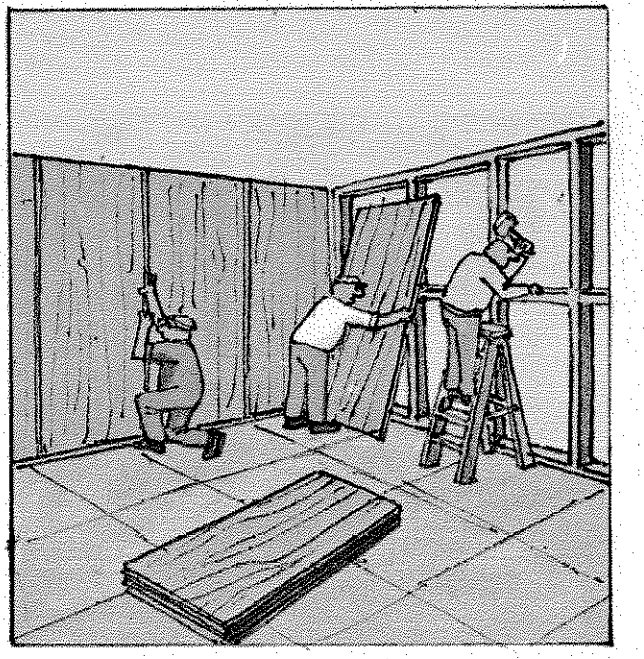


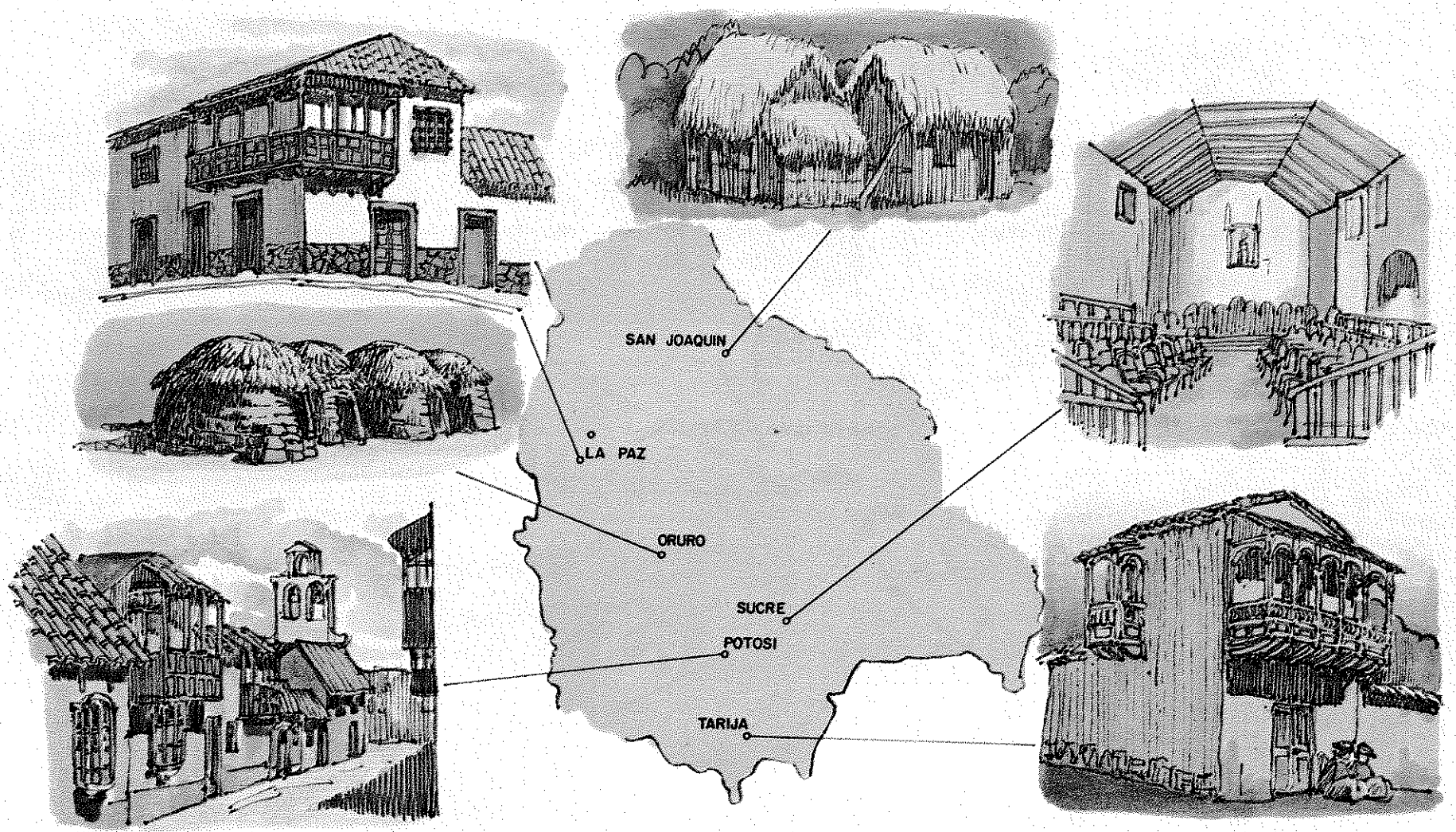
EPOCA ACTUAL





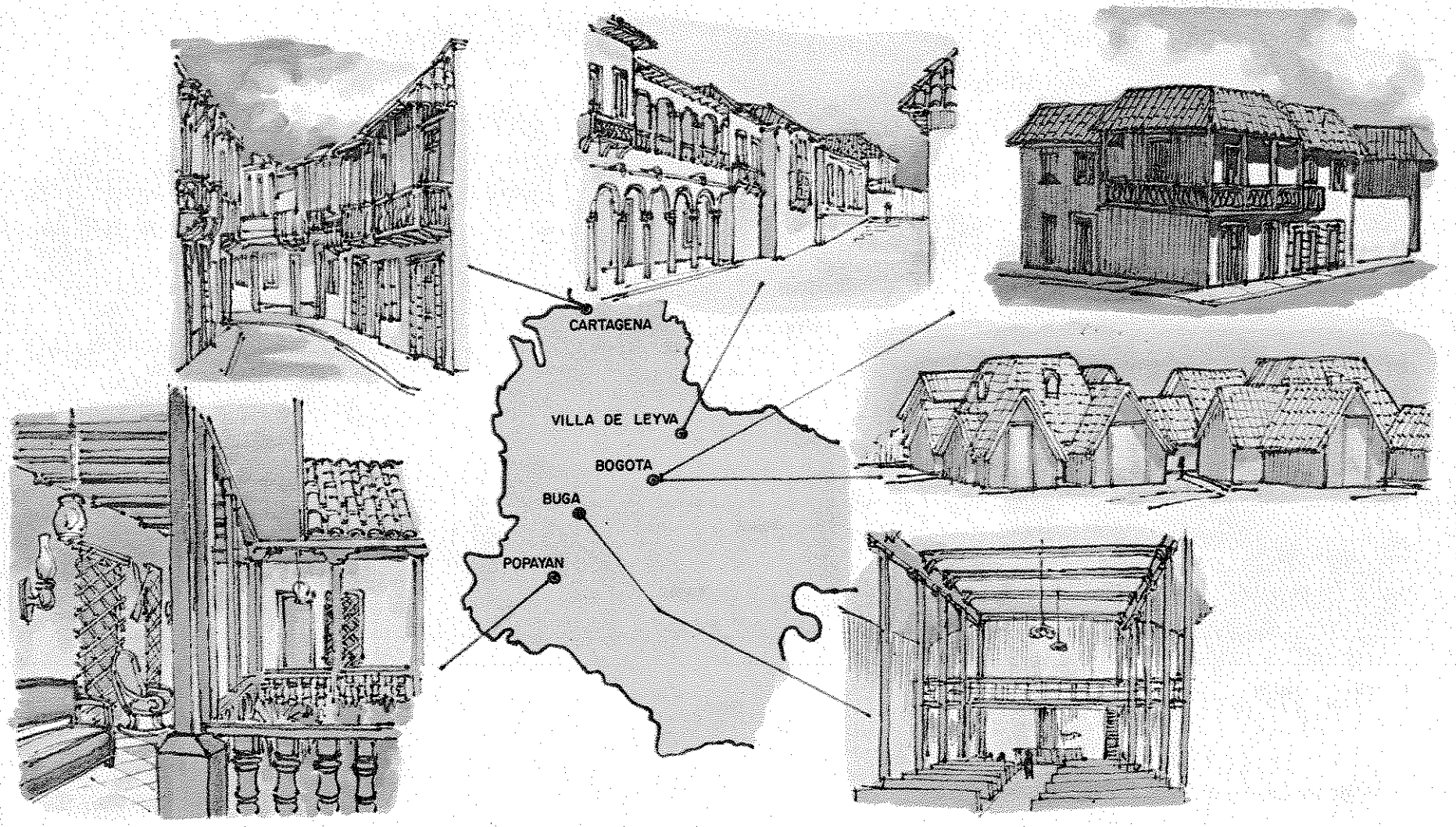
En el primer período se continuó utilizando la madera como componente integral de la construcción, en combinación con el adobe y el bahareque, lográndose edificaciones que actualmente son excelentes ejemplos de tales usos.
Posteriormente, se utilizaron otros materiales como el ladrillo y el concreto, habiéndose restringido el uso de la madera a puertas, ventanas y revestimiento de pisos.
En la época actual y si consideramos la escasez de viviendas en la Subregión, la utilización de la madera en la construcción ofrece una importante alternativa, dado el potencial maderero existente y las excelentes características del material.
Además de la madera aserrada, en el presente se cuenta con productos derivados de la madera, especialmente tableros, que pueden facilitar notablemente el desarrollo de métodos rápidos y eficientes de construcción.





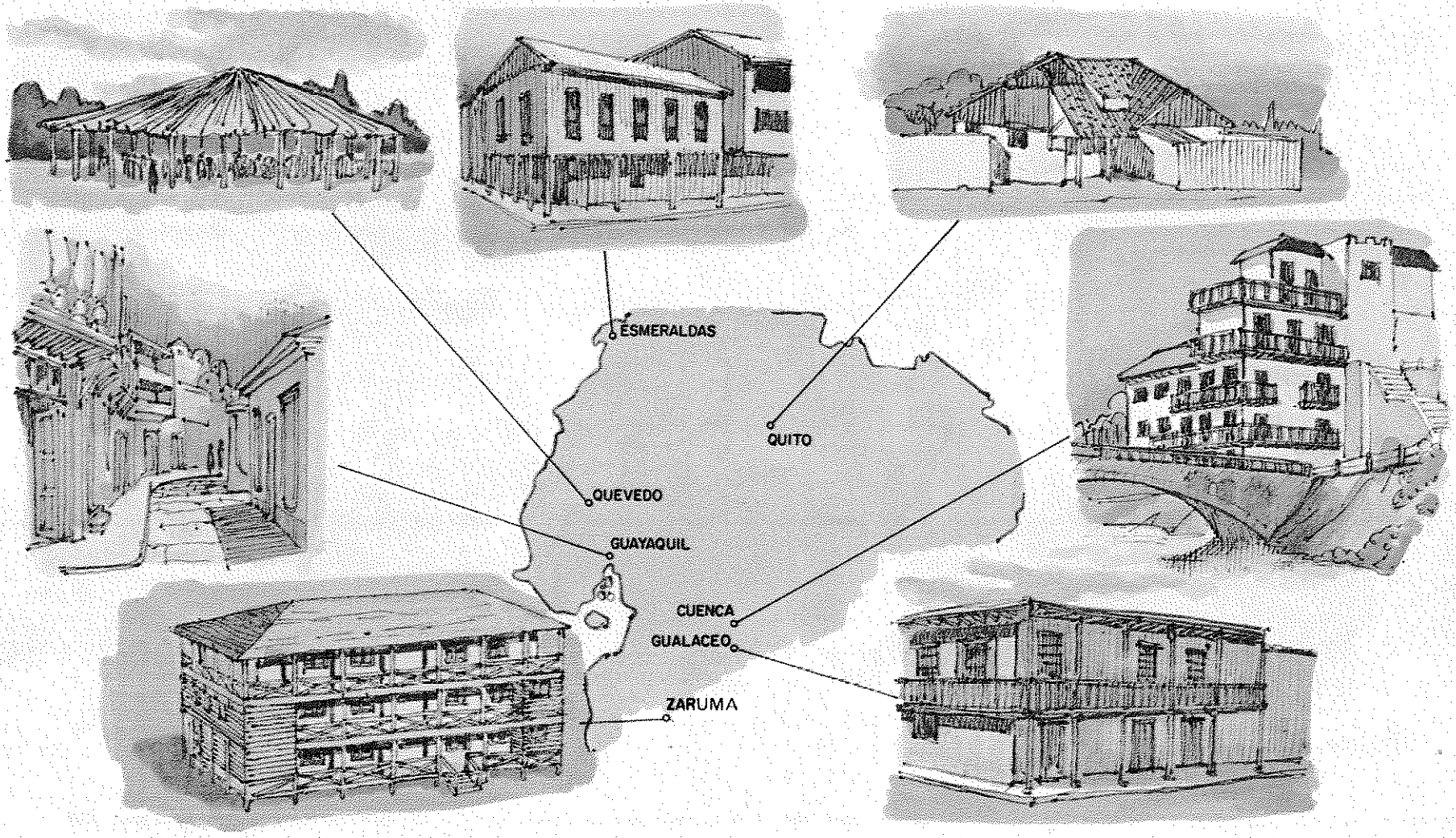
Unos 50 millones de hectáreas de bosques naturales cubren el 50% del área del territorio boliviano.
El cedro, la caoba o mara, el roble y el quebracho constituyen las especies más importantes por su calidad y son destinadas generalmente a la exportación, industria forestal, ebanistería y construcción. Existen, además, numerosas especies no utilizadas, gran parte de las cuales podría usarse en la construcción.

1-5 LA MADERA EN COLOMBIA



Aproximadamente 36 millones de hectáreas de bosques naturales cubren algo más del 30% de la superficie del territorio colombiano.

El área de bosques en Colombia está caracterizada por la diversidad de especies. Actualmente existe un alto porcentaje de especies no utilizadas, las que por sus características podrían incorporarse al mercado de la construcción. Las principales especies comercializadas son: abarco, virola, cativo, cuángare, sajo, cedro. Una parte de la producción forestal se la destina a la exportación.

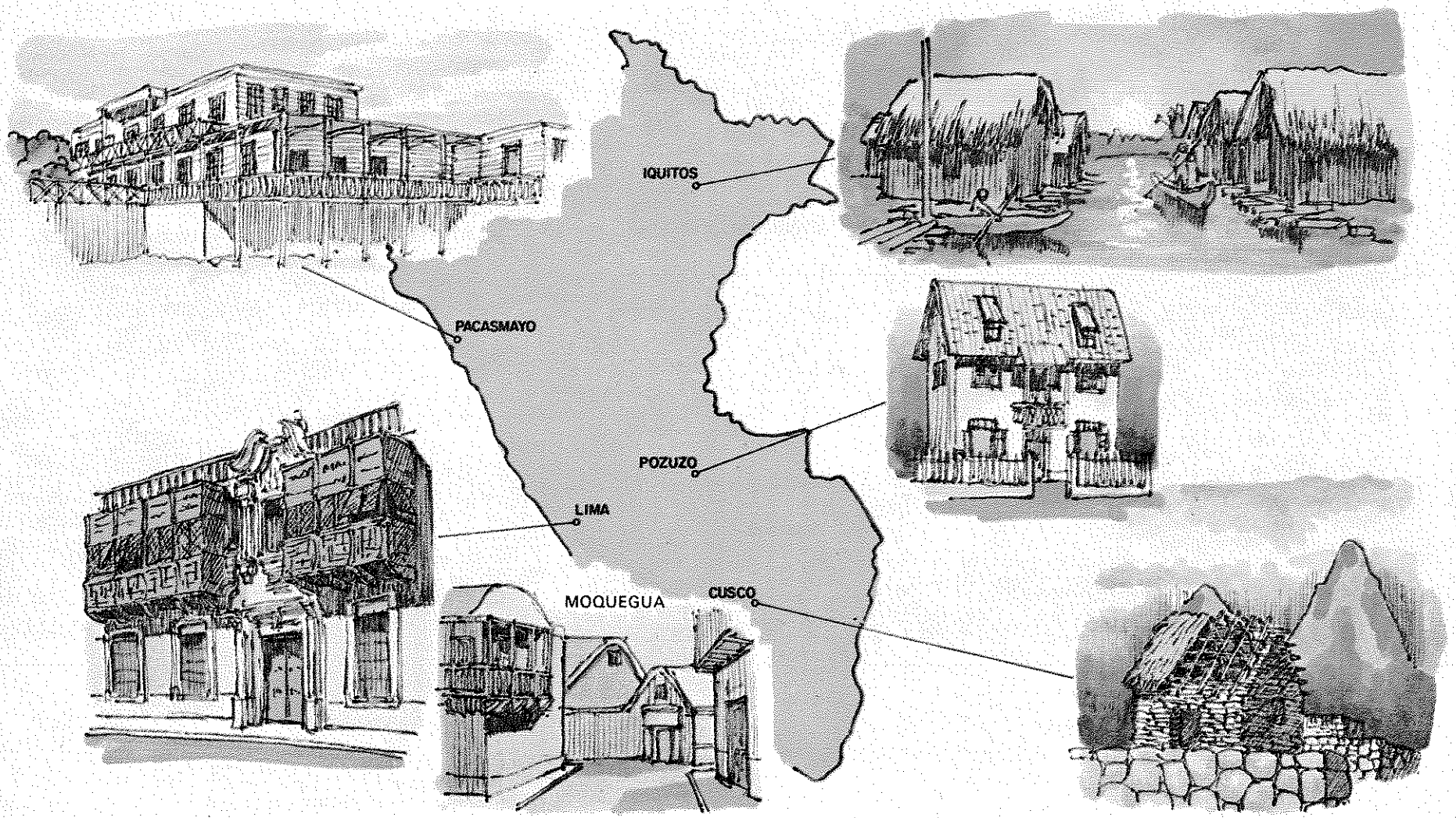


Alrededor de 17 millones de hectáreas de bosques naturales cubren aproximadamente el 60% del territorio ecuatoriano.

Estos bosques se caracterizan por su heterogeneidad; cuentan con una gran variedad de especies, de las cuales las más importantes son: laurel, canelo, roble de Guayaquil, nato, cedro, chanul, fernánsanchez y balsa.

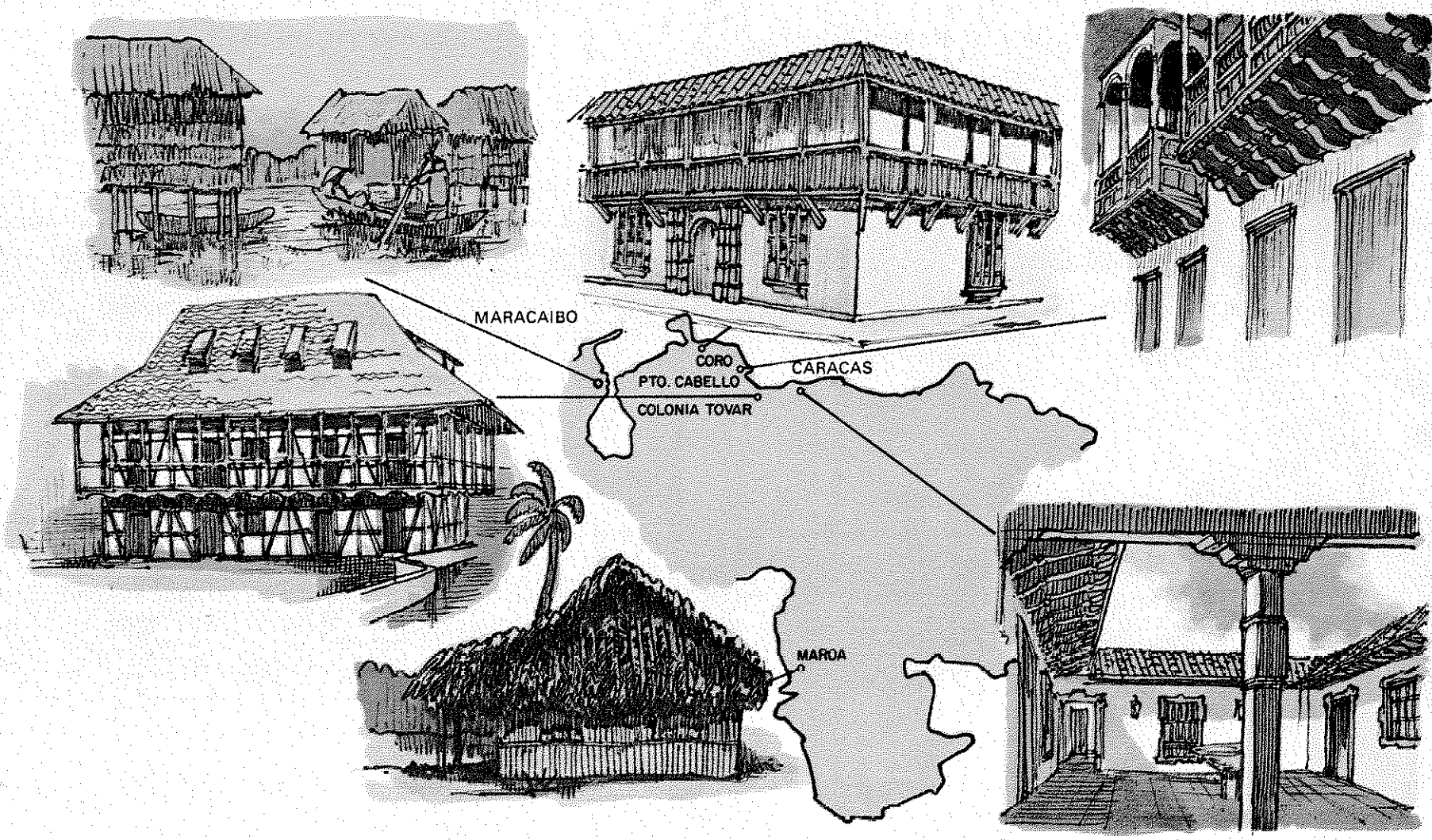
El principal mercado para los productos forestales está en el sector de la construcción. Los bosques cuentan con especies de aprovechamiento potencial, existentes en las selvas de la zona noroccidental y de la amazonía, que podrían ser incorporadas al mercado de la construcción.

1-7 LA MADERA EN EL PERU



Unos 70 millones de hectáreas de bosques cubren el 60% del territorio peruano.
Las principales áreas boscosas se encuentran en las zonas tropicales orientales, en algunas zonas templadas de la cordillera y, en menor proporción, en el extremo norte de la región costera.

El Perú produce madera aserrada, principalmente de las siguientes especies: tornillo, caoba, cedro, lagarto, pumaquiro y copaiba. Una parte de esta producción se la destina locamente a construcciones rurales y carpintería, y otra se exporta.



Aproximadamente 49 millones de hectáreas de bosques cubren más del 50% de la superficie de Venezuela.
Existen diferentes tipos de bosques caracterizados por la diversidad de especies forestales.
Las principales especies comerciales son: charo amarillo, apamate, mijao, saqui saqui, algarrobo, carapa, jabillo.

II LA MADERA

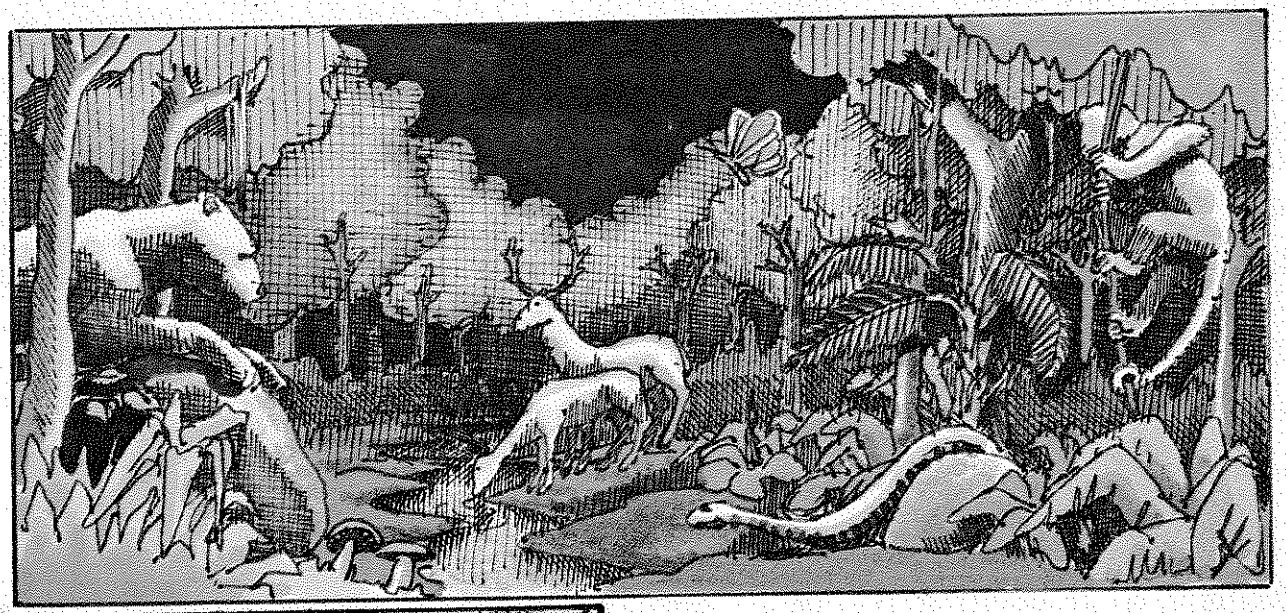
2.1 EL RECURSO FORESTAL
2.2 SUCESION NATURAL DEL BOSQUE
2.3 LA FUNCION PROTECTORA DEL BOSQUE
2.4 LA FUNCION DE PRODUCCION DEL RECURSO FORESTAL
2.5 BOSQUE DE CONIFERAS
2.6 BOSQUE DE LATIFOLIADAS
2.7 SUPERFICIE FORESTAL EN EL MUNDO

el recurso forestal

2

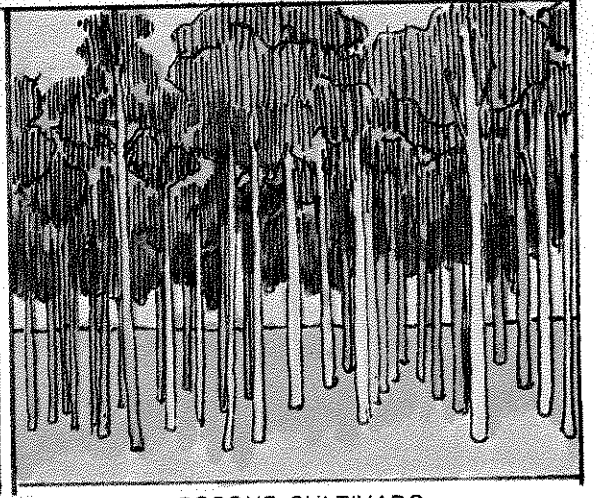
2-1 EL RECURSO FORESTAL

EL RECURSO FORESTAL está formado por los bosques naturales o cultivados, las tierras de vocación forestal, la flora y la fauna silvestres.
EL BOSQUE está constituido por comunidades vegetales entre las cuales predominan especies leñosas que viven sobre determinado suelo.
EL BOSQUE NATURAL se ha desarrollado sin la intervención humana.
EL BOSQUE CULTIVADO está formado por plantaciones de árboles de una misma especie o combinadas con otras.





BOSQUE NATURAL



BOSQUE CULTIVADO

TIERRAS FORESTALES son las superficies, cubiertas o no de bosques, cuya vocación es exclusivamente forestal.
FLORA SILVESTRE es el conjunto de especies vegetales, incluidas las leñosas, que se desarrollan en el bosque.
LA FAUNA SILVESTRE comprende las especies animales que viven en el bosque.
PRODUCTOS FORESTALES son todos aquellos elementos aprovechables de la flora del bosque, en estado natural o transformados.

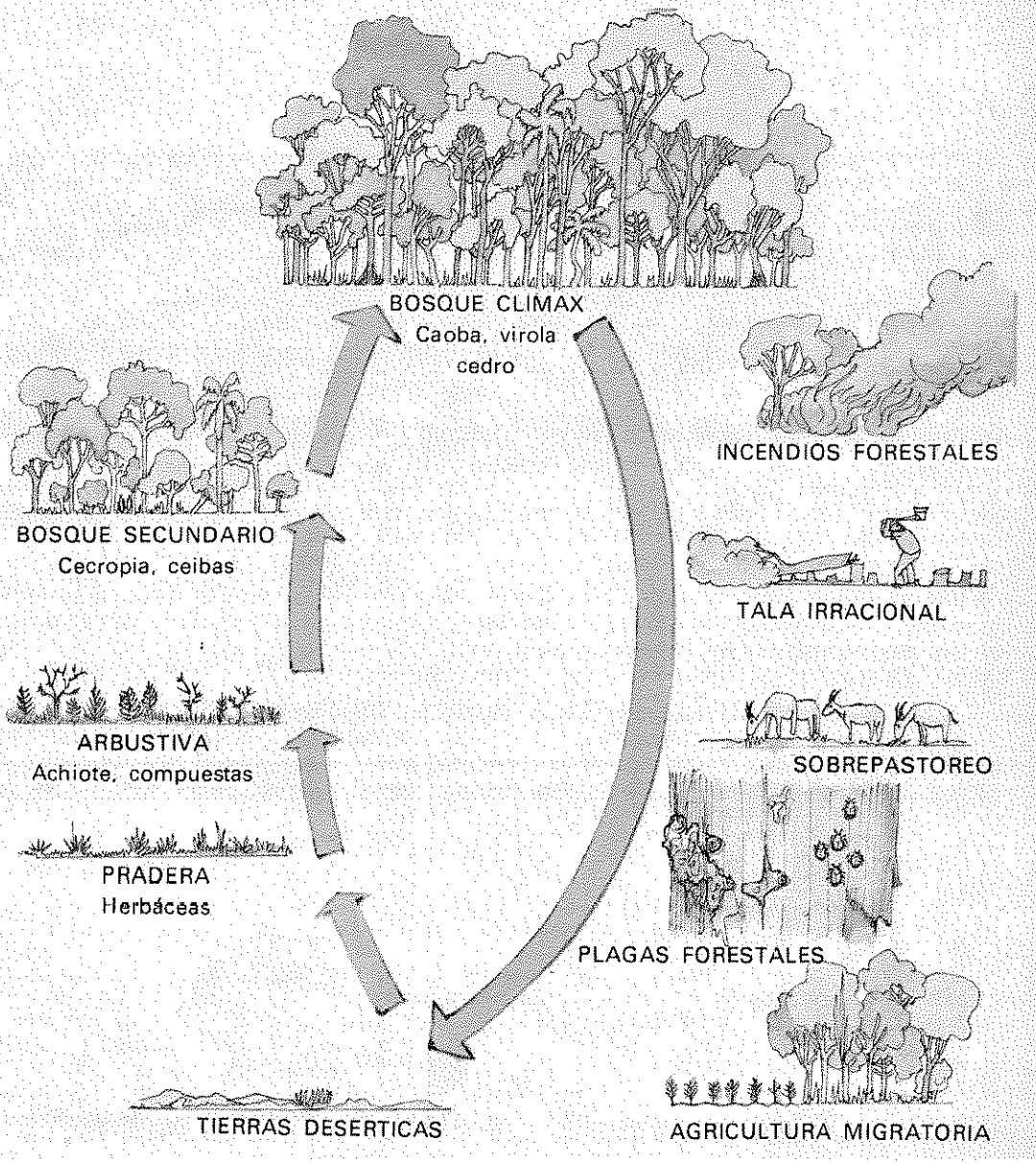
SUCESION NATURAL DEL BOSQUE 2-2

La riqueza de los bosques naturales es cuantiosa; ha sido acumulada por la naturaleza a través de los años, conformando así el *bosque clímax*.

La destrucción de los bosques por variados factores como los incendios forestales, la tala irracional, el sobrepastoreo, las plagas y la agricultura migratoria, repercuten negativamente en su normal desarrollo, transformándolos en tierras *desérticas*. Estas demorarán cierto tiempo para conformar la *pradera* que luego dará lugar a la formación *arbustiva*, en donde se desarrollarán, inicialmente, las llamadas especies pioneras, hasta configurar un *bosque secundario*. La naturaleza al cabo de 100 años o más, repondrá el bosque clímax que fue mal manejado o explotado.

En la planificación de la utilización de las tierras forestales, deben considerarse otros beneficios difíciles de cuantificar en términos económicos, pues el bosque actúa como regulador de las condiciones climáticas adversas, protector de la fauna silvestre, purificador del aire contaminado y es, además, medio de recreación.

El bosque, como recurso natural renovable, si es bien manejado, puede constituir una gran fuente de riqueza permanente, sea que se lo destine a cumplir funciones de protección como de producción.



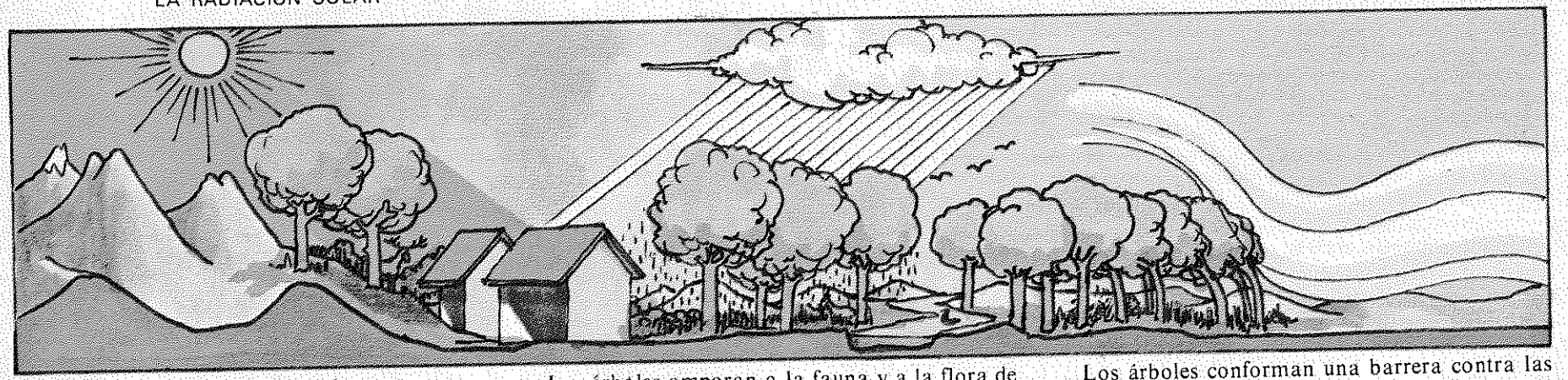
2-3 LA FUNCION PROTECTORA DEL BOSQUE

El bosque cumple con las funciones de regulación y protección del medio ambiente y sirve como barrera que atenúa las inclemencias de fenómenos tales como:

LA RADIACION SOLAR

LAS LLUVIAS

LOS VIENTOS



La acción directa de los rayos solares es atenuada por el follaje de los árboles que, además, disminuye el enfriamiento nocturno, estableciendo de esta manera un clima más uniforme dentro del bosque.

Los árboles amparan a la fauna y a la flora de la acción directa de las lluvias y protegen al suelo de la erosión y la excesiva evaporación.

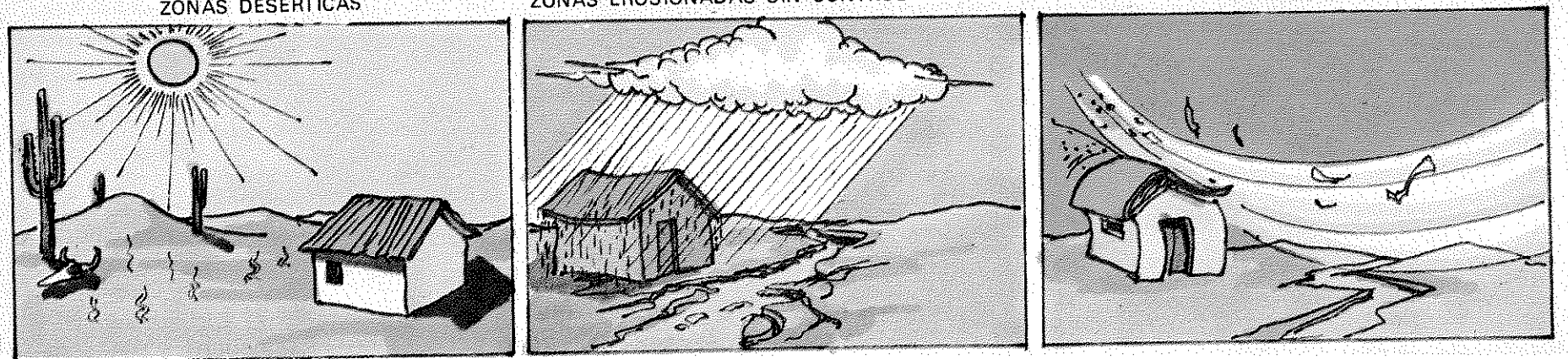
Los árboles conforman una barrera contra las corrientes de aire, impidiendo la erosión causada por el viento. Con ellos se pueden establecer las *cortinas rompevientos.*

"LA AUSENCIA DE LOS ARBOLES EN DIFERENTES REGIONES PUEDE OCASIONAR ZONAS DESERTICAS IRRECUPERABLES"

ZONAS DESERTICAS

ZONAS EROSIONADAS SIN CONTROL DE AGUAS

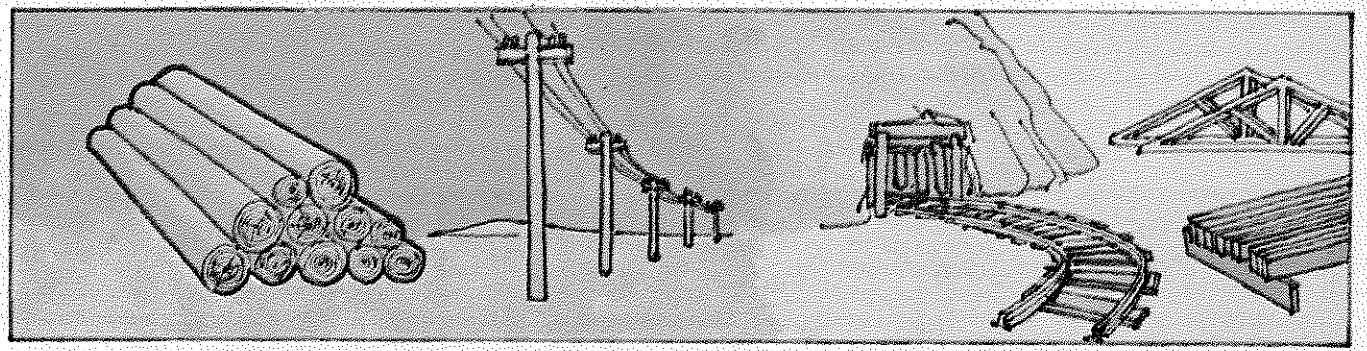
ZONAS EROSIONADAS POR LOS VIENTOS



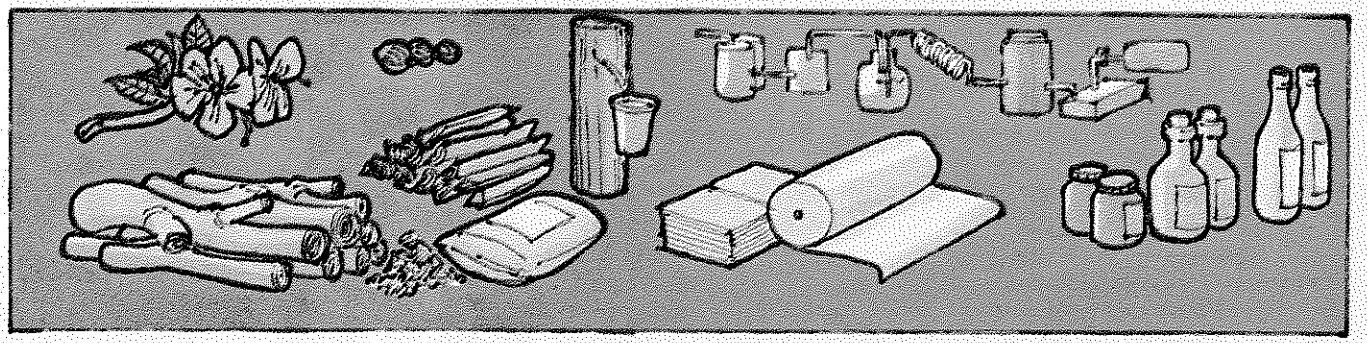
LA FUNCION DE PRODUCCION DEL RECURSO FORESTAL 2-4

El Recurso Forestal podría contribuir significativamente al desarrollo social y económico de un país. Como ente productor ofrece importantes beneficios derivados de sus potenciales.

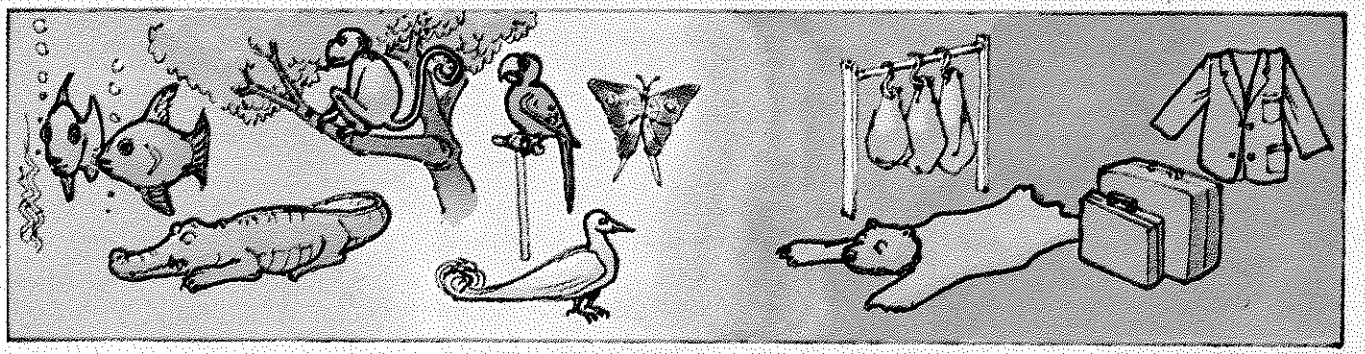
Mediante la transformación del árbol se produce madera para múltiples usos: postes, durmientes de ferrocarriles, pilotes, vigas, columnas, tablas, tableros, pulpa y papel.



Con el procesamiento de las diferentes partes del árbol (hojas, flores, frutos, madera) se obtiene leña, carbón, alcohol, gomas y resinas, además de taninos, sustancias medicinales, aceites comestibles y esenciales.

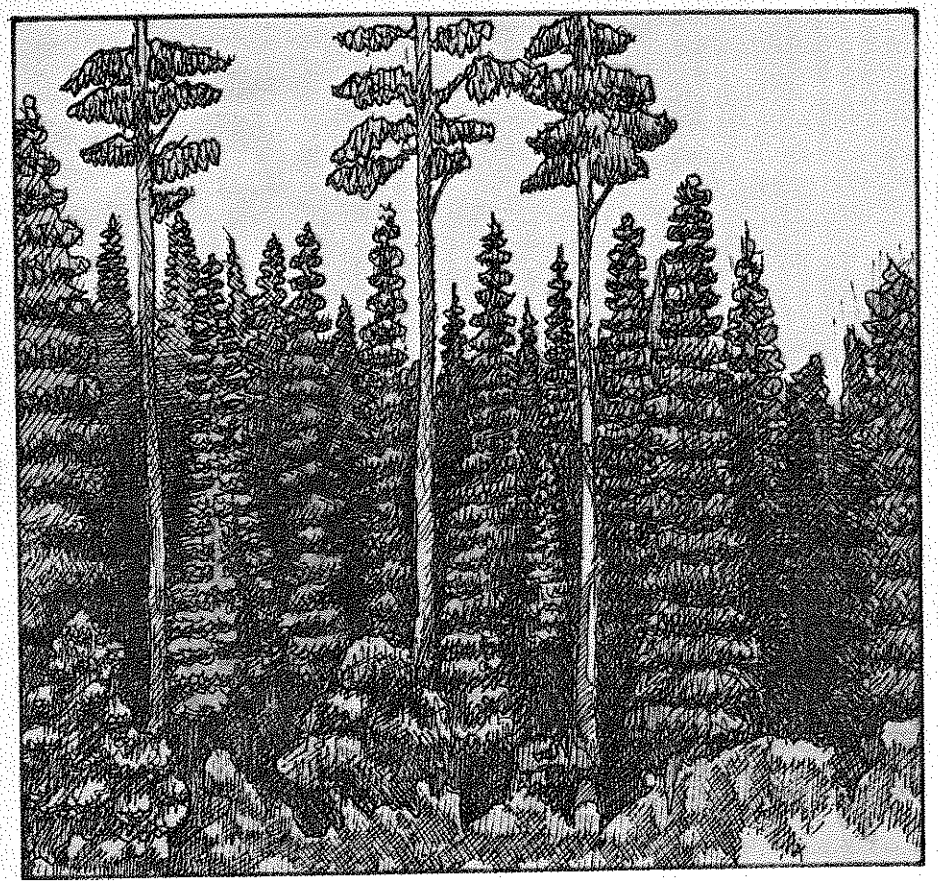


Por la caza y la pesca se consigue carnes, pieles, cueros, aves, peces alimenticios y ornamentales.

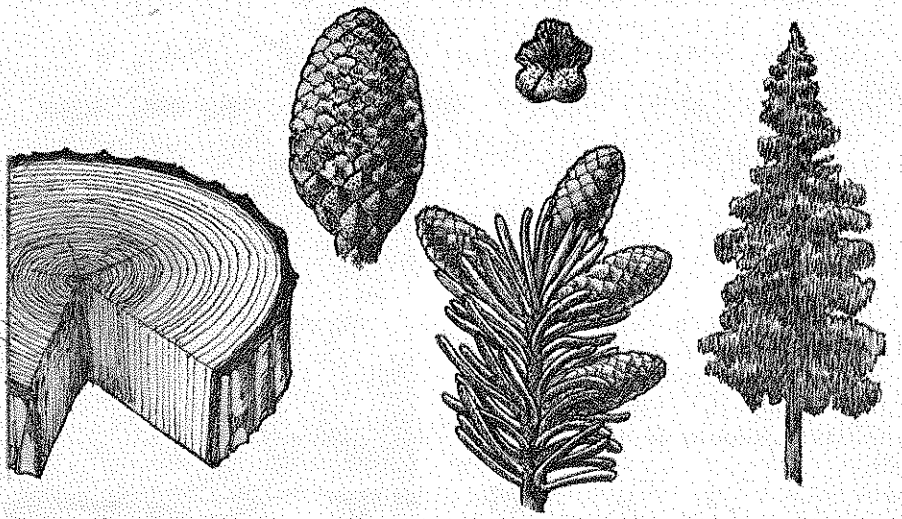


2-5 BOSQUE DE CONIFERAS

Estos bosques se desarrollan principalmente en las zonas frías y templadas en el extremo del hemisferio norte y, en menor proporción, en zonas similares del hemisferio sur. La homogeneidad de especies de coníferas es la característica principal de estos bosques; es decir, que están formados por una misma especie de pinos o especies similares como los abetos, cipreses, etc. En el reino vegetal las coníferas se hallan en menor número de especies que las latifoliadas. Su densidad básica (relación entre el peso seco de la madera y su volumen en estado húmedo) oscila entre 0,35 g/cm^3 como en el pino (*Pinus ponderosa*) y 0,50 g/cm^3 en el pino oregón (*Pseudotsuga mensiesii*).



En regiones templadas se encuentran también bosques caducifolios, donde conviven coníferas con latifoliadas (como el cedro: *Cedrela* spp.). Estas latifoliadas se llaman *árboles de hoja caduca o caducifolios* por tener épocas bien definidas de floración, fructificación y defoliación, dadas las marcadas estaciones climáticas de las zonas donde se desarrollan.



LAS CONIFERAS SE CARACTERIZAN POR PRESENTAR:

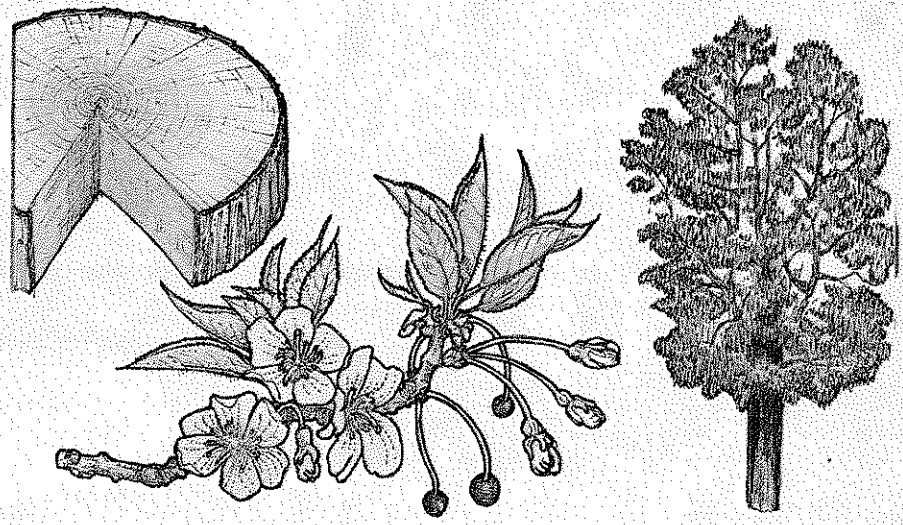
EL ARBOL, que generalmente es de tronco recto, cónico hasta su ápice y revestido por las ramas.

LA MADERA, homogénea y constituida por células que se agrupan en bandas concéntricas claras o *leño de primavera* y oscuras o *leño de verano*, que conforman *anillos de crecimiento*.

LAS HOJAS, que son resistentes, generalmente verdes todo el año, de consistencia dura, escamosa y en forma de aguja. El tallo y las hojas segregan resinas y por ello se los conoce como *árboles resinosos*.

LOS ORGANOS REPRODUCTORES están constituidos por pseudoflores que son elementos escamosos reunidos en conjuntos a modo de espigas coloreadas. Los frutos contienen las semillas y son en forma de cono.

En las zonas tropicales de Africa, América, Asia y Oceanía crecen bosques integrados por una gran variedad de especies latifoliadas (nogal, ceibo, caoba, chanul), que representan un enorme potencial maderero.
De las latifoliadas o frondosas tropicales se obtiene maderas de diferentes características; por ejemplo sus densidades varían desde 0,13 g/cm³ de la balsa (*Ochroma lagopus*) y 0,46 g/cm³ en la caoba (*Swietenia macrophylla*), hasta 1,20 g/cm³ o más en el asta de venado (*Tabebuia serratifolia*).





LAS LATIFOLIADAS SE DISTINGUEN POR TENER:

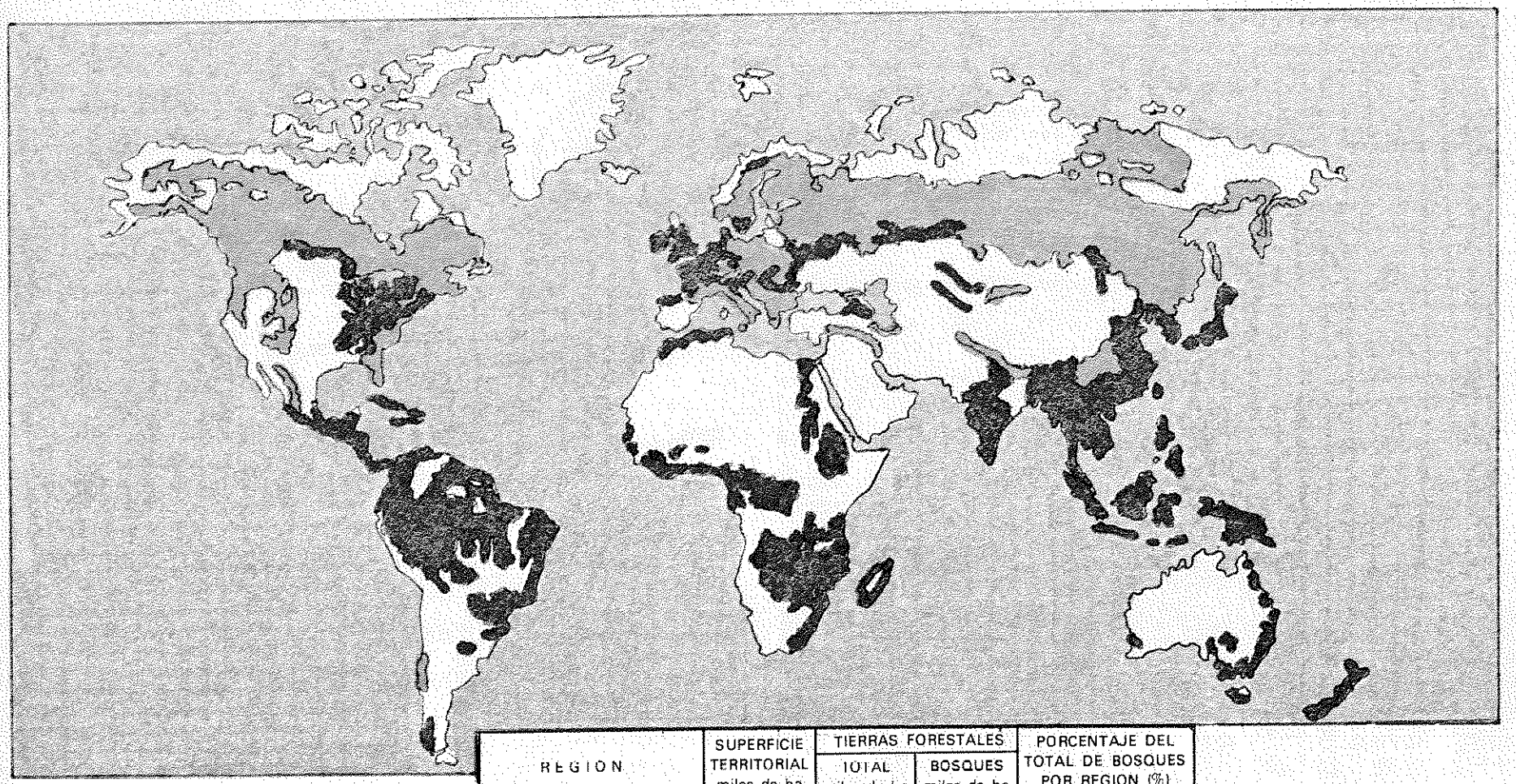
EL ARBOL, de copa ramificada bien definida. El tronco varía en dimensiones y formas.

LA MADERA o leño, heterogéneo, lo forman diferentes tipos de células. A diferencia de las coníferas, las latifoliadas presentan *vasos*. Por lo general no se pueden diferenciar fácilmente los *anillos de crecimiento* de la madera, como en las coníferas.

LAS HOJAS, de variada forma laminar, hacen que a las latifoliadas se las denomine también *especies de hoja ancha o frondosas*. Pueden ser perennes o caducas.

LOS ORGANOS REPRODUCTORES son bien desarrollados con flores de variada forma, dimensión y color, desde las menos llamativas como las del cedro, a las más llamativas y ornamentales como la de la magnolia.
Los frutos, que en algunos casos son comestibles contienen las semillas.

2-7 SUPERFICIE FORESTAL EN EL MUNDO



LATIFOLIADAS

CONIFERAS

REGION	SUPERFICIE TERRITORIAL miles de ha	TIERRAS FORESTALES		PORCENTAJE DEL TOTAL DE BOSQUES POR REGION (%)
		TOTAL miles de ha	BOSQUES miles de ha	
AMERICA DEL NORTE	2.151.543	750.219	713.059	18,08
AMERICA CENTRAL	274.000	76.000	71.000	1,80
SUBREGION ANDINA	480.482	288.377	222.000	5,63
RESTO AMERICA DEL SUR	1.299.518	601.623	608.000	15,42
AFRICA	3.030.000	710.000	700.000	17,75
EUROPA	486.159	144.000	138.000	3,50
URSS	2.240.220	910.009	738.117	18,71
ASIA	2.716.000	550.000	500.000	12,68
AREA DEL PACIFICO	850.000	254.811	253.758	6,43
TOTALES	13.527.922	4.285.039	3.943.934	100,00

Fuente:

Congreso Forestal Mundial 1972 - FAO

3.1 EL ARBOL
3.2 IDENTIFICACION DE ESPECIES
3.3 BASES PARA LA DESCRIPCION DE LA MADERA
3.4 CARACTERISTICAS EXTERNAS
3.5 DESCRIPCION ANATOMICA
3.6 ESTRUCTURA ANATOMICA DE MADERA - CONIFERA
3.7 ESTRUCTURA ANATOMICA DE MADERA - LATIFOLIADA

constitución de la madera

3

3-1 EL ARBOL

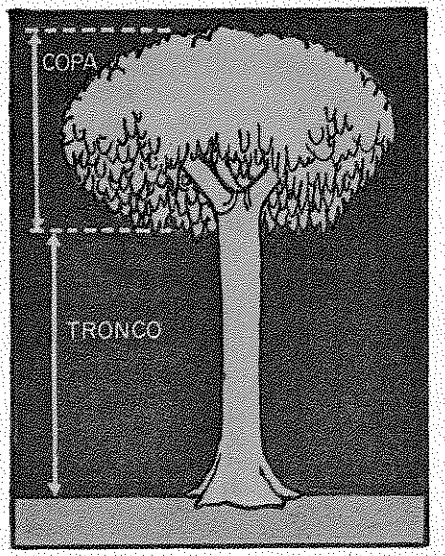
EL ARBOL es una planta perenne, de tronco leñoso y elevado, que se ramifica a cierta altura del suelo.

PARTES DEL ARBOL

COPA: Conjunto de ramas y hojas que forman la parte superior del árbol. A través de las hojas los árboles respiran y elaboran sustancias alimenticias mediante el proceso de la *fotosíntesis* (combinación de anhídrido carbónico y agua en presencia de clorofila y luz para formar carbohidratos o almidones y azúcares). Las flores y frutos son órganos reproductores.

TRONCO O FUSTE: Se encuentra entre la copa y las raíces. Está constituido por millones de células leñosas como las fibras, radios y vasos. Todas ellas desempeñan diferentes funciones, como las de sostén, conducción y almacenamiento de sustancias de reserva.

RAIZ: Es la parte inferior del árbol que penetra en el suelo, cuya función es absorber agua y nutrientes minerales y fijar la planta al suelo.



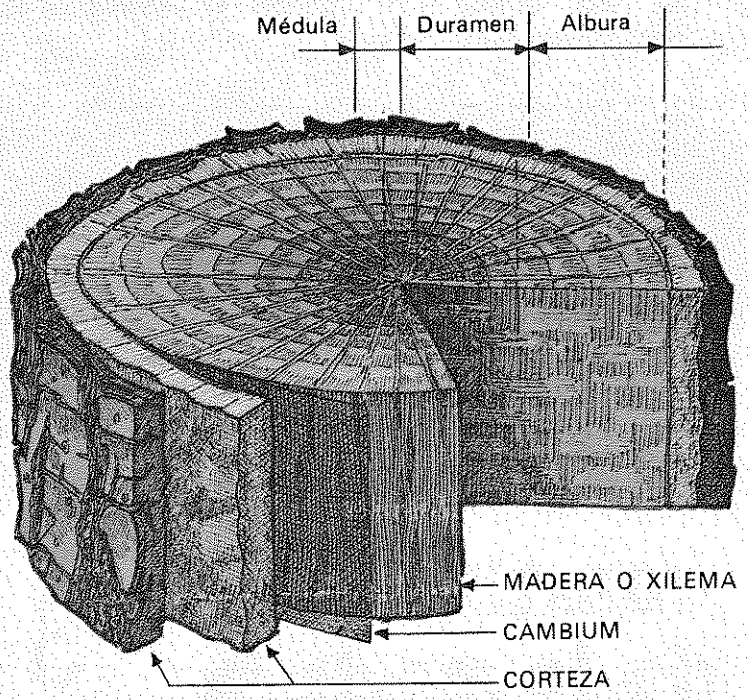
CONSTITUCION DE LA MADERA

ANATOMICAMENTE

La madera está constituida por células longitudinales y transversales de distintas características, según las funciones que desempeñan en el árbol.

QUIMICAMENTE

La madera se forma de tres compuestos básicos:
Celulosa, hemicelulosa, lignina y otros compuestos secundarios como taninos, gomas, aceites, colorantes, resinas, etc.



PARTES DEL TRONCO

MADERA O XILEMA.- Es el conjunto de células que conforman el tejido leñoso. En ella se pueden distinguir tres partes:

a- La Médula: Se encuentra ubicada generalmente en la parte central del tronco. Está constituida por células débiles o muertas, a veces de consistencia corchosa. Su diámetro varía entre menos de un milímetro, hasta más de un centímetro, según la especie.

b- El Duramen: También llamado corazón, es la zona que rodea a la médula. Es de color oscuro y está constituido por células muertas lignificadas que le dan mayor resistencia al ataque de hongos e insectos. Su proporción depende de la especie y de la edad del árbol.

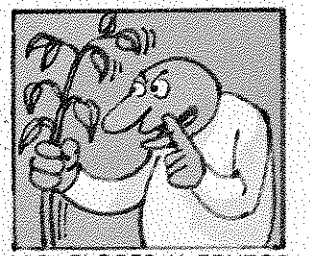
c- La Albura: Es la zona de coloración más clara, conformada por células jóvenes. Presenta menor resistencia a los ataques biológicos. La albura es más abundante, cuanto más joven es el árbol.

CAMBIUM.- Es una capa de células, difícil de observar a simple vista, donde continuamente se forman y multiplican las células de leño. Origina el crecimiento en grosor del tronco formando capas concéntricas de células de madera o xilema, en gran proporción, hacia el interior y células de floema o corteza, en escasa proporción, hacia el exterior. Periódicamente dichas capas conforman los llamados anillos de crecimiento.

CORTEZA.- Su capa exterior, llamada *suber o corcho*, está compuesta de células muertas y cumple la función de protección del fuste. Su capa interior llamada *liber o floema*, está formada por células vivas por las cuales se realiza el traslado y depósito de las sustancias alimenticias en el tronco.

IDENTIFICACION DENDROLOGICA

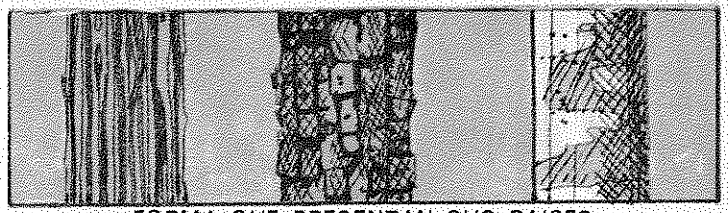
Consiste en reconocer a qué especie pertenece un árbol, a base del estudio de sus características externas.



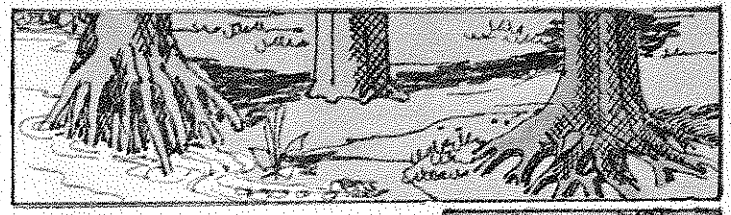
FORMA Y DISPOSICION DE SUS HOJAS, FLORES Y FRUTOS



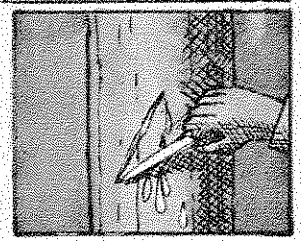
TIPO DE CORTEZA QUE POSEE



FORMA QUE PRESENTAN SUS RAICES



Además, es posible identificar a los árboles por las sustancias que segregan, tales como látex, resinas, gomas.



IDENTIFICACION SISTEMATICA

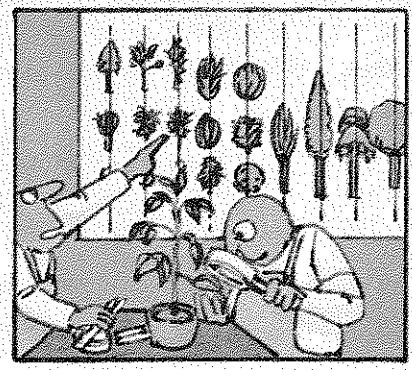
Al aumentar el número de vegetales conocidos, se necesitó desarrollar una clasificación y denominación sistemáticas para poder reconocerlos.

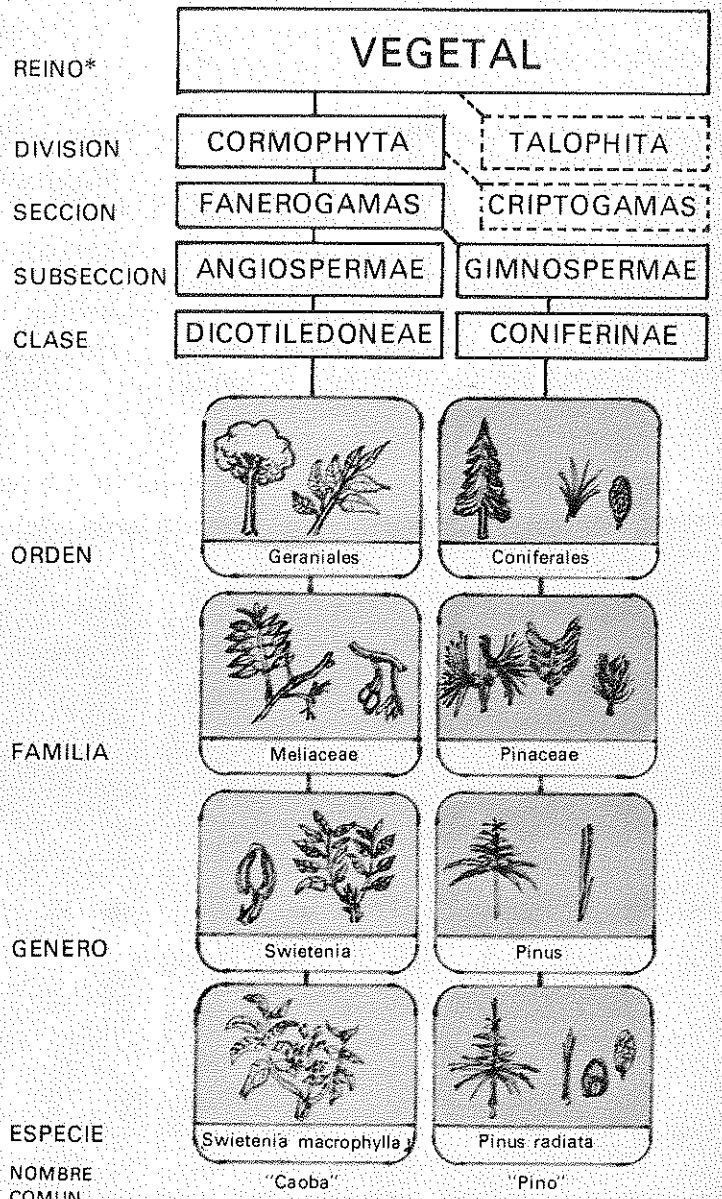
Estudios profundos sobre genética y fisiología de las plantas, ecología, etc., han permitido integrar una clasificación sistemática vegetal con grupos definidos.

Los criterios de agrupación se basan en las características morfológicas y anatómicas de los órganos vegetativos y de reproducción.

La unidad básica del sistema de clasificación es la especie y en orden ascendente en la escala, el género, la familia, el orden, la clase, la sub-sección, la sección, la división y el reino.

(*) Según G. Gola, G. Negri y C. Cappelleti.





3-3 BASES PARA LA DESCRIPCION DE LA MADERA

Para la descripción general del árbol se utilizan las siguientes denominaciones:

ALTURA TOTAL (hT): Distancia vertical entre el nivel del suelo y el extremo superior del árbol.

ALTURA COMERCIAL (hc): Longitud de un tronco, desde su parte inferior hasta su extremo superior donde empiezan las ramificaciones de la copa del árbol. El tocón es la parte del árbol unida a las raíces que queda en el suelo después de ser cortado el árbol.

DIAMETRO A LA ALTURA DEL PECHO (DAP): Es el diámetro del árbol a 1,30 m de altura sobre el nivel del suelo.

ORIENTACIONES PARA DESCRIBIR LAS PROPIEDADES DE LA MADERA

La descripción de las propiedades de la madera se hace con referencia a tres direcciones principales:

LONGITUDINAL: Es la dirección paralela al eje del árbol.

RADIAL: Es la dirección que siguen los radios medulares desde la médula hasta la corteza.

TANGENCIAL: Es la dirección tangencial a los anillos de crecimiento.

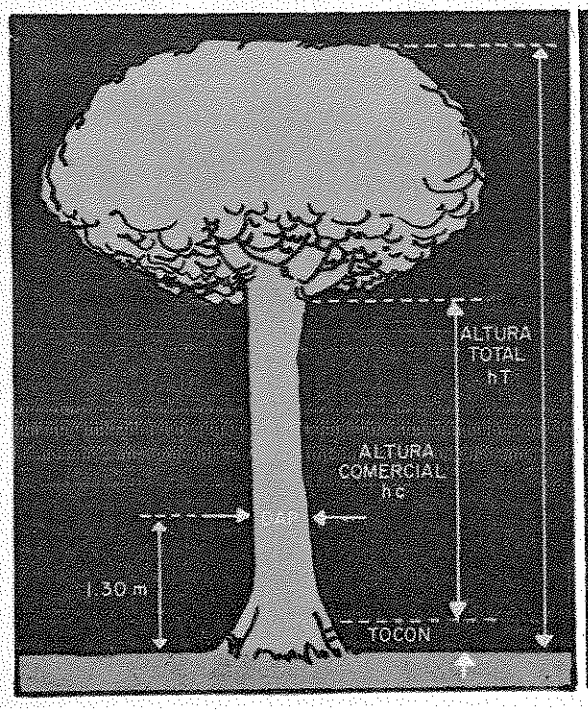
PLANOS DE CORTE

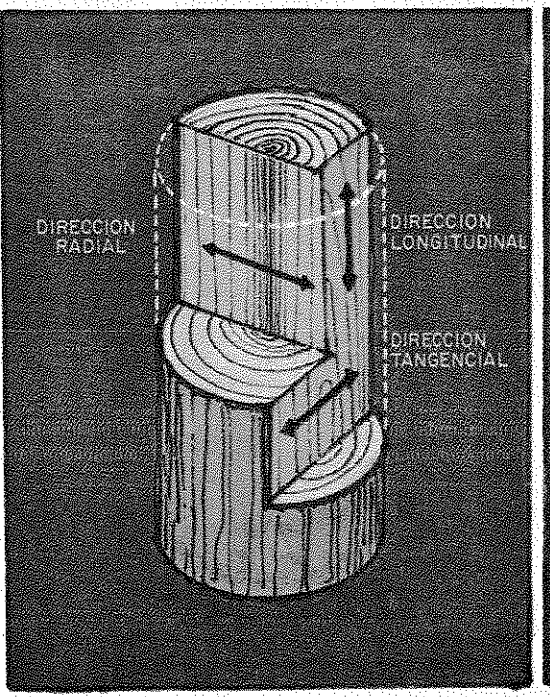
La descripción de elementos leñosos se da mediante las siguientes secciones o planos de corte de la madera:

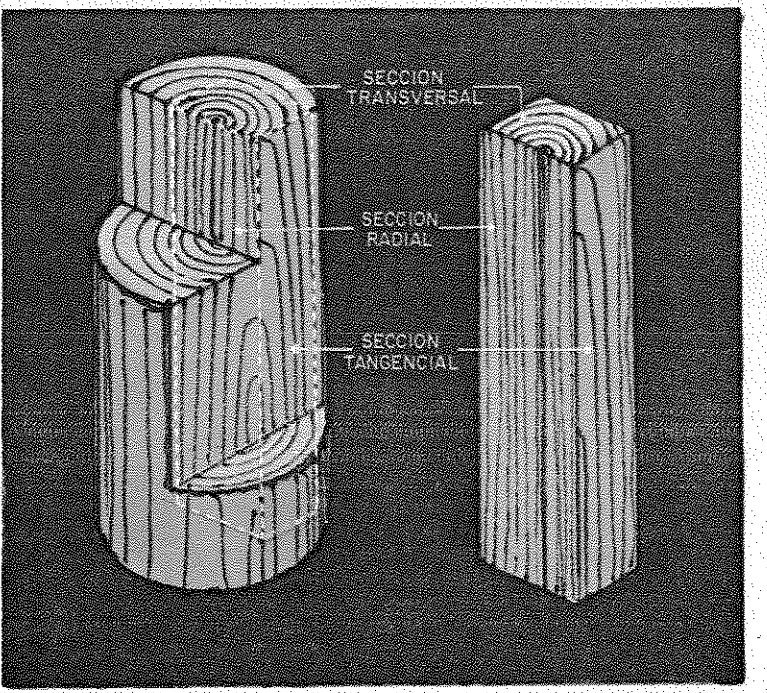
SECCION TRANSVERSAL: Es la sección o cara perpendicular al eje del tronco.

SECCION LONGITUDINAL: Es la sección o superficie paralela al eje del tronco, que a su vez puede ser:

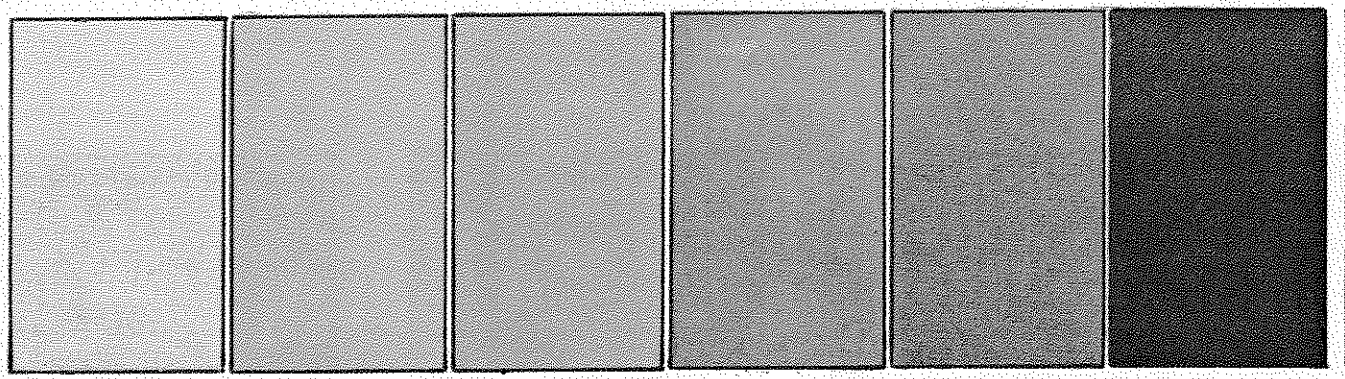
- Radial: Resultante de un corte longitudinal paralelo a los radios, desde la corteza hasta la médula.
- Tangencial: Si el plano de corte sigue una dirección perpendicular a los radios o tangente a los anillos de crecimiento.





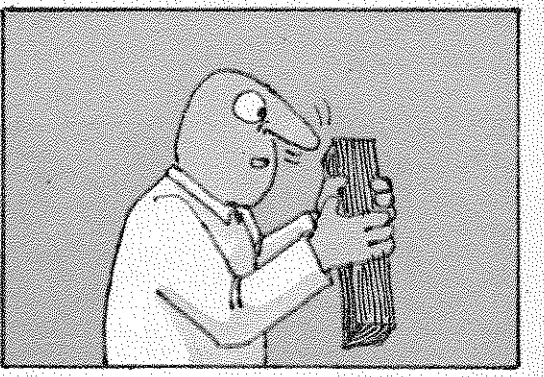


LAS CARACTERISTICAS EXTERNAS U ORGANOLEPTICAS DE LA MADERA son aquellas que pueden percibirse con la vista, el olfato, el tacto y el gusto. Tienen gran importancia en la diferenciación de la madera.



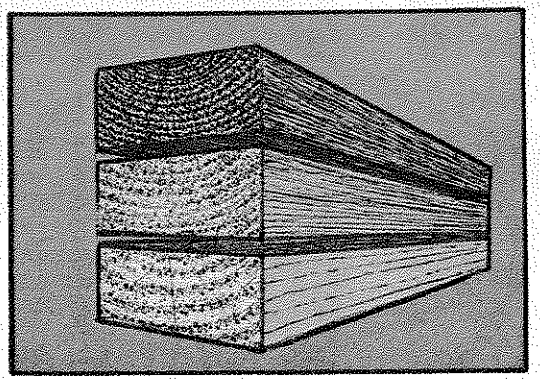
COLOR

El color de la madera es originado por la presencia de sustancias colorantes y otros compuestos secundarios. Tiene importancia en la diferenciación de las maderas y, además, sirve como indicador de su durabilidad. Son, en general, maderas más durables y resistentes aquellas de color oscuro.



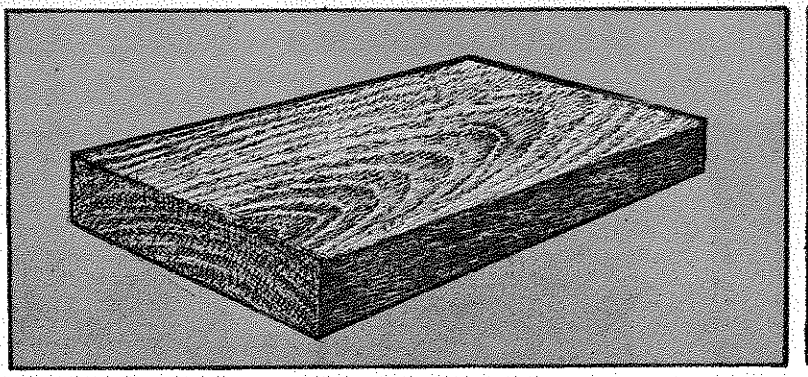
OLOR

Es producido por sustancias volátiles como resinas y aceites esenciales, que en ciertas especies producen olores característicos.



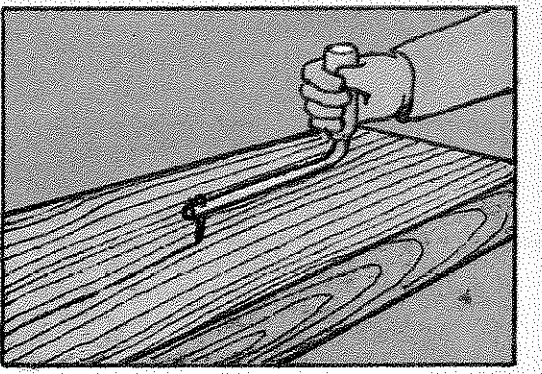
TEXTURA

Se refiere al tamaño de los elementos anatómicos de la madera. Tiene importancia en el acabado de las piezas.



VETEADO

Son figuras formadas en la superficie de la madera debido a la disposición, tamaño, forma, color y abundancia de los distintos elementos anatómicos. Tiene importancia en la diferenciación y uso de las maderas.



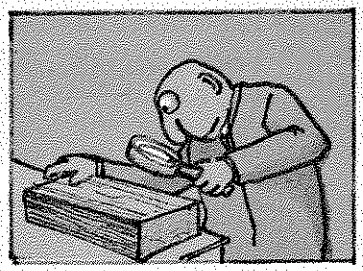
ORIENTACION DE FIBRA O "GRANO"

Es la dirección que siguen los elementos leñosos longitudinales. Tiene importancia en la trabajabilidad de la madera y en su comportamiento estructural.

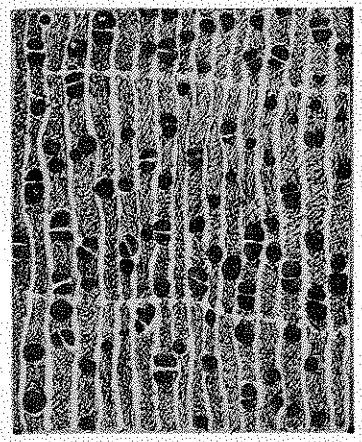
3-5 DESCRIPCION ANATOMICA

La descripción anatómica de la madera se realiza con el fin de elaborar claves para su identificación, a base de la estructura observada en las secciones transversal, radial y tangencial.

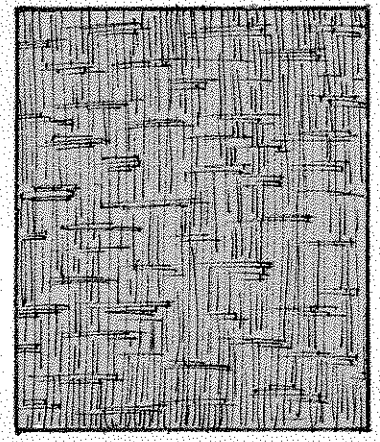
DESCRIPCION MACROSCOPICA



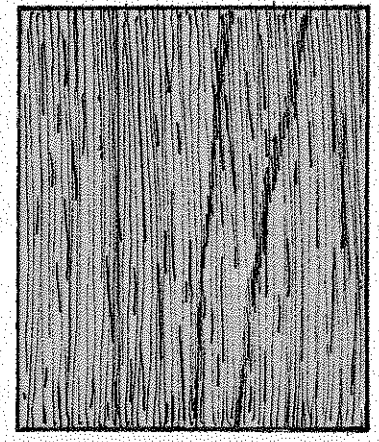
Observación de la estructura de tejidos leñosos a simple vista o con lupa de 10 aumentos. Destaca las clases de poros, parénquima, radios, canales gomíferos y resiníferos que, clasificados según sus dimensiones, cantidades y tipo de agrupamiento, posibilitan la identificación de por lo menos la familia a la que pertenece la madera.



SECCION TRANSVERSAL

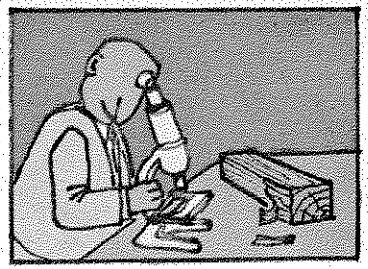


SECCION RADIAL

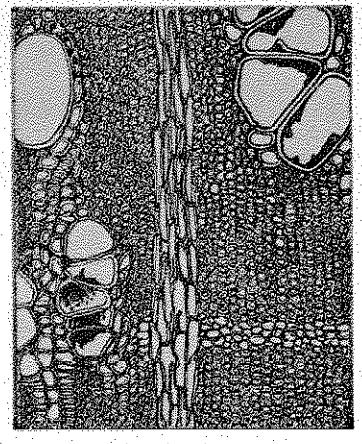


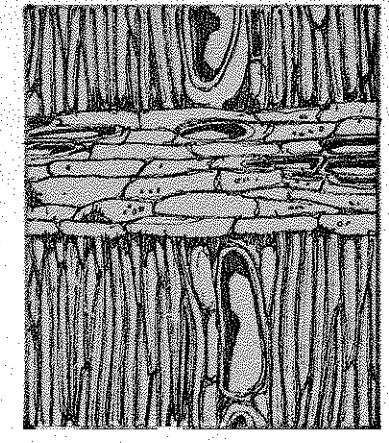
SECCION TANGENCIAL

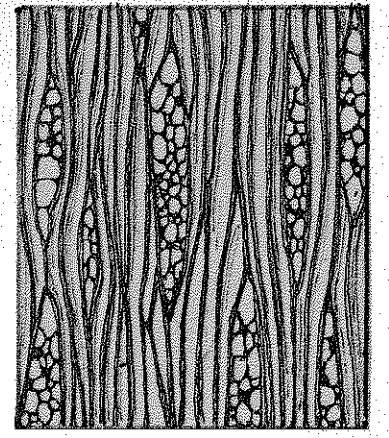
DESCRIPCION MICROSCOPICA



Observación del tipo y estructura de las células que componen los tejidos leñosos, con ayuda del microscopio. Permite describir y clasificar las diferentes especies y sirve para determinar, en forma aproximada, determinadas propiedades de la madera.







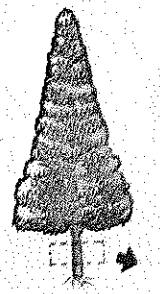
ESTRUCTURA ANATOMICA DE LA MADERA - CONIFERA 3-6

El tejido leñoso de las coníferas tiene una estructura celular simple, conformada por:

TRAQUEIDAS - Células alargadas, fusiformes, de extremos cerrados y provistas de puntuaciones que permiten el paso de los líquidos entre las células. Cumplen la doble función de transportar líquidos y servir de sostén a la estructura leñosa.
Las traqueidas son las células de mayor longitud en las coníferas y miden, normalmente, entre 3 y 5 mm de largo, dimensión que puede ser hasta 75 veces mayor que la magnitud de su diámetro.

PARENQUIMA - Células de longitud menor que se orientan en sentido radial, de la corteza hacia la médula, conformando los radios medulares. Sirven para almacenar nutrientes y distribuirlos radialmente en el tronco.

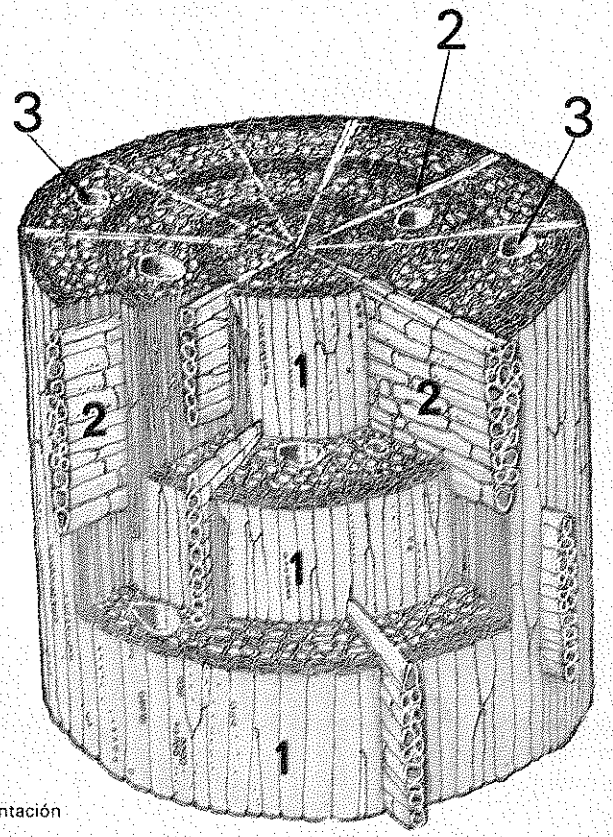
Ocasionalmente existen canales resiníferos, rodeados de tejido parenquimatoso especializado, dispuestos longitudinalmente o dentro de los radios medulares.



1 TRAQUEIDAS
Leño de verano
Leño de primavera

2 PARENQUIMA
Transversal = Radio medular

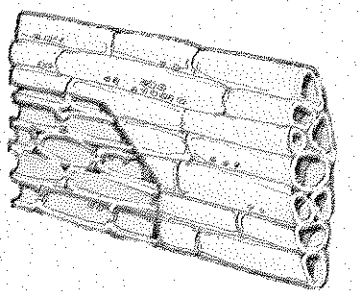
3 Canales resiníferos



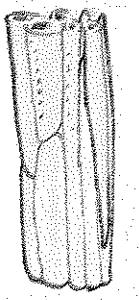
* Escala deformada para efecto de representación



TRAQUEIDA



PARENQUIMA TRANSVERSAL



HAZ DE TRAQUEIDAS

3-7 ESTRUCTURA ANATOMICA DE LA MADERA - LATIFOLIADA

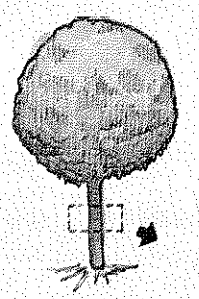
El tejido leñoso de las latifoliadas tiene una estructura celular más compleja constituida por:

FIBRAS - Células alargadas, agrupadas en haces, provistas de puntuaciones que facilitan el paso de nutrientes. Cumplen funciones de sostén del cuerpo leñoso.
La fibra es el principal componente de la madera de latifoliadas. Su diámetro promedio alcanza a 0,1 mm y su longitud puede ser hasta 20 veces mayor.

VASOS - Elementos de conducción constituidos por células tubulares unidas por sus extremos que son generalmente abiertos.

PARENQUIMA - Puede ser longitudinal o radial. El parénquima longitudinal consta de una o varias hileras de células y tiene como función almacenar sustancias de reserva; en los radios medulares se almacenan y distribuyen transversalmente los nutrientes desde la corteza hasta la médula.

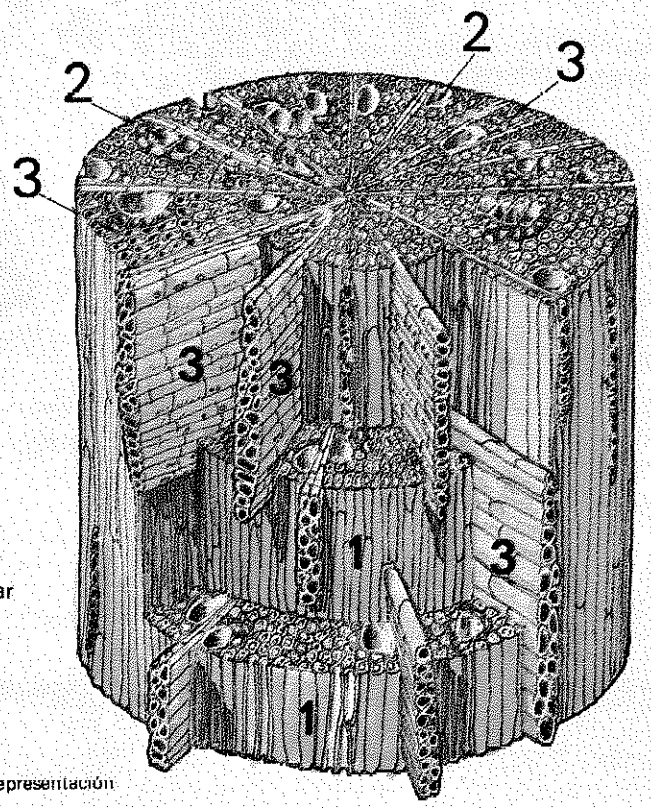
Ocasionalmente se encuentran en canales gomíferos, formados por células especializadas de parénquima, ubicados longitudinalmente o dentro de los radios medulares.



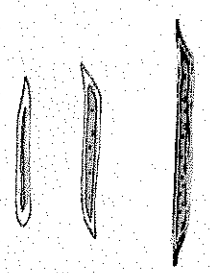
1 FIBRAS

2 VASOS

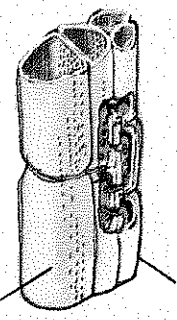
3 PARENQUIMA
Transversal = Radio medular
Longitudinal, acompañando a los vasos o aislada



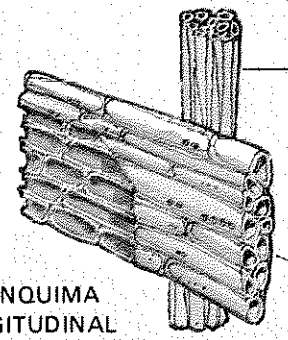
* Escala deformada para efecto de representación



FIBRAS



VASOS



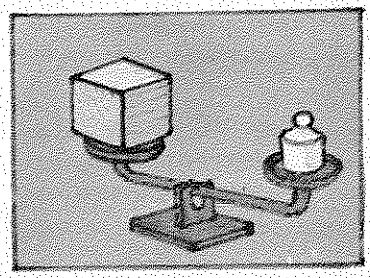
4.1 PROPIEDADES FISICAS - DENSIDAD Y CONTENIDO DE HUMEDAD
4.2 PROPIEDADES FISICAS - MEDICION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
4.3 PROPIEDADES FISICAS - CONTENIDO DE HUMEDAD DE EQUILIBRIO
4.4 PROPIEDADES FISICAS - CONTRACCION Y EXPANSION
4.5 PROPIEDADES FISICAS - AISLAMIENTO
4.6 PROPIEDADES MECANICAS - COMPRESION Y TRACCION
4.7 PROPIEDADES MECANICAS - CORTE Y FLEXION
4.8 COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS SEGUN EL TIPO DE ESFUERZO

propiedades de la madera

4

4-1 PROPIEDADES FISICAS - DENSIDAD Y CONTENIDO DE HUMEDAD

DENSIDAD (d)



Es la relación entre la masa (m) de una pieza de madera con su volumen (V) y se la expresa en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3).

$$d = \frac{m}{V}$$

La densidad denominada *aparente*, se refiere al conjunto de material leñoso, extractivos y espacios intercelulares que forman la estructura de la madera. La densidad o peso específico aparente varía de acuerdo con la estructura anatómica, en contraposición con la *densidad real* o peso específico real que se refiere únicamente al material leñoso y que tiene un valor aproximado de 1,50 g/cm^3, que es prácticamente constante para todas las especies.

Las formas de expresión de la densidad en función del contenido de humedad son diversas; la más común es relacionar el peso y el volumen de una muestra en estado verde, al 12% de contenido de humedad o en estado anhidro.

También se puede relacionar el peso anhidro de la madera con su volumen verde. Dicha relación se denomina DENSIDAD BASICA, que es la que se determina con mayor frecuencia y permite establecer relaciones con otras propiedades de la madera y hacer comparaciones con otras especies.

En general, la densidad se relaciona directamente con otras propiedades de la madera. Proporciona una primera indicación acerca de su comportamiento probable frente a la absorción y pérdida de agua y su correspondiente grado de variación dimensional bajo el punto de saturación de las fibras. Igualmente permite estimar el comportamiento mecánico de la madera ante ciertos esfuerzos y su aptitud para trabajabilidad y acabado.

CONTENIDO DE HUMEDAD (CH)

Es la cantidad de agua presente en la madera; se expresa como porcentaje del peso de la madera seca o anhidra y se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$CH\,(\%) = \frac{(Pi - Po)}{Po} \times 100$$

donde: CH = Contenido de Humedad, %
Pi = Peso inicial, g.
Po = Peso en estado anhidro, g.

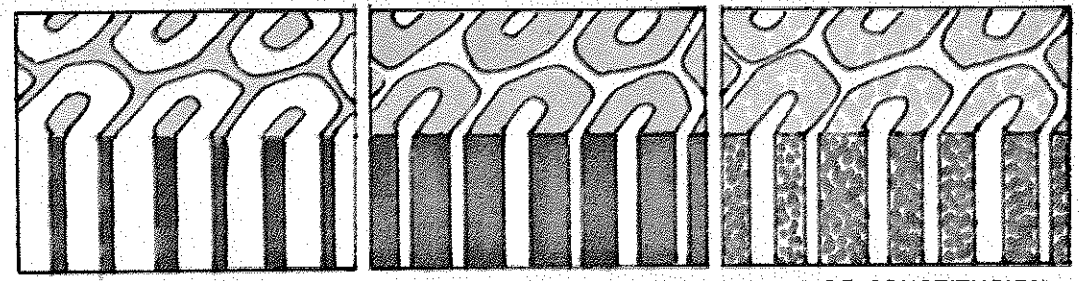


EL AGUA EN LA MADERA PUEDE ENCONTRARSE EN LAS SIGUIENTES FORMAS:

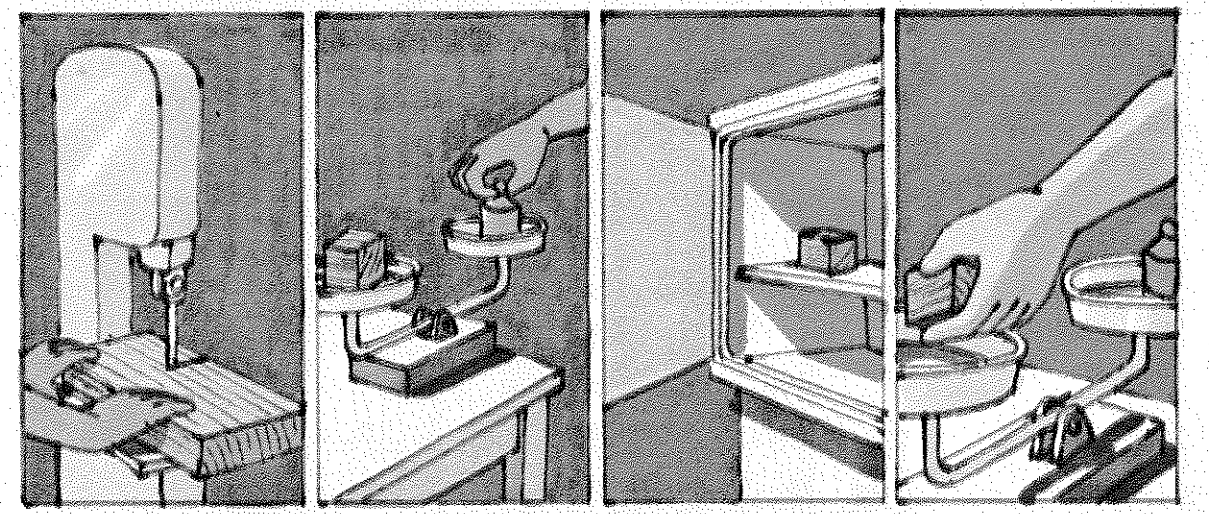
AGUA LIBRE - Ocupa los espacios intercelulares y el lumen o cavidad celular.

AGUA HIGROSCOPICA - Es la retenida por las paredes de las células; está comprendida entre 0% y 30% de contenido de humedad. Punto de saturación de las fibras es la máxima cantidad de agua que puede ser retenida por las paredes celulares; oscila entre 28 y 30% de contenido de humedad

AGUA DE CONSTITUCION - Es la que está adherida a las superficies de las partículas sólidas por atracción molecular. Sólo puede ser eliminada por carbonización y no se la toma en cuenta para la determinación del contenido de humedad.



En la práctica, la cantidad de agua existente en la madera se determina según dos métodos principales: directo, por diferencia de peso, e indirecto, con ayuda de xilohigrómetros eléctricos.



METODO POR DIFERENCIA DE PESO

Es el más confiable de todos y consiste en determinar el peso de agua y relacionarlo con el peso de la madera seca. Para ello basta pesar la madera húmeda; secarla, después, en una estufa a 103°C ± 2°C hasta que alcance un peso constante o peso anhidro (para una muestra pequeña es suficiente un período de 48 horas). Luego, se la pesa nuevamente en este estado. Aplicando la fórmula antes establecida, se determina directamente el contenido de humedad.

METODO DE XILOHIGROMETRO ELECTRICO

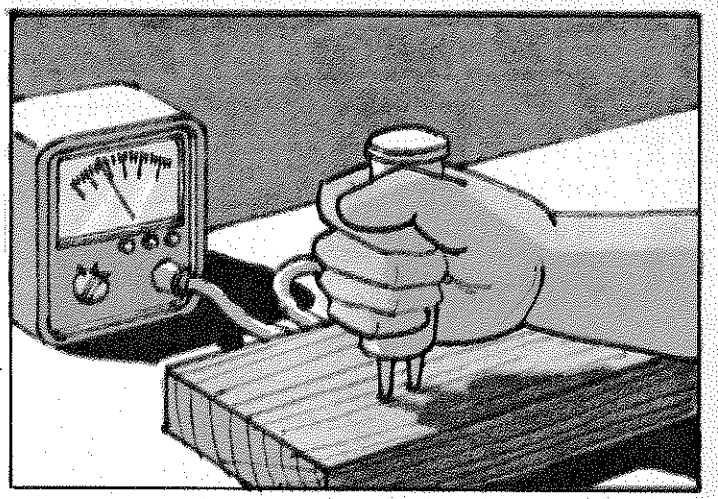
Se basa en la respuesta de la humedad contenida en la madera, al paso de la corriente eléctrica.
Los instrumentos utilizados pueden ser de dos tipos:

XILOHIGROMETROS DE RESISTENCIA

Se basan en la resistencia eléctrica de la madera. Son muy utilizados en la actualidad y permiten determinar la humedad con bastante aproximación, hasta un contenido de humedad de 25%, punto sobre el cual su confiabilidad disminuye.

XILOHIGROMETROS DE CAPACIDAD

Se basan en la relación entre el contenido de humedad y la capacidad eléctrica de la madera.

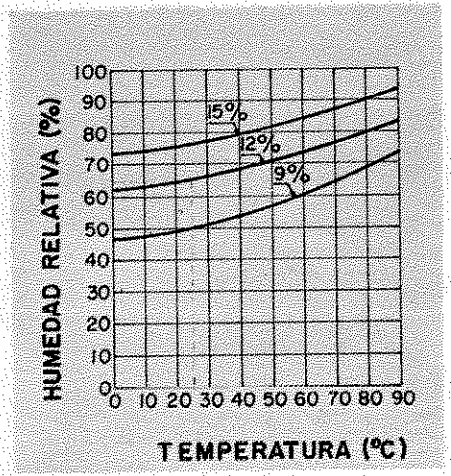


4-3 PROPIEDADES FISICAS - CONTENIDO DE HUMEDAD DE EQUILIBRIO

La madera es un material higroscópico; es decir, puede ganar o perder agua fácilmente según el contenido de humedad que tenga y en función de las condiciones de humedad relativa y temperatura del medio ambiente en que se encuentre.

HUMEDAD DE EQUILIBRIO es el contenido de humedad que adquiere la madera cuando es expuesta al ambiente durante un tiempo prolongado. En estas condiciones, la madera perderá o ganará agua hasta alcanzar un estado de equilibrio entre la humedad que contiene y la del aire.

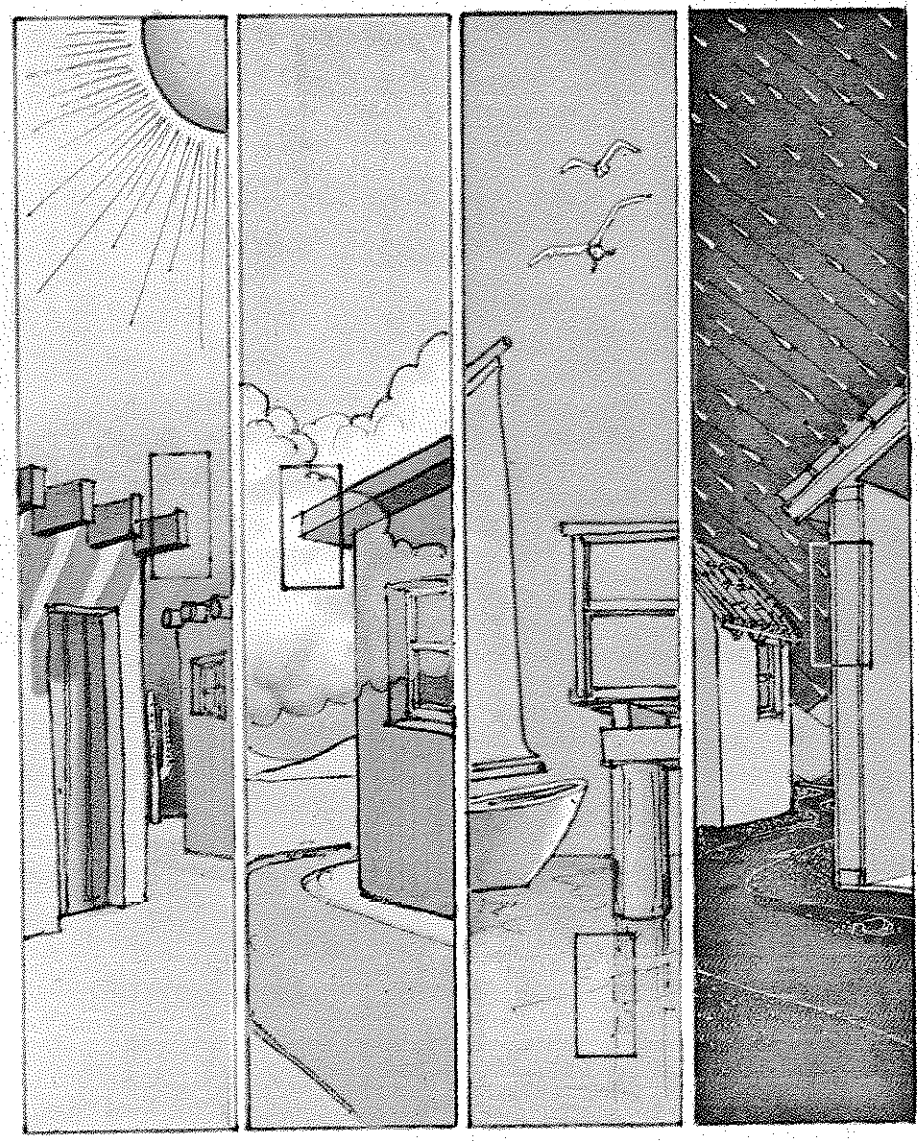
En la práctica, las condiciones de temperatura y humedad del medio no son constantes y, en consecuencia, el valor de la humedad de equilibrio en la madera generalmente está sujeto a fluctuaciones estacionales o anuales, de acuerdo con el clima del lugar.

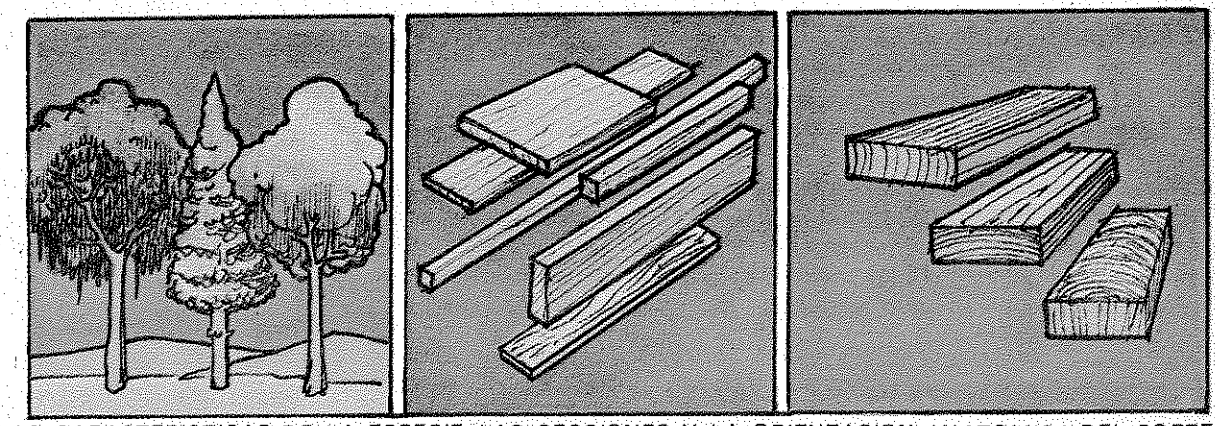


Curvas típicas de Humedad de Equilibrio de 9, 12 y 15% en función de la Temperatura y la Humedad Relativa del aire.

En el cuadro adyacente vemos que la madera, dentro de un ambiente que permanece constante a 25°C de temperatura y 65% de humedad relativa, tendrá un contenido de humedad de equilibrio de 12%.

En los laboratorios de los países de la Subregión, la humedad de equilibrio puede fluctuar entre 12% y 17% de contenido de humedad aproximadamente.





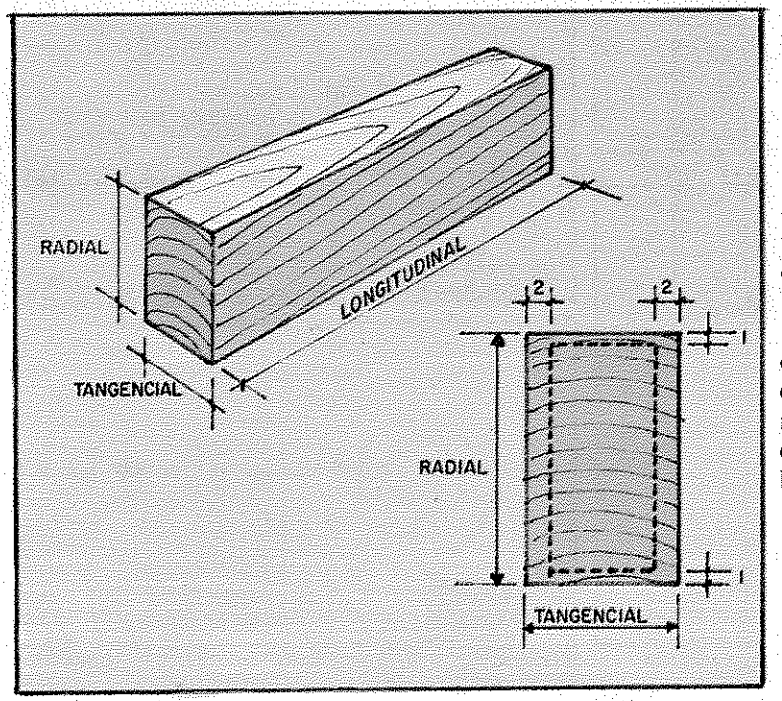
LA MAGNITUD DE LA CONTRACCION VARIA SEGUN LAS CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE, LAS SECCIONES Y LA ORIENTACION ANATOMICA DEL CORTE

CALCULO DE LA CONTRACCION - Se expresa como porcentaje de la dimensión original de la pieza de madera. Se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$C\,(\%) = \frac{Dv - Do}{Dv} \times 100$$

donde: C = Contracción
Dv = Dimensión en verde
Do = Dimensión final a determinado contenido de humedad.

Para evitar problemas de contracción en una determinada pieza, es conveniente utilizar madera con un contenido de humedad lo más próximo posible a aquel que se encuentre en equilibrio con el clima del lugar.

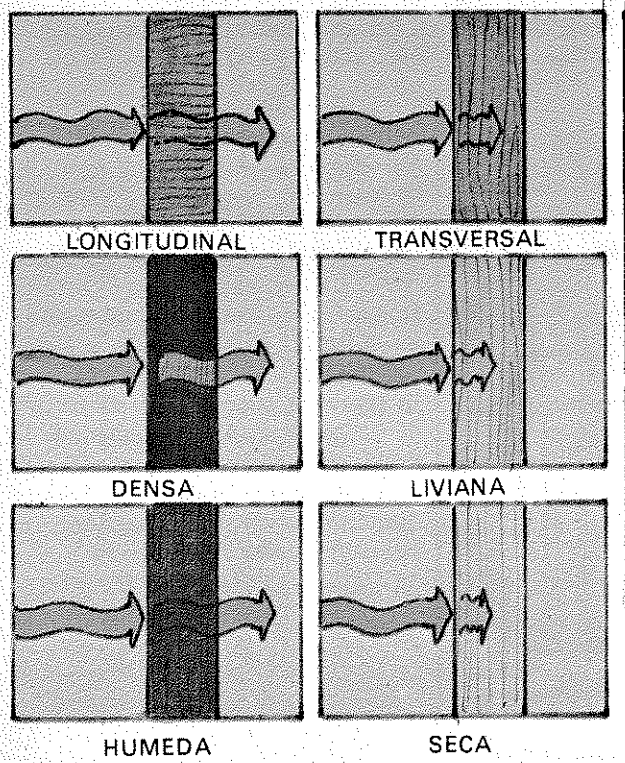


La higroscopicidad de la madera, así como su anisotropía, explican la gran diferencia en la magnitud de contracción que existe entre los tres sentidos anatómicos de la madera. La contracción en el sentido tangencial es más o menos el doble de la radial, mientras que la longitudinal es mínima, por lo que no se la toma en cuenta para el cálculo de la contracción volumétrica. Es decir, si se quiere que una pieza de madera tenga mayor estabilidad dimensional en su ancho, debe utilizarse un corte radial.

4-5 PROPIEDADES FISICAS-AISLAMIENTO

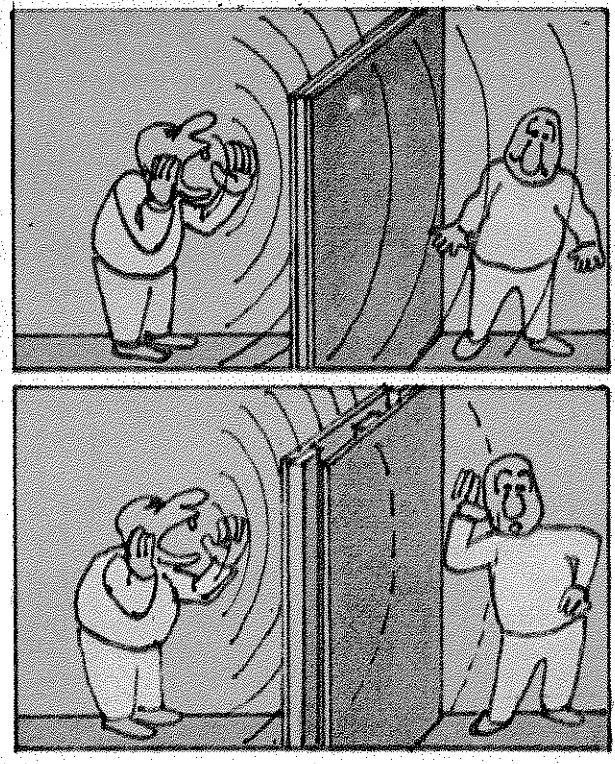
TERMICO

Por su estructura anatómica, así como por su constitución lignocelulósica, la madera es un excelente aislante térmico. La cantidad de calor conducida por la madera varía con la dirección de la fibra, el peso específico, la presencia de nudos y rajaduras y con su contenido de humedad. La conducción de calor será mayor cuanto más densa sea la madera y cuanto más agua contenga.



ACUSTICO

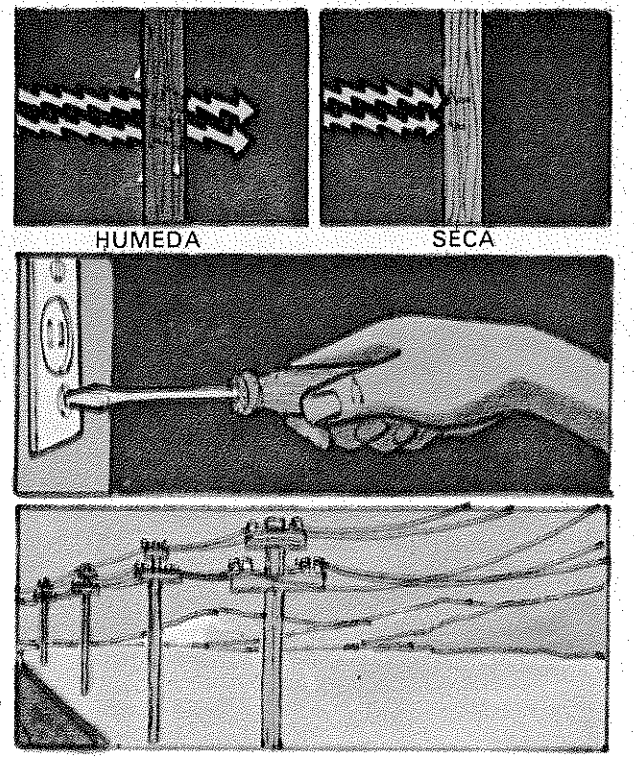
La madera tiene buena capacidad para absorber sonidos incidentes. Esta propiedad puede ser aprovechada ventajosamente en el diseño de divisiones. El aislamiento acústico puede incrementarse notablemente si se dejan espacios vacíos entre los tabiques o se utilizan materiales aislantes tales como fibra de vidrio, yeso.



ELECTRICO

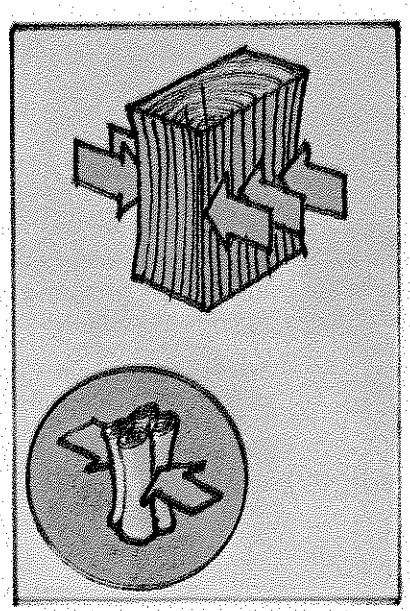
La madera seca es mala conductora de la electricidad. Su conductividad aumentará rápidamente al aumentar su contenido de humedad, a tal punto que la madera saturada puede llegar a ser conductora.

La capacidad aislante de la madera tiene numerosas aplicaciones prácticas en la transmisión y protección de la energía eléctrica.



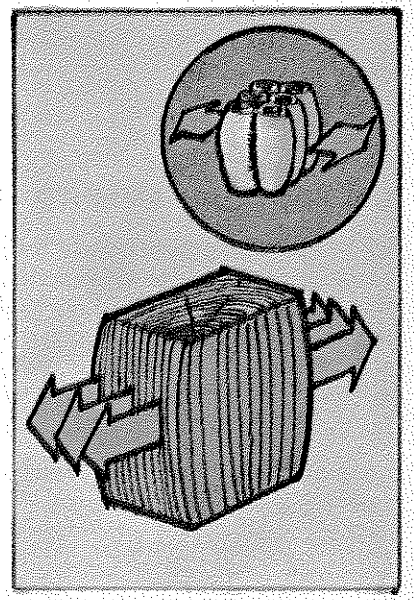
COMPRENSION PERPENDICULAR AL GRANO

La madera se comporta a manera de un conjunto de tubos alargados que sufriera una presión perpendicular a su longitud; sus secciones transversales serán aplastadas y, en consecuencia, sufrirán disminución en sus dimensiones bajo esfuerzos suficientemente altos. En la práctica, la madera se somete a esfuerzos de compresión perpendicular cuando se la utiliza en forma de soleras, durmientes, cartelas de cerchas, etc.



TRACCION PERPENDICULAR

La capacidad de resistencia, en tracción perpendicular al grano, es asumida básicamente por la lignina de la madera que cumple una función cementante entre las fibras. La madera tiene menor resistencia a este tipo de esfuerzo en relación con otros solicitantes.

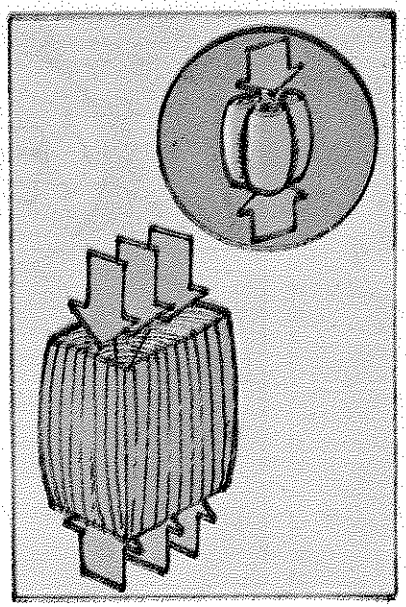


COMPRENSION PARALELA AL GRANO

La madera se comporta como si el conjunto de tubos alargados sufriera la presión de una fuerza que trata de aplastarlos.

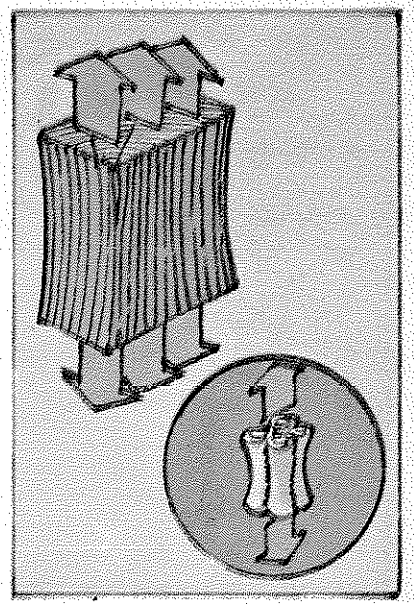
Su comportamiento ante este tipo de esfuerzos es considerado dentro de su estado elástico, es decir mientras tenga la capacidad de recuperar su dimensión inicial una vez retirada la fuerza.

En la práctica, la madera se somete a esfuerzos de comprensión paralela cuando se la utiliza como pilotes, columnas, barras internas de cerchas, etc.



TRACCION PARALELA AL GRANO

La madera tiene gran resistencia a la tracción paralela a las fibras, debido a que las uniones longitudinales entre las fibras son de 30 a 40 veces más resistentes que las uniones transversales. Sin embargo, esta cualidad debe considerarse con sumo cuidado, pues los defectos de la madera tienen influencia negativa en la tracción paralela a la fibra.



4-7 PROPIEDADES MECANICAS-CORTE Y FLEXION

CORTE O CIZALLAMIENTO

El comportamiento al corte o cizallamiento de la estructura interna de la madera es semejante al comportamiento de un paquete de tubos que se hallan adheridos entre ellos; por esta razón, en el caso de "corte o cizallamiento paralelo al grano" (Fig. A), el esfuerzo de corte es resistido básicamente por la sustancia cementante, es decir, la lignina, mientras que en el esfuerzo de "corte o cizallamiento perpendicular al grano" (Fig. B), son las fibras las que aumentan la resistencia al cizallamiento.

La madera es mucho más resistente al corte perpendicular que al corte paralelo.

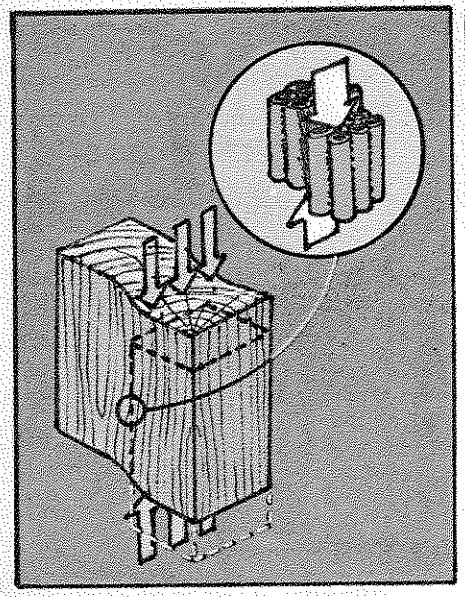
FLEXION

El comportamiento en flexión de una pieza de madera combina, simultáneamente, los comportamientos a tracción, comprensión y corte, repitiéndose los mismos fenómenos anteriormente descritos.

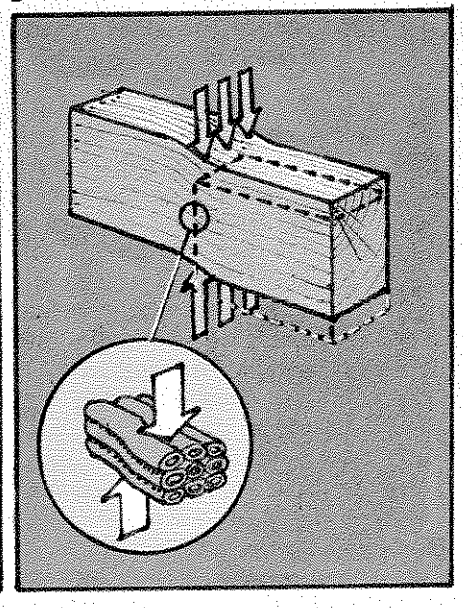
La madera es un material particularmente apto para soportar tracción y comprensión paralela, debido a su alta capacidad por unidad de peso.

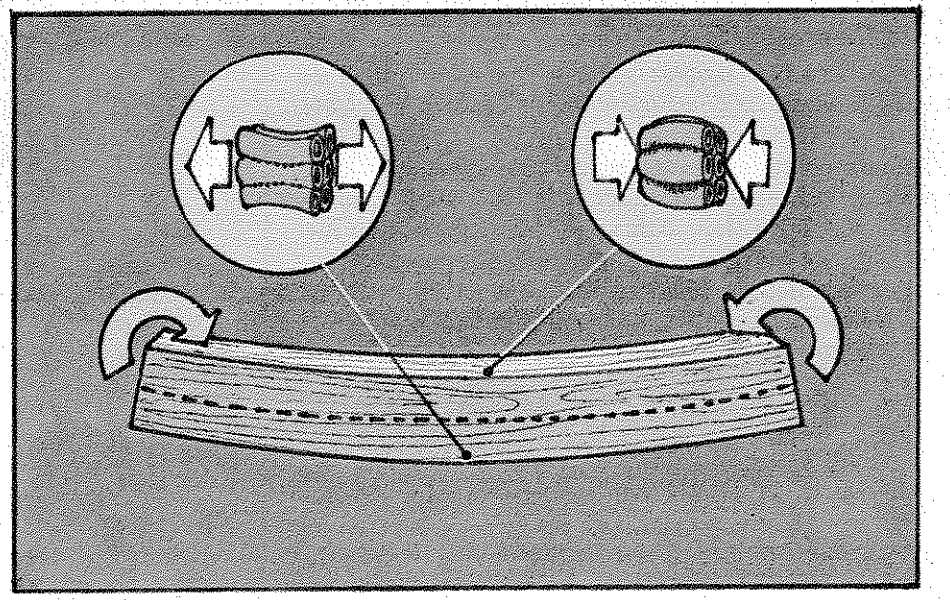
En la práctica, la madera es solicitada a flexión cuando se la utiliza en forma de vigas, viguetas, solera superior, entablado, dinteles, etc.

A



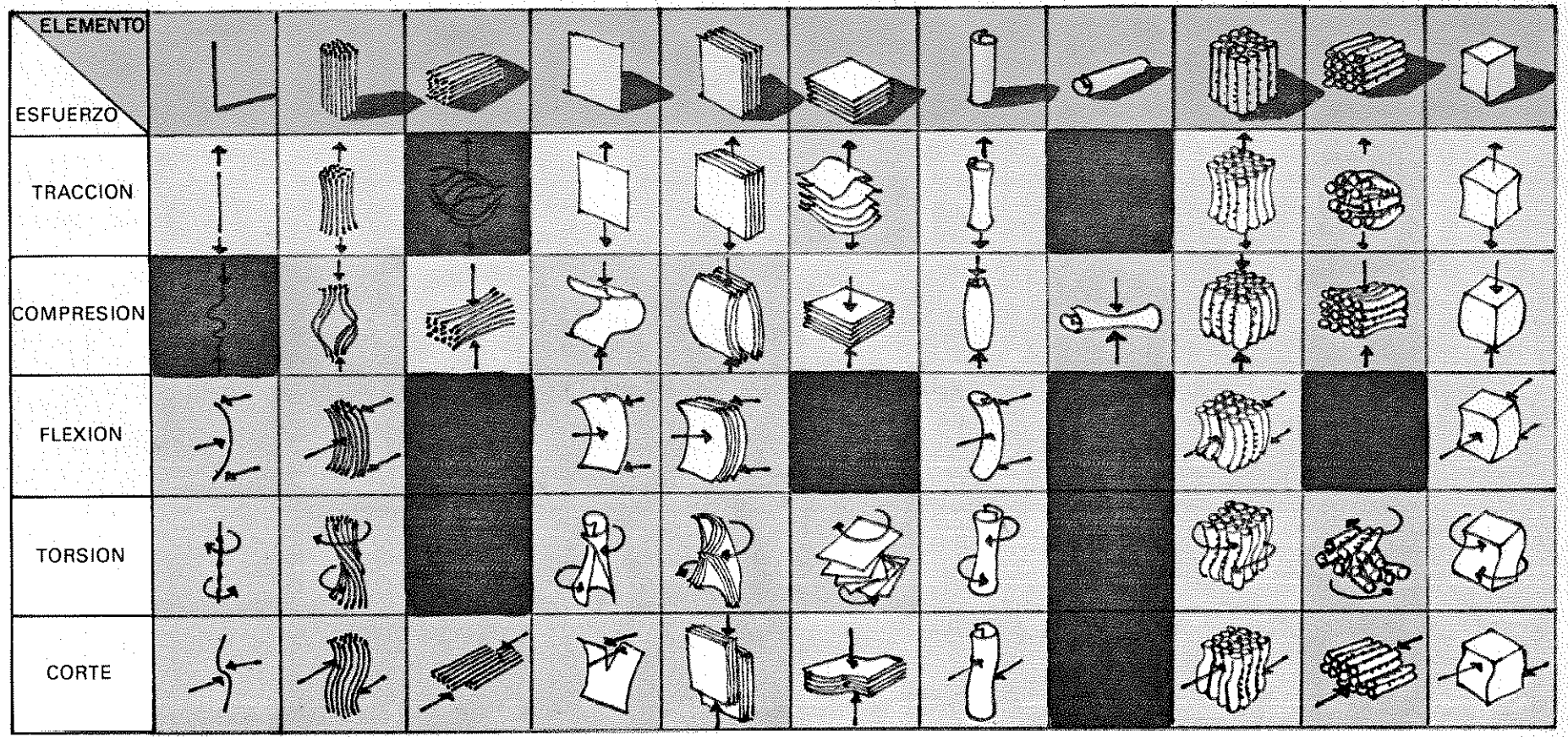
B





COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS SEGUN EL TIPO DE ESFUERZO 4-8

Si ordenamos las formas que puede adoptar la materia en una combinación múltilple de líneas, superficies y sólidos, podemos sistematizar el comportamiento de cada una de estas formas y sus agrupamientos ante la acción de los esfuerzos.



De esta manera, un trozo de madera se puede comparar con una gran cantidad de sorbetes que han sido unidos entre sí.
Por esta razón la madera tiene características anisotrópicas, es decir, resiste la acción de fuerzas exteriores, de manera diferente, según la dirección que tomen dichas fuerzas.

5.1 EL RECURSO FORESTAL
5.2 APROVECHAMIENTO FORESTAL
5.3 REFORESTACION
5.4 EXTRACCION
5.5 ASERRADO
5.6 REASERRADO
5.7 SELECCION
5.8 ACONDICIONAMIENTO

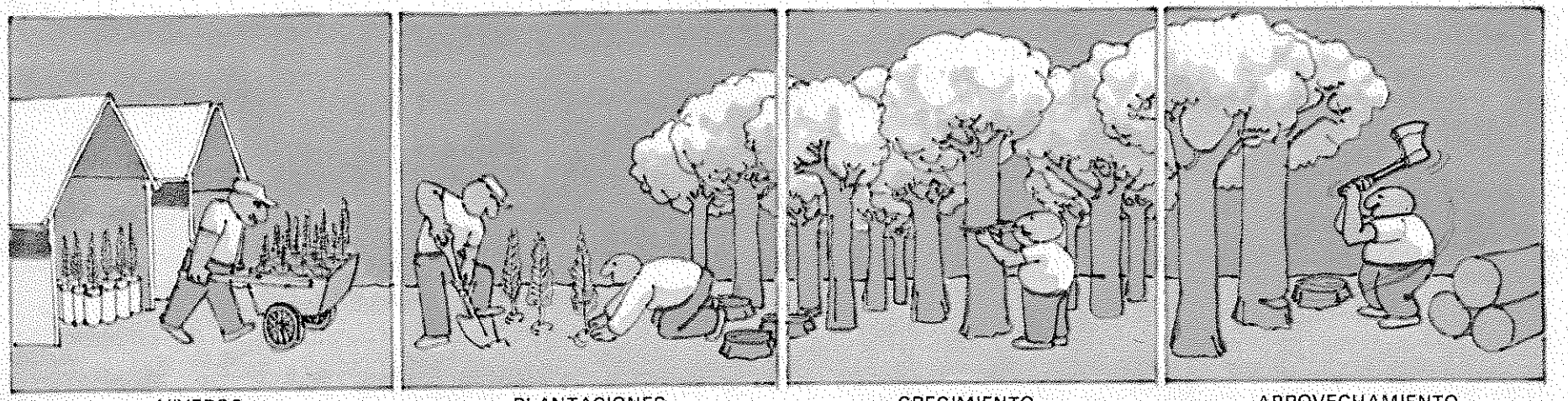
el bosque y su aprovechamiento

5

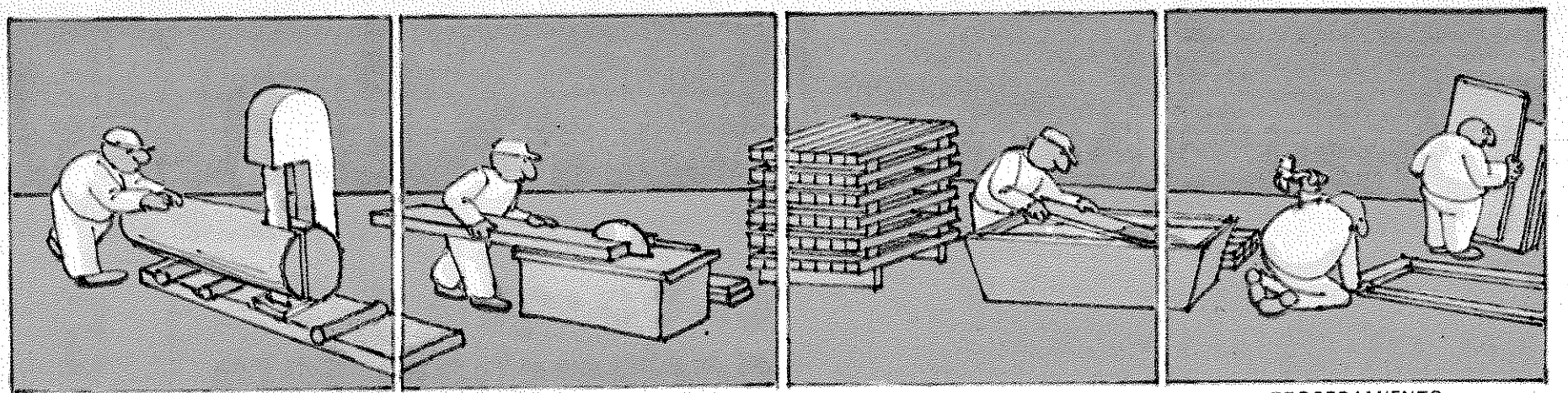
5-1 EL RECURSO FORESTAL

Consiste en la utilización racional de los productos del bosque, de acuerdo con un plan que garantice la renovación del recurso y que complete las interrelaciones con los demás recursos naturales renovables.

Para la elaboración de un plan de ordenación forestal se deben considerar las aspectos técnicos, económicos y legales del área objeto de la intervención. El plan conlleva, asimismo, la elaboración de estudios de aprovechamiento, regeneración, protección, investigación e industrialización del bosque.



VIVEROS PLANTACIONES CRECIMIENTO APROVECHAMIENTO

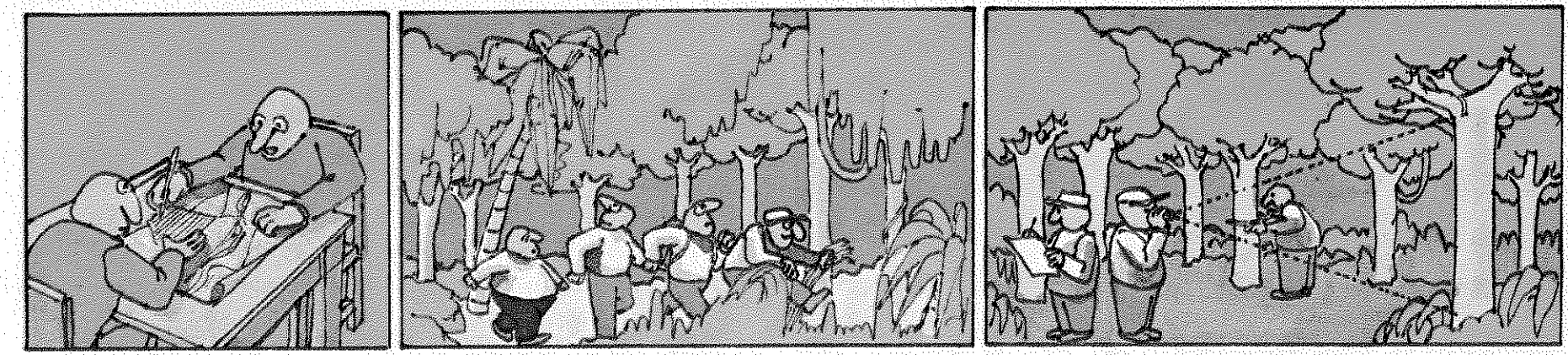


ASERRADO REASERRADO SECADO Y PRESERVACION PROCESAMIENTO

El aprovechamiento del bosque es la utilización de sus productos a base de un plan de ordenación que garantice tanto el adecuado suministro de materia prima, de acuerdo con las necesidades de consumo, como la renovación del recurso.

ACTIVIDADES PRELIMINARES

La EXPLORACION DE LA ZONA se inicia con la observación, aérea o terrestre, de las características del área para detectar la topografía, las facilidades de comunicación y tener una idea del tipo de bosque existente. Una vez seleccionada la zona y realizada la cartografía se procede a efectuar el *inventario*. Esta actividad consiste en determinar el tipo de bosque que se encuentra en el área: bosque de pantano, bosque de colinas, bosque de terraza, y las existencias maderables tanto en cantidad (m^3/Ha), como en calidad.



Con los datos de inventario se determina el potencial de corte anual con el fin de planificar el aprovechamiento, de acuerdo con la capacidad de suministro de materia prima por unidad de superficie.

Conocidas las existencias de madera, se elabora el plan de industrialización, que contempla los procesos de transformación de acuerdo con usos previamente establecidos.

Los tratamientos silviculturales deberán diseñarse con el fin de dar al bosque el manejo adecuado, como recurso natural renovable.

Para realizar el inventario, se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

- Diámetro a la altura del pecho: Diámetro a 1,30 m sobre el terreno.
- Altura comercial: Longitud del tronco desde la parte inferior del tronco hasta la ramificación de la copa.
- Volumen de la madera: El volumen aproximado de la madera se obtendrá multiplicando el área de la sección transversal del tronco, tomada a la altura del pecho (Area Basal), por su altura comercial y por un coeficiente de forma:

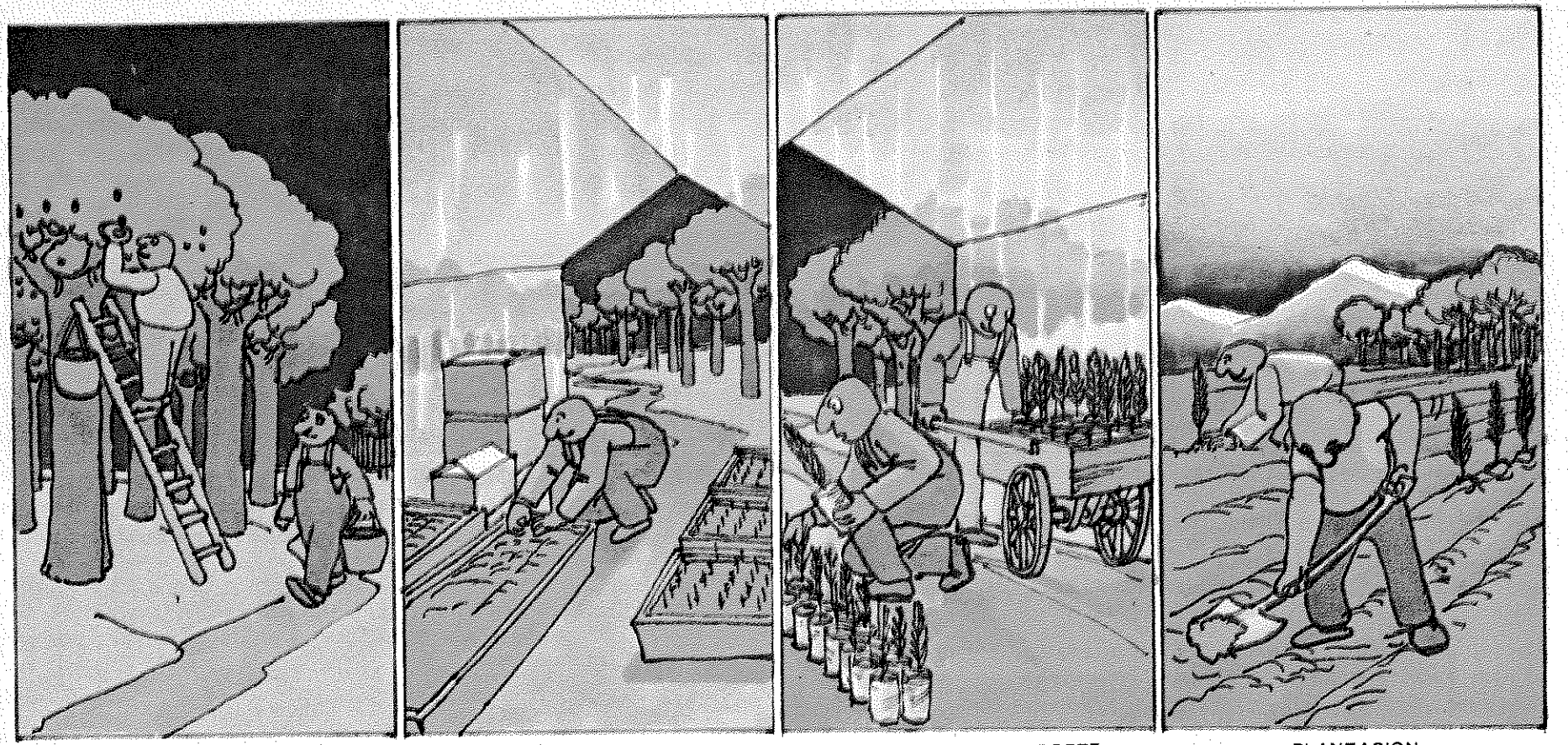
$$V = AB \times hc \times f$$

V = Volumen
AB = Area Basal
hc = Altura comercial

5-3 REFORESTACION

Consiste en el establecimiento de plantaciones forestales con fines de protección y producción, en tierras con aptitud forestal.
La reforestación se realiza en terrenos descubiertos de vegetación o en áreas donde se desea enriquecer los bosques objeto del aprovechamiento.

Al efectuar la reforestación se debe tener en cuenta las condiciones ecológicas del lugar, con el fin de determinar la especie o especies que se utilizarán. Igualmente, hay que considerar los turnos o ciclos de la producción y los costos del proceso, para efectuar los cálculos económicos correspondientes.



RECOLECCION DE SEMILLAS

SIEMBRA Y DESARROLLO

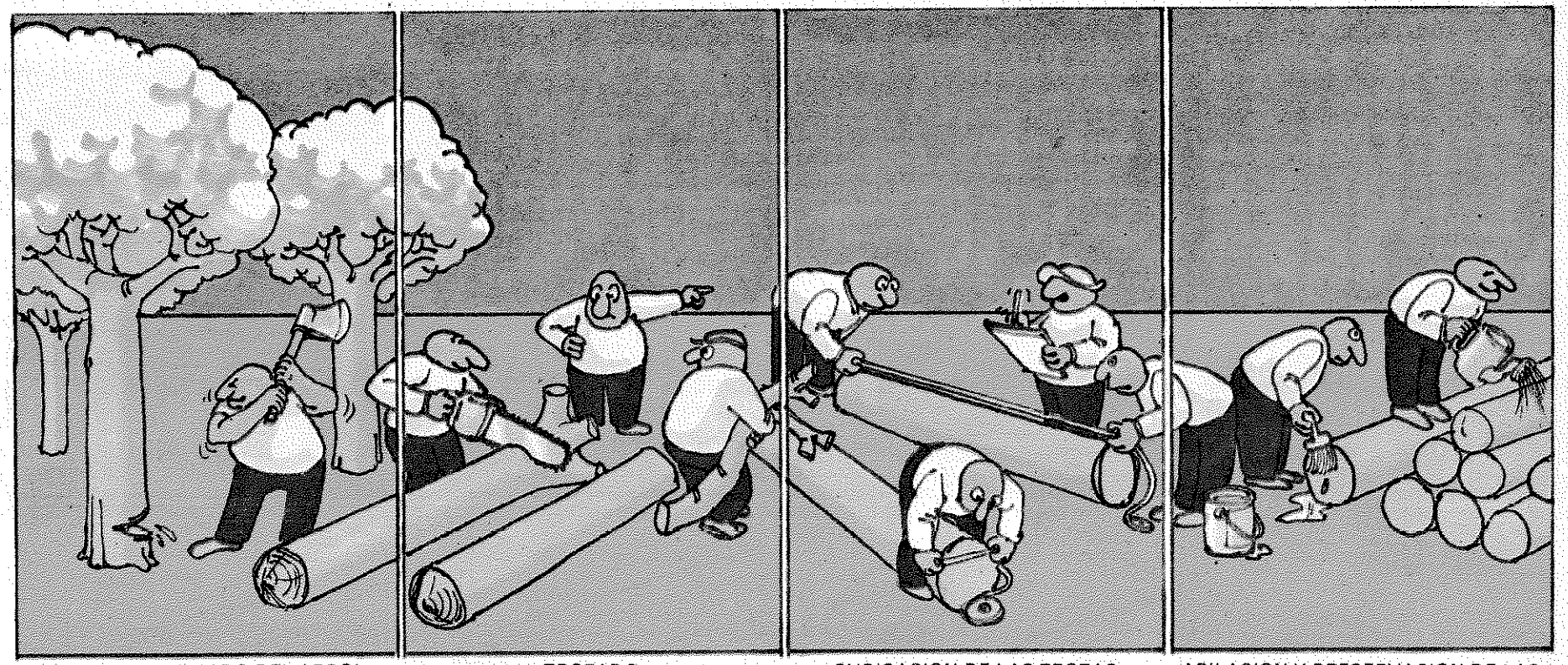
SELECCION Y TRANSPORTE

PLANTACION

La EXTRACCION es el proceso en el cual el árbol es talado y desramado, para luego trozar el tronco de acuerdo con las longitudes comerciales requeridas.

Luego se realiza la cubicación real de la troza u obtención del volumen de madera en función de su longitud y de sus diámetros mayor y menor.

Las trozas seleccionadas son llevadas a un patio de apilado donde las especies susceptibles a deformaciones o ataques de hongos e insectos reciben tratamientos de preservación temporal hasta que sean aserradas.



TALA Y DESRAMADO DEL ARBOL | TROZADO | CUBICACION DE LAS TROZAS | APILACION Y PRESERVACION DE LAS TROZAS

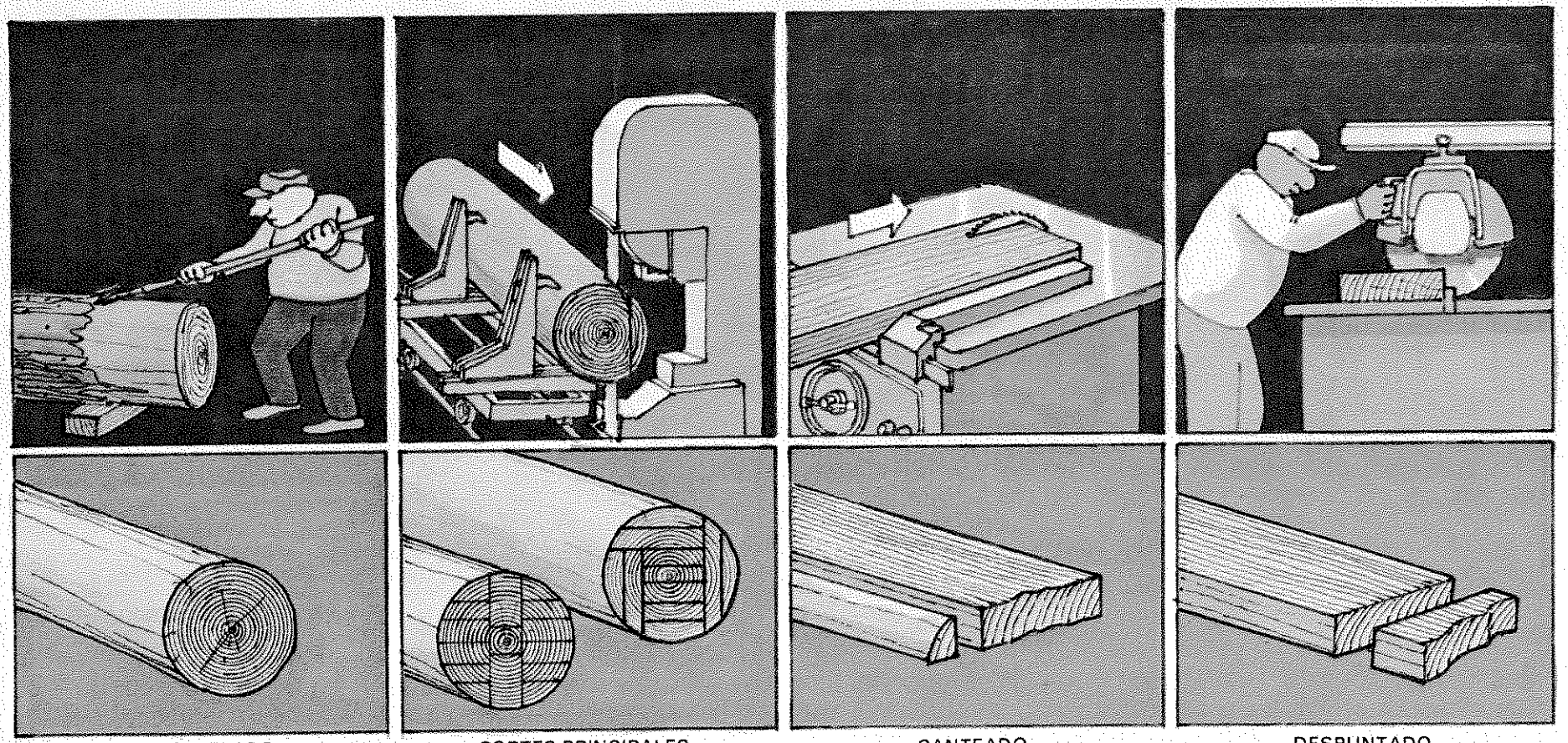
"LAS ACTIVIDADES DE EXTRACCION Y REFORESTACION DEBERAN, FORMAR PARTE DE UN PROCESO EQUILIBRADO Y CONTINUO, CON LA FINALIDAD DE APROVECHAR INDEFINIDAMENTE LOS PRODUCTOS DEL BOSQUE. ADECUADAS POLITICAS DE EXPLOTACION Y REFORESTACION HACEN DEL BOSQUE UNA FUENTE INAGOTABLE DE RECURSOS"

5-5 ASERRADO

Es la transformación primaria de la troza y consiste en dar a la madera, con sierras manuales o mecánicas, una escuadría determinada, para obtener piezas de grandes dimensiones o tablones.

Las fases del aserrado son: descortezado, cortes principales, canteado y despuntado.

Paralelamente a la obtención de piezas, se van seleccionando las mismas a base de la apreciación visual de su calidad, desechando aquellas con defectos considerables. Luego son apiladas en un patio.



DESCORTEZADO

CORTES PRINCIPALES

CANTEADO

DESPUNTADO

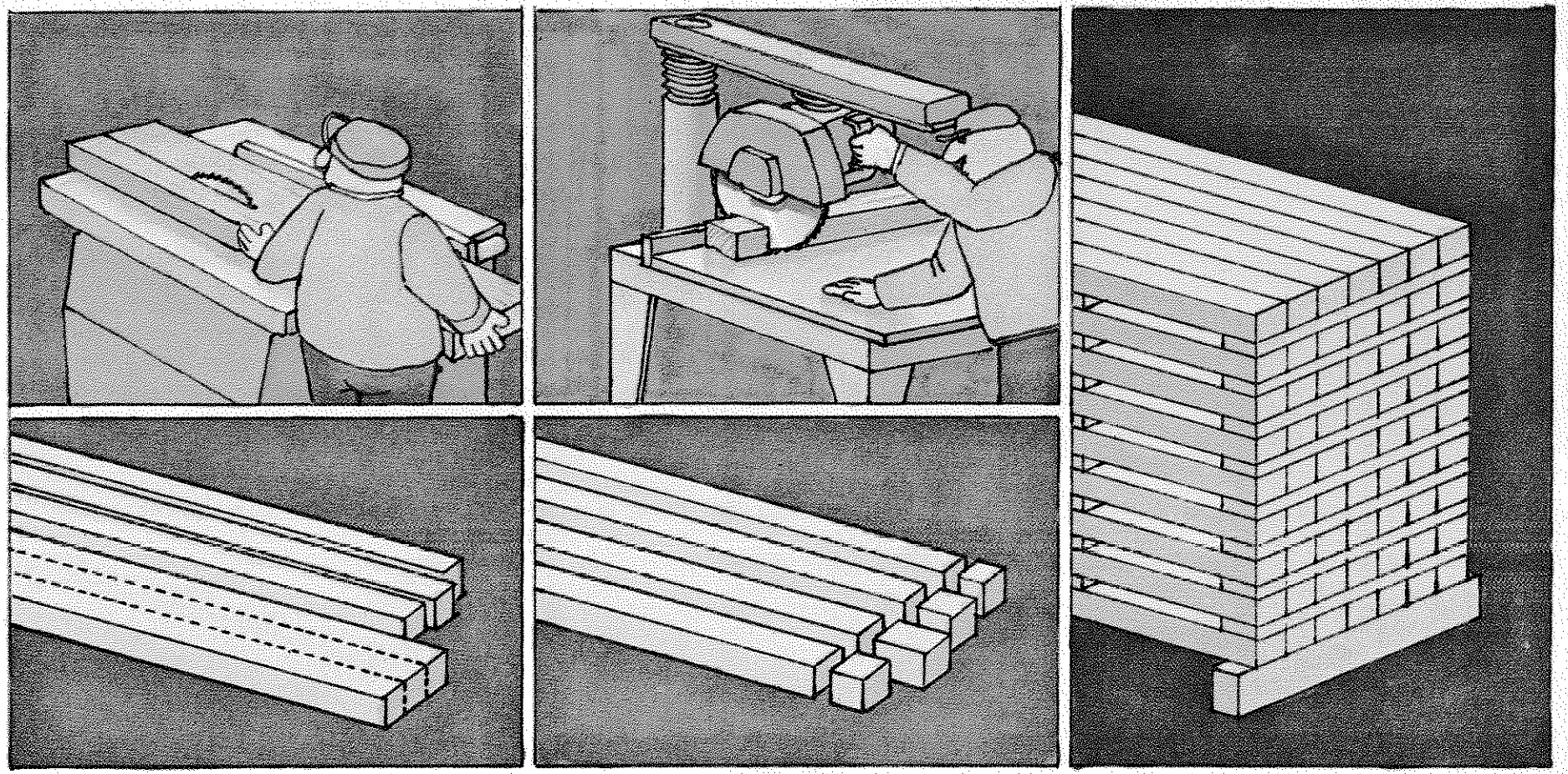
Es la transformación secundaria o recorte de los tablones de madera obtenidos en el aserrado, para convertirlos en piezas con secciones y largos nominales definidos, de acuerdo con el uso a que se destinen.

Después de obtenidas las piezas, se realiza una clasificación visual por su calidad y resistencia estructural, según la especie a la cual pertenecen y los defectos que presenta cada una de ellas. Posteriormente, las piezas son acondicionadas de acuerdo a su utilización.

CORTE LONGITUDINAL

CORTE TRANSVERSAL

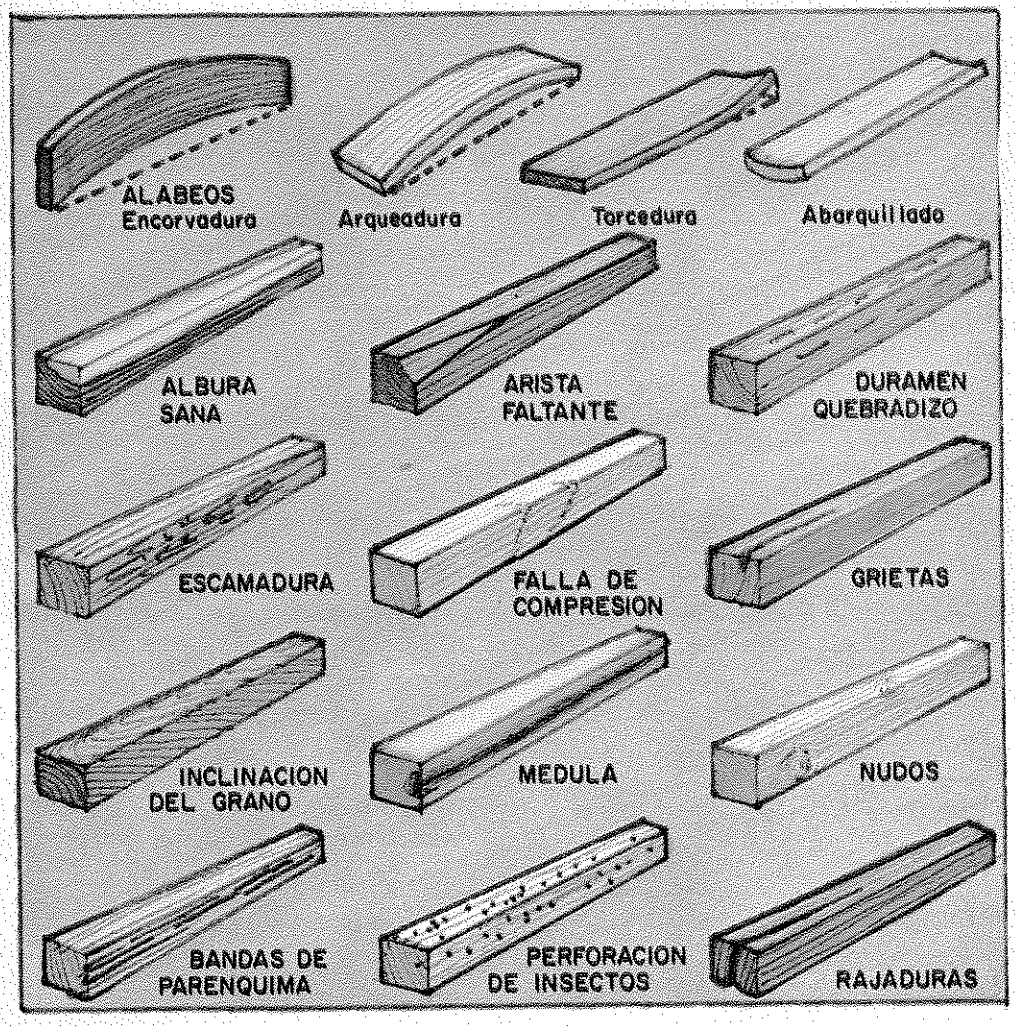
APILADO



5-7 CLASIFICACION

CLASIFICACION VISUAL POR DEFECTOS

Los defectos son anomalías o irregularidades que afectan el comportamiento estructural y la apariencia de la madera.
Los defectos que se toman en cuenta para la clasificación de la madera son:



CLASIFICACION POR RESISTENCIA

Cuarentiseis especiales tropicales de la Subregión, aptas para uso estructural, han sido clasificadas de acuerdo con su resistencia mecánica, en tres grupos designados por las letras A, B y C.

Al grupo A corresponden las especies más resistentes; al grupo B, aquellas especies con características intermedias; y al grupo C, las especies que tienen menor resistencia mecánica.

Hay una relación marcada entre la densidad de la madera y sus propiedades mecánicas. Por esta razón, la clasificación en los tres grupos estructurales anotados corresponde aproximadamente a los siguientes rangos de densidades: Grupo A de 0,71 a 0,90; Grupo B, de 0,56 a 0,70; Grupo C, de 0,40 a 0,55.

Mediante el uso de la regla de clasificación por defectos, el usuario puede escoger madera de cualesquiera de los tres grupos, para utilizarla en estructuras.

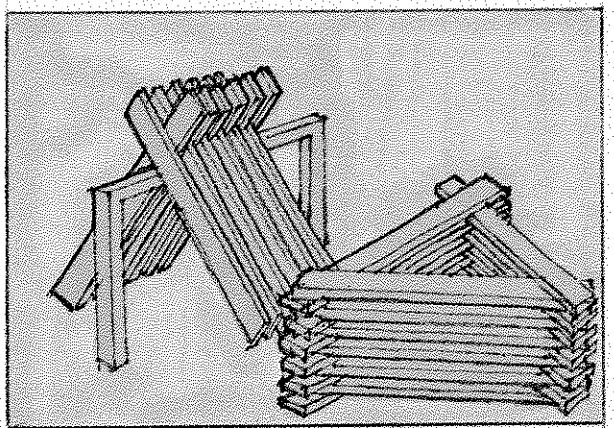
Por ejemplo, si se dispone de un lote de madera perteneciente a una de las 46 especies agrupadas por resistencia, el constructor, a través de la regla de clasificación visual, deberá seleccionar como piezas estructurales aquellas libres de defectos o con los permitidos por dicha regla.

Las piezas que no cumplan con la regla de clasificación visual y cuya magnitud de defectos no sea tan grande, podrán usarse como elementos o componentes no estructurales.

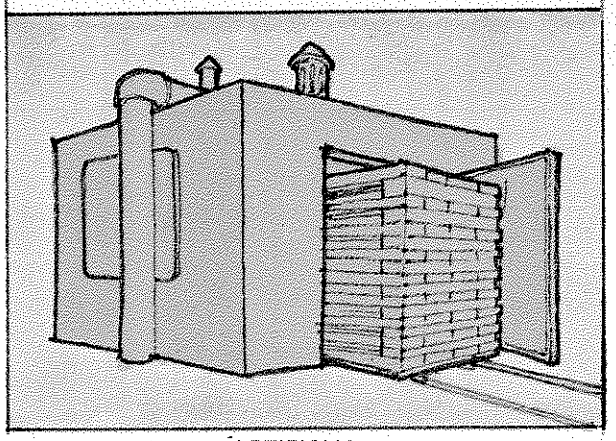
Las piezas que presenten exceso de defectos, no deben ser utilizadas en la construcción y se consideran como madera de rechazo.

El acondicionamiento es el tratamiento de la madera para lograr cierta condición o calidad adecuada a su uso posterior. Aspectos importantes del acondicionamiento son el secado y la preservación. Después de acondicionar la madera es imprescindible un correcto almacenamiento para mantener su calidad.

EL SECADO

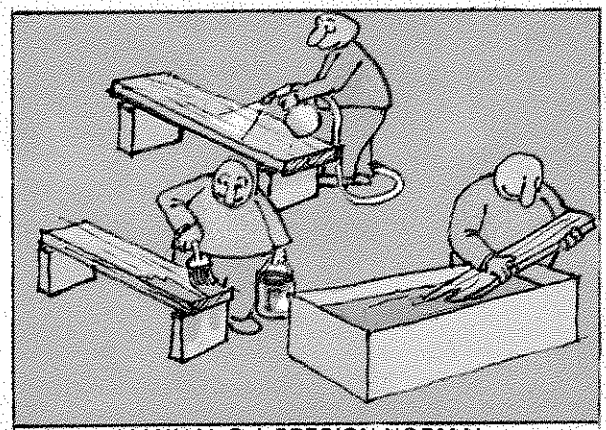


NATURAL

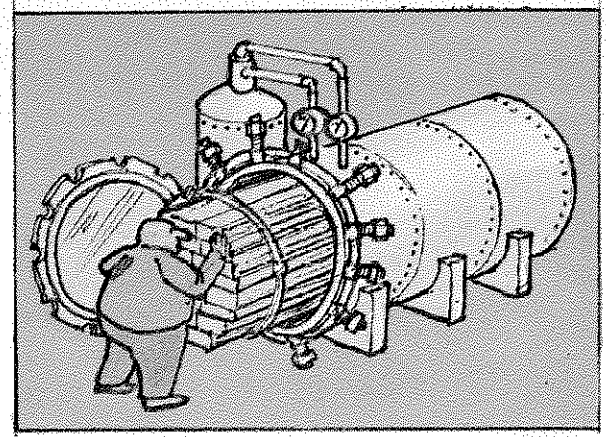


ARTIFICIAL

LA PRESERVACION

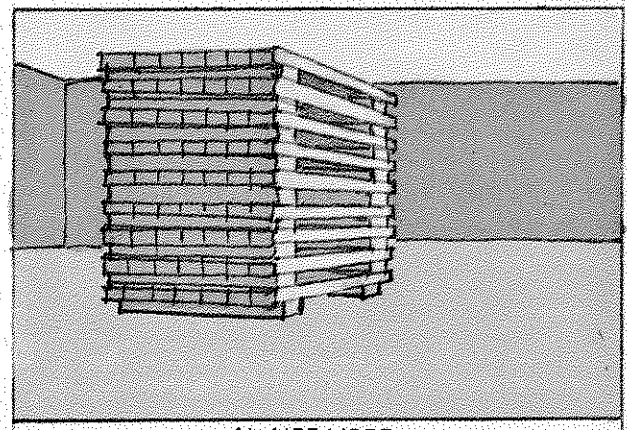


MANUAL O A PRESION NORMAL

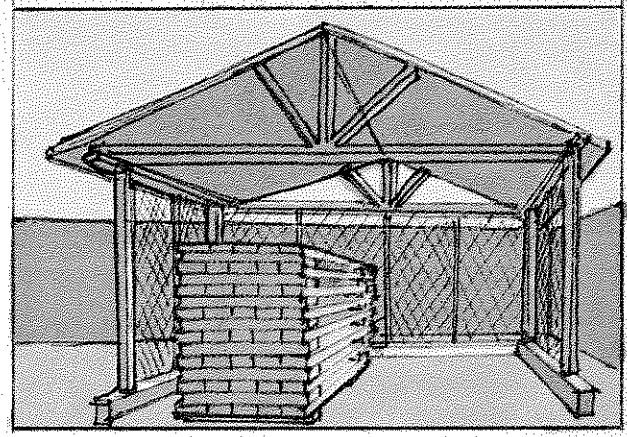


MECANICA CON EMPLEO DE VACIO Y PRESION

EL ALMACENAMIENTO



AL AIRE LIBRE



PROTEGIDAS

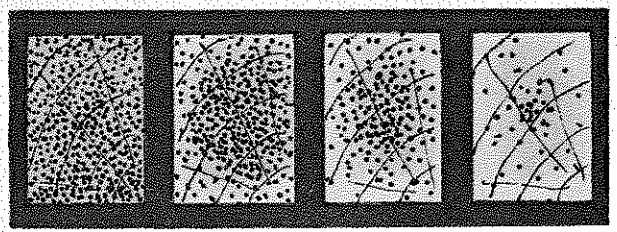
6.1 PROCESO DE SECADO — VARIABLES
6.2 METODOS DE SECADO
6.3 SECADO AL AIRE
6.4 PRESECADO
6.5 SECADO AL HORNO
6.6 DEFECTOS ORIGINADOS POR EL SECADO Y FORMAS DE REDUCIRLOS
6.7 CONTROL DEL SECADO

secado de la madera

6

6-1 PROCESO DE SECADO-VARIABLES

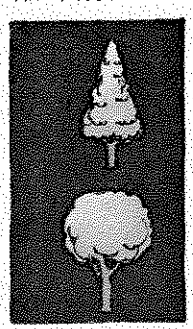
La madera, como material orgánico, contiene agua en su estructura. Para ciertas aplicaciones es conveniente trabajar con *madera seca*, es decir con un contenido de humedad relativamente bajo.
El secado es el proceso por el cual la madera pierde agua paulatinamente; primero, por un proceso de evaporación desde la superficie, que luego va acompañado por la traslación de agua desde las capas internas a las externas por capilaridad y difusión. La diferencia en el contenido de humedad entre las capas externas e internas de una pieza de madera, se denomina gradiente de humedad, el cual será mayor cuanto más intensas sean las condiciones del secado. Se deberá regular la intensidad del secado para evitar un gradiente muy pronunciado que podría contribuir a la aparición de defectos.



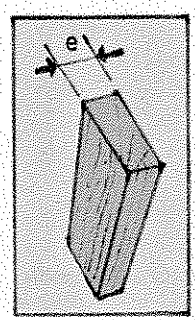
En este gráfico, se muestran secciones transversales de una pieza de madera cortadas a diferentes intervalos de tiempo, a una cierta distancia de los extremos, mostrando el tipo de distribución de humedad típico durante el secado.

VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL SECADO.- Se consideran dos variables:

1. PROPIAS DEL MATERIAL: La especie y sus dimensiones, especialmente el espesor.

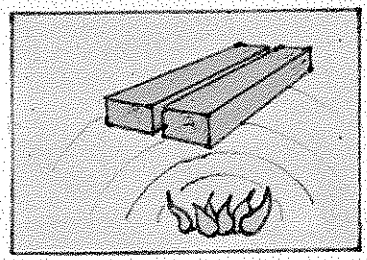


La especie influye en las características del secado, especialmente en función de su densidad. Generalmente, la madera de baja densidad se seca en forma relativamente rápida; en cambio, la madera de alta densidad se seca lentamente.

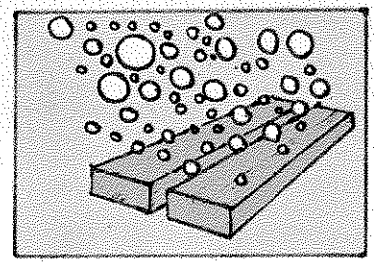


Las piezas de madera de dimensiones pequeñas se secan rápidamente y por el contrario tablones y piezas estructurales se secan más lentamente.

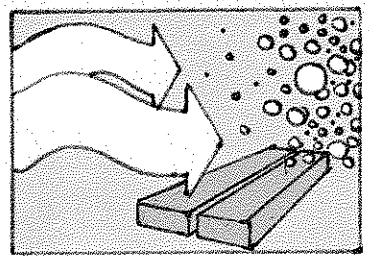
2. PROPIAS DEL MEDIO AMBIENTE: La temperatura, la humedad relativa y el movimiento del aire actúan en estrecha relación durante el proceso de secado.



LA TEMPERATURA.- Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la velocidad de secado. Además, conforme disminuye el contenido de humedad de la madera, mayor es la cantidad de calor necesaria para acelerar el secado. Sin embargo, las temperaturas de secado demasiado altas pueden degradar la calidad de la madera.



LA HUMEDAD RELATIVA.- Humedad relativa es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire a una temperatura determinada, expresada como porcentaje de su capacidad máxima de retención de vapor de agua, a esa temperatura.
Cuanto menor es la humedad relativa ambiental, mayor es la rapidez de secado, especialmente cuando la madera tiene un alto contenido de humedad.

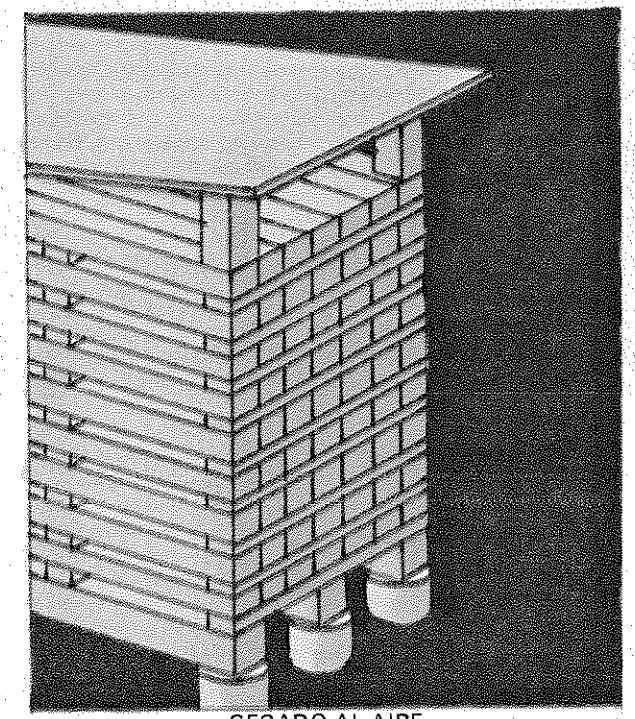


EL MOVIMIENTO DEL AIRE - Afecta la velocidad de secado en forma indirecta, ya que, al removerse el aire húmedo alrededor de la madera, se evita que la humedad relativa en la superficie de ésta llegue al punto de saturación, y detenga el proceso de secado.

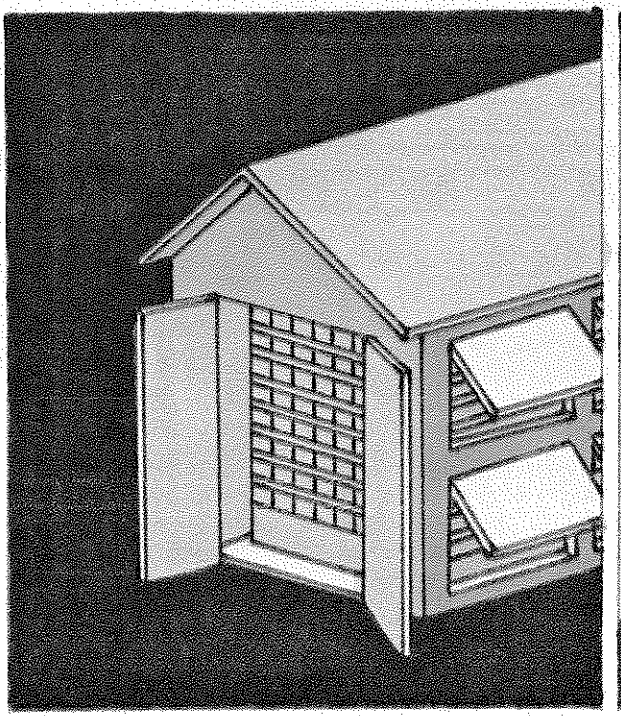
Existen diversos métodos de secado, pero los que se utilizan a escala comercial son: secado al aire, presecado en ambientes controlados y secado en hornos. El secado solar, desarrollado en los últimos años, tiene también posibilidades de uso en la Subregión.

Es importante que el usuario conozca los principios de cada método y las posibilidades que ofrece respecto a la calidad de la madera obtenida con el proceso. En la práctica, es posible combinar estos métodos para aprovechar más las ventajas de cada uno de ellos.

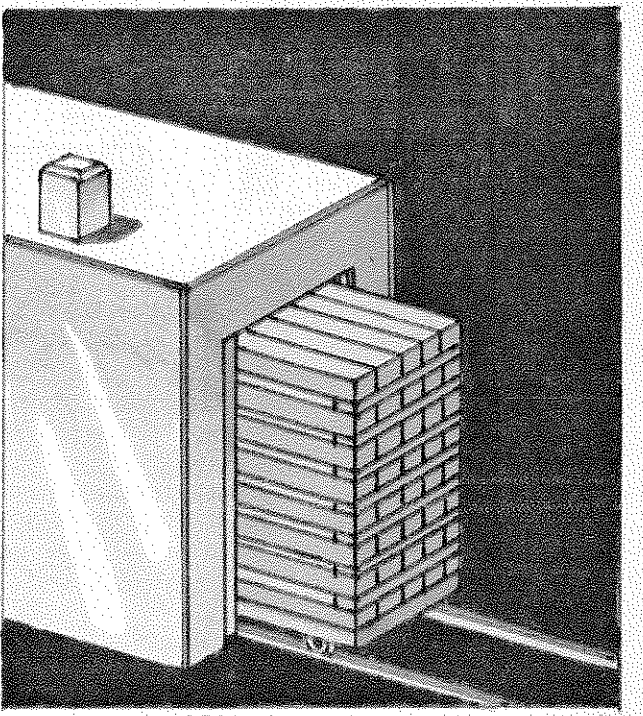
En gran parte de la Subregión se puede utilizar con ventaja el método de secado al aire, que es a la vez simple y relativamente económico. Sin embargo, en aquellos sitios con condiciones ambientales desfavorables se le puede remplazar en las etapas iniciales por presecado que luego puede complementarse con un secado al horno una vez que la madera alcance un contenido de humedad de 30-35%.



SECADO AL AIRE



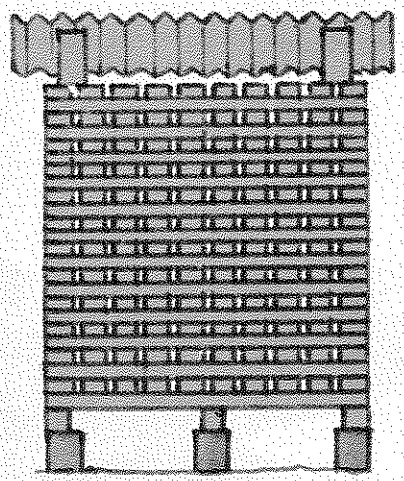
PRESECADO

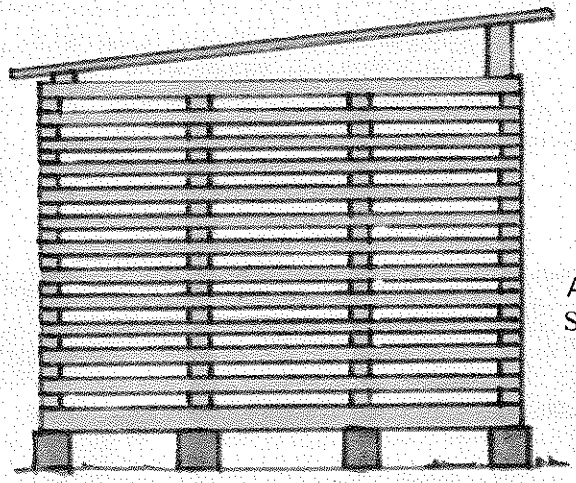


SECADO EN HORNOS

6-3 SECADO AL AIRE

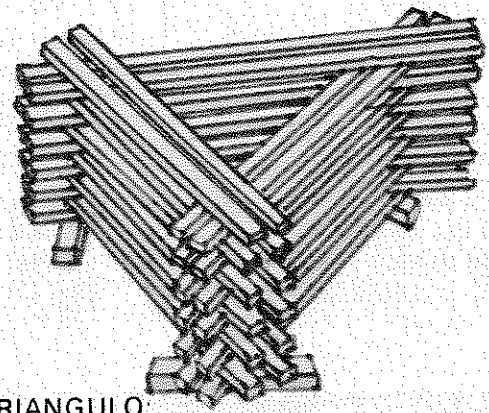
Hay dos condiciones esenciales que controlan la calidad de la madera que se obtiene al final del secado al aire: que exista suficiente circulación de aire a través de las pilas y que se utilicen técnicas de apilado que reduzcan los defectos a un mínimo.





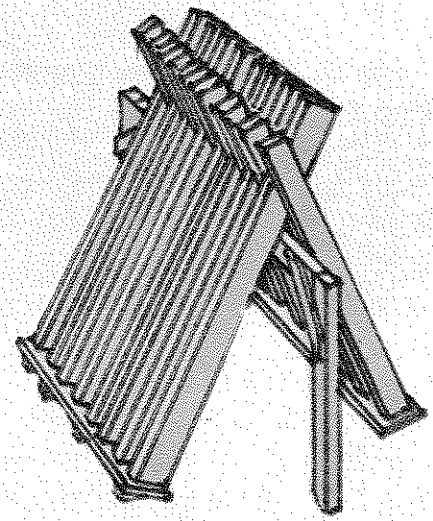
APILADO HORIZONTAL: De planos

Deben colocarse las bases o pilotes a unos 40 - 45 cm. del suelo para facilitar la circulación de aire y evitar la acumulación de humedad. La madera se apila alternándola con listones transversales para dejar espacios por donde circule el aire; estos listones deben ubicarse alineados verticalmente y a espacios convenientes para que no se originen deformaciones de las tablas. Además, la pila deberá estar protegida por una cubierta superior o techo para evitar la acción de la lluvia y la incidencia directa del sol.



APILADO EN TRIANGULO:

Se utiliza especialmente para tablones.



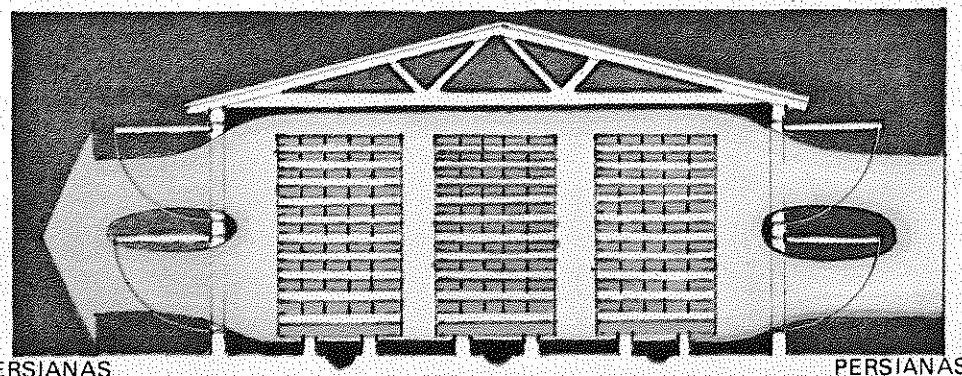
APILADO EN CABALLETE:

Utilizado con especies que tienen un alto contenido de humedad inicial y que no son susceptibles a sufrir deformaciones inmediatamente después del aserrado.

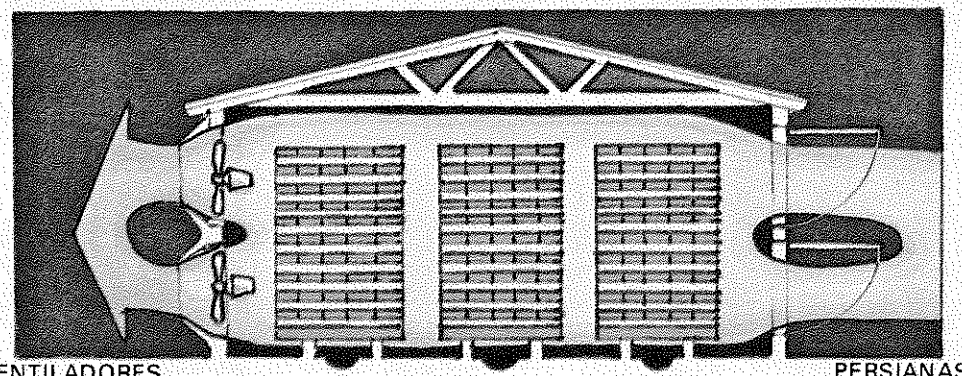
EL PRESECADO remplaza al secado al aire cuando se quiere acelerar el proceso. Es más eficiente en el secado de madera desde el estado verde o húmedo hasta un contenido de humedad de 20%. Si se lo utiliza para secar la madera hasta la humedad de equilibrio, el proceso se torna más lento.

En climas tropicales basta proteger a la madera de la lluvia y aumentar la velocidad de circulación del aire para acelerar el secado. En climas estacionales fríos es necesario un sistema de calefacción durante las épocas del año donde hay bajas temperaturas. Este calor puede ser generado por combustión, electricidad o mediante el uso adecuado de la energía solar.

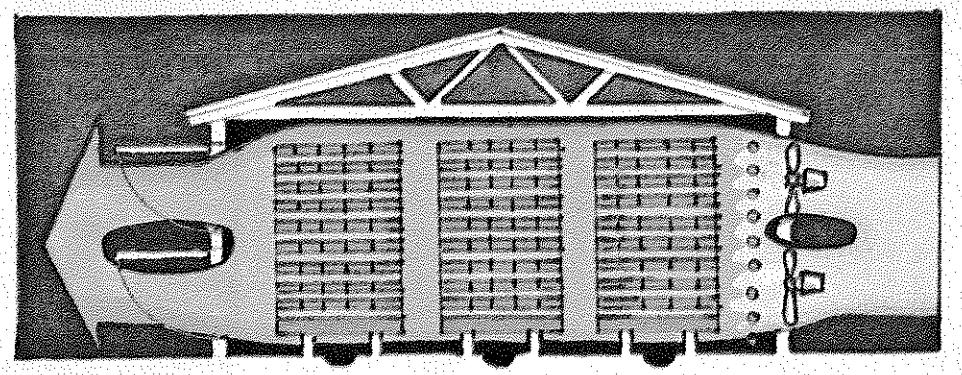
ALGUNOS TIPOS DE PRESECADORES



PERSIANAS PERSIANAS



VENTILADORES PERSIANAS



PERSIANAS VENTILADORES Y CALOR

6-5 SECADO AL HORNO

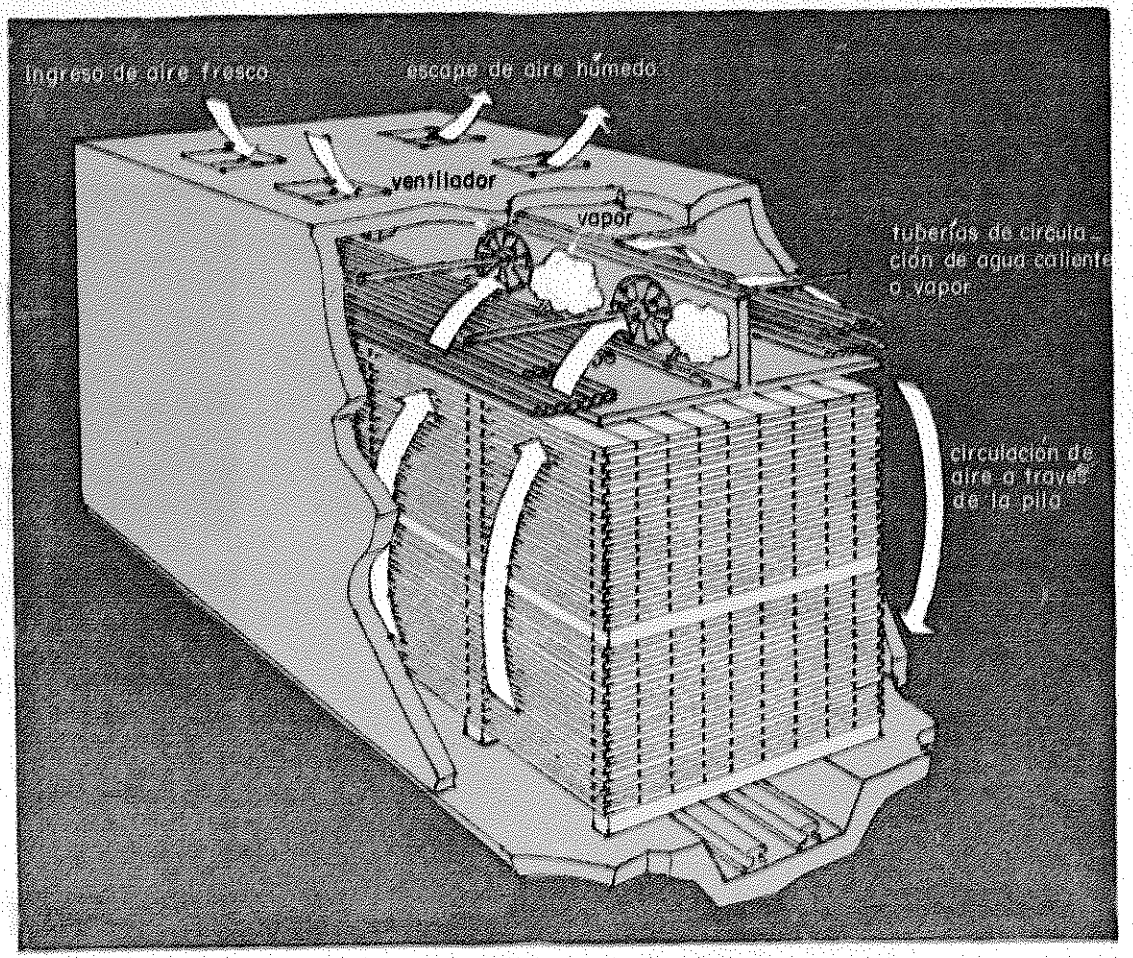
El secado en hornos se realiza bajo condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y circulación de aire. Permite obtener madera con cualquier contenido de humedad según el uso al que esté destinada y en un tiempo mucho menor que con otros métodos.

La velocidad y dirección del flujo de aire se regulan mediante el empleo de ventiladores que lo impulsan a través de la madera.

El calor generalmente se proporciona mediante agua caliente o vapor de agua que circula por una serie de tuberías que recorren toda la longitud del horno, efectuándose la regulación de la temperatura en función del número de tuberías por donde se hace circular agua o vapor en un momento determinado. Alternativamente se pueden utilizar radiadores eléctricos u otro sistemas de calentamiento directo del aire.

La humedad relativa se controla con aberturas que regulan la salida de aire saturado y la entrada de aire fresco al interior de la cámara.

También se puede inyectar vapor directamente, usando una tubería con orificios conectada a una fuente de vapor.



DEFECTOS ORIGINADOS POR EL SECADO Y FORMAS DE REDUCIRLOS 6-6

Los más comunes son grietas, rajaduras y alabeos originados por las tensiones internas que se establecen durante el secado.

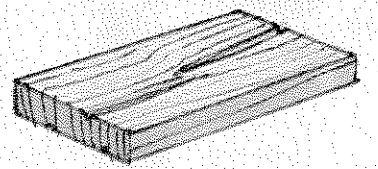
Un tipo especial de defecto es el colapso, que se produce debido a tensiones hidrostáticas creadas en los finos capilares del tejido leñoso por el fenómeno de tensión superficial.

Muchas veces se observa, puede ser característico de la especie, un oscurecimiento superficial de la madera, que puede ser localizado o extendido.

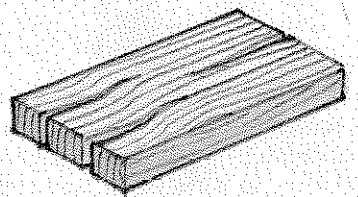
GRIETAS Y RAJADURAS

Las grietas y rajaduras se originan, en general, debido a un secado muy rápido, especialmente durante las primeras etapas o como consecuencia de un secado irregular a lo largo de una pieza de madera.

Las grietas pueden ser superficiales, terminales o internas. Pueden reducirse con un secado gradual, sea disminuyendo la velocidad del viento entre las pilas, o manteniendo una alta humedad relativa. Es recomendable además, evitar la evaporación del agua en los extremos con la aplicación del alguna sustancia impermeabilizante.



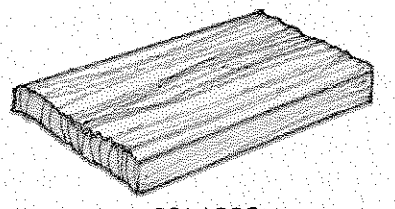
GRIETAS



RAJADURAS

COLAPSO

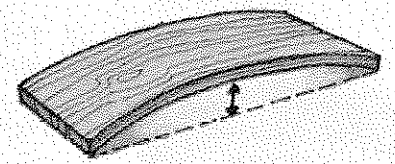
El colapso se origina en las primeras etapas del secado y causa una deformación irregular de la madera, muchas veces acompañada de grietas internas de forma ovalada típica. Se puede disminuir su efecto con un secado gradual y, además, es posible su eliminación casi total al final del secado, usando un tratamiento de vaporización en ambiente saturado, a 100°C.



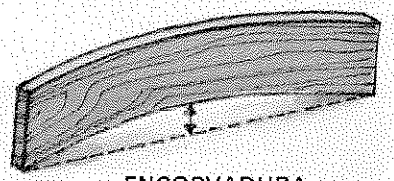
COLAPSO

ALABEOS

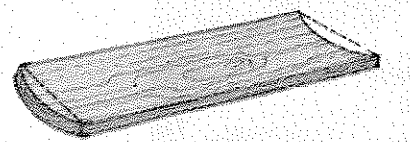
Estas deformaciones pueden deberse a tensiones internas que presenta el árbol, a un deficiente sistema de apilado, a un secado irregular o a la forma de aserrado de la madera. En este último caso, la deformación es causada por la contracción diferenciada en las tres direcciones de corte de la madera.



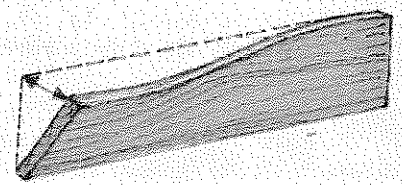
ARQUEADURA



ENCORVADURA



ABARQUILLADO



TORCEDURA

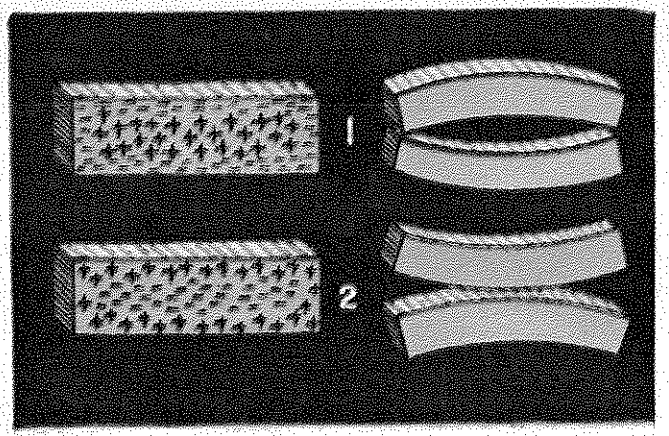
6-7 CONTROL DEL SECADO

Al final del proceso de secado, cualquiera que sea el método empleado, es probable que se hayan originado tensiones internas en la madera, cuya magnitud dependerá de la especie, de sus dimensiones y de las condiciones de secado.

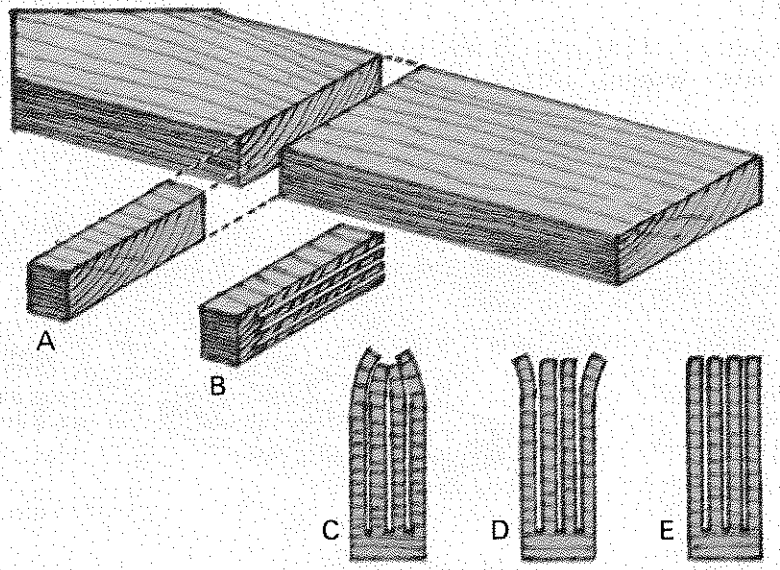
La existencia de tensiones internas en una pieza de madera se manifiesta en el reaserrado, ya que su liberación ocasiona deformaciones que dependen precisamente, de la intensidad de dichas tensiones.

En el secado al horno se puede disminuir notablemente este efecto, reduciendo al final del proceso el gradiente de humedad de la madera mediante un tratamiento de vaporización.

Las tensiones de tracción y compresión entre la madera de la superficie y la madera del interior de una pieza, son producto de la acción combinada de variaciones de humedad que se establecen en el secado y del fenómeno de contracción que se manifiesta en la madera bajo el punto de saturación de las fibras, aproximadamente a 30% de contenido de humedad.



(+) COMPRESION (—) TRACCION



(a) Probeta de madera en estado verde.

(b) La probeta en cortes a modo de tenedor.

(c), (d) Evidencia de la presencia de tensiones internas por secado no uniforme.

(e) Madera seca libre de tensiones de secado.

Para comprobar la existencia e intensidad de las tensiones se puede recurrir al ensayo de probetas tenedor, tal como se muestra en la figura superior.
En la sección transversal de una pieza de madera que está secándose, como se muestra en la figura inferior, se observa lo siguiente:

1. En una pieza de madera el secado comienza desde la superficie. La madera, una vez que su contenido de humedad baja del punto de saturación de las fibras empieza a contraerse. La contracción, sin embargo, no alcanza a manifestarse en toda su magnitud debido a la restricción impuesta por la madera, todavía húmeda, del interior. En estas circunstancias, las capas exteriores de la madera se estabilizan en una dimensión mayor que la que les correspondería si pudiesen contraerse libremente, quedando en estado de tracción. A su vez tratan de reducir el interior a una menor dimensión, pero como éste todavía no empieza a contraerse, queda en estado de compresión.
2. Al continuar el proceso de secado, las capas interiores empiezan a secar bajo el punto de saturación de las fibras y se contraen, pero en magnitud inferior a la normal, pues se lo impiden las capas exteriores estabilizadas en un estado de dilatación forzada. De esta manera, se produce una inversión de tensiones quedando el centro de la pieza en estado de tracción y el exterior en estado de compresión.

7.1 LA PRESERVACION
7.2 DURABILIDAD NATURAL
7.3 TERMITES
7.4 PULVERIZADORES
7.5 HONGOS
7.6 DURABILIDAD ADQUIRIDA - SUSTANCIAS PRESERVANTES
7.7 METODOS DE PRESERVACION A PRESION NORMAL
7.8 METODO DE PRESERVACION CON EMPLEO DE VACIO Y PRESION
7.9 ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO

preservación de la madera

7

7-1 LA PRESERVACION

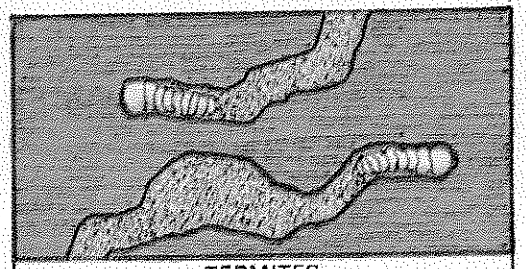
Todos los materiales son susceptibles a la acción de diversos agentes y organismos que causan alteraciones en su comportamiento normal, afectando progresivamente su eficiencia y durabilidad.

La madera también puede ser atacada por agentes degradantes, pero esta desventaja es subsanable con sistemas de preservación relativamente simples.

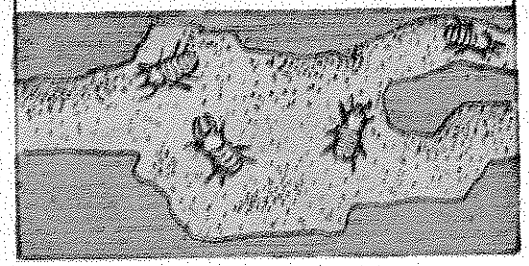
Existen especies forestales altamente resistentes a la degradación biológica, por cuya razón estas maderas son más solicitadas y se hacen cada vez más costosas. Otras especies son poco usadas porque, a pesar de tener muy buenas cualidades de trabajabilidad, de aspecto, etc., son poco durables por la degradación biológica; sin embargo, esto puede evitarse protegiendo la madera con sustancias químicas que garantizan su durabilidad.

AGENTES BIOLOGICOS DEGRADANTES DE LA MADERA MAS IMPORTANTES:

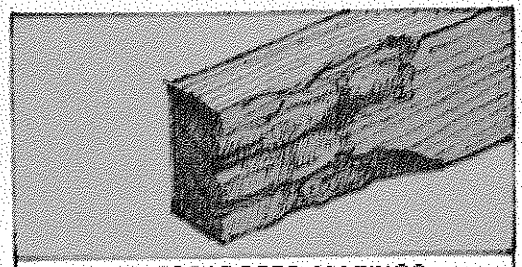
PULVERIZADORES



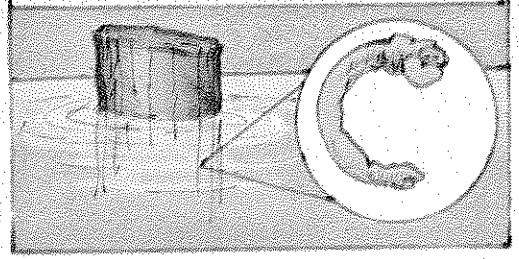
TERMITES



HONGOS



PERFORADORES MARINOS

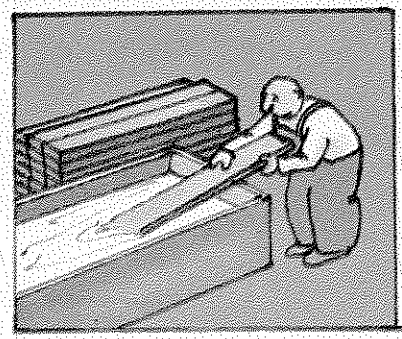


METODOS DE PRESERVACION DE LA MADERA

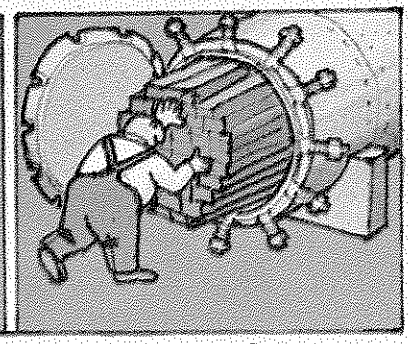
En caso de que la madera no posea una durabilidad natural o resistencia a los ataques biológicos, se requiere de:

APLICACION DE SUSTANCIAS PRESERVANTES

A PRESION NORMAL



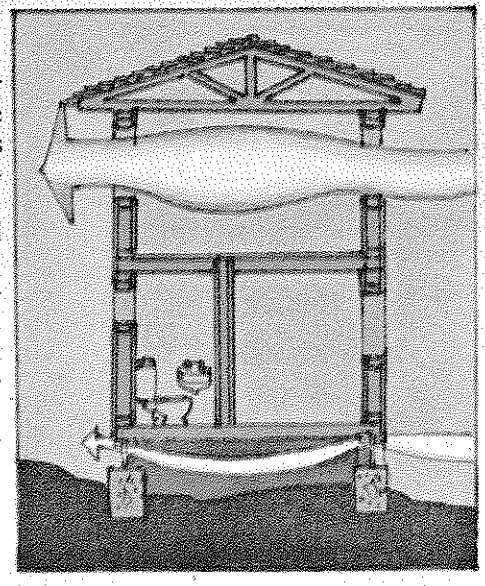
A VACIO Y PRESION



ELEMENTOS DE PROTECCION EN EL DISEÑO

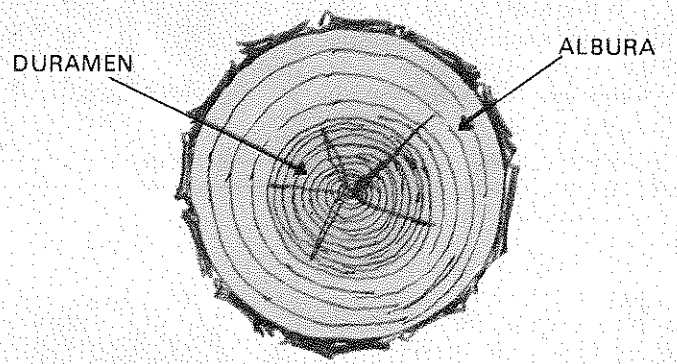
También se puede defender a la madera del ataque de hongos e insectos xilófagos tomando las siguientes precauciones en el diseño:

- Aislar la edificación del terreno húmedo.
- Evitar filtraciones y condensaciones por daños en la propia edificación o en sus instalaciones interiores.
- Utilizar barreras antitermes.



DURABILIDAD NATURAL 7-2

La durabilidad natural es la capacidad que posee la madera de algunas especies forestales para resistir al ataque de organismos llamados xilófagos que la devoran o degradan. Normalmente, la durabilidad es referida a la resistencia al ataque de hongos. Los métodos de laboratorio que permiten clasificar la madera en rangos de durabilidad relativa, utilizan precisamente hongos xilófagos de especies seleccionadas, para este objeto.



El árbol tiene distintas partes con funciones bien definidas que aseguran su existencia e impiden que su interior esté expuesto a posibles ataques por organismos degradantes como hongos e insectos xilófagos.

El grado de durabilidad de una pieza de madera depende fundamentalmente de la especie y de la zona del tronco de donde proviene. Por razones fisiológicas, la albura generalmente carece o tiene poca durabilidad natural, independientemente de la especie. El duramen, por el contrario, es normalmente mucho más resistente al ataque de hongos e insectos y, en algunas especies, no es atacado aún después de largos períodos de exposición. Esto se debe a que, durante el proceso normal de crecimiento del árbol, las células del duramen se lignifican y en sus cavidades se depositan sustancias tóxicas que limitan o impiden el ataque de organismos degradantes.

Las maderas pueden clasificarse, de acuerdo a su durabilidad relativa, en tres grupos:

TIEMPO (madera protegida de la humedad del suelo)		
HASTA 5 años	5 a 20 años	20 años o más
NO DURABLES	MODERADAMENTE DURABLES	DURABLES

7-3 TERMITES

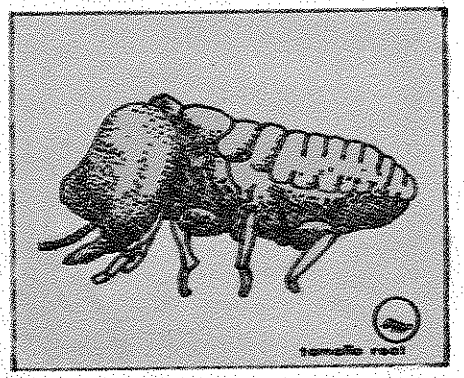
Son los principales causantes del deterioro de la madera en uso. Abundan en las regiones tropicales, pero también se encuentran en gran parte de las zonas templadas del mundo.

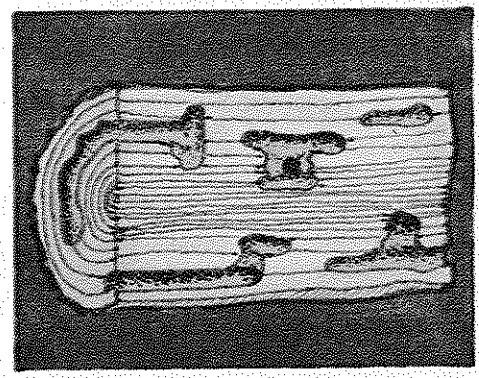
Invaden la madera y forman colonias organizadas donde suele haber tres castas: reproductores, soldados y obreros. Se alimentan indirectamente de la lignina y celulosa que ingieren, ya que estos fragmentos son digeridos por millares de protozoos que poseen en su interior, los cuales los convierten en sustancias alimenticias.

Hacen daños considerables en las estructuras de las construcciones que atacan. El instinto protector de los insectos evita muchas veces que destruyan la madera al punto de romperse por su propio peso.

CONTROL

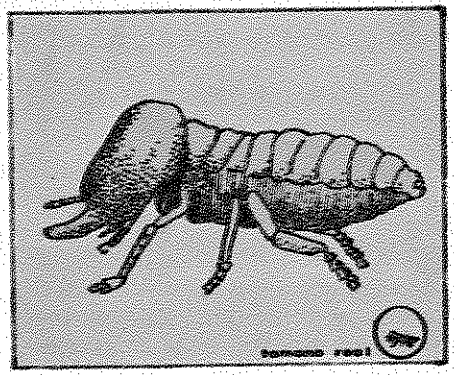
Las medidas preventivas son las más recomendables. En construcciones, el empleo de diseños adecuados y el establecimiento de barreras que impidan el paso de los insectos, constituyen sistemas de protección eficaces. En caso de termites subterráneos, se recomienda el uso de sustancias tóxicas en el suelo: alrededor y debajo de la construcción. Igualmente, la madera debe estar tratada con sustancias preservantes especialmente en lugares donde haya mayor riesgo de ataque.

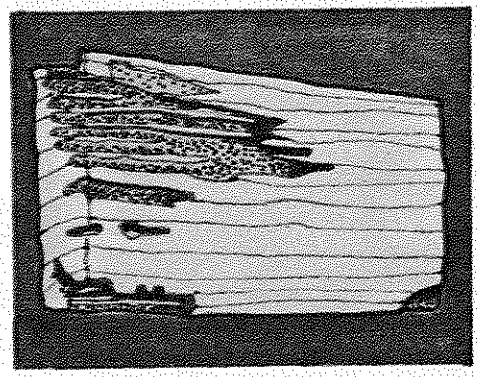




TERMITES DE MADERA SECA

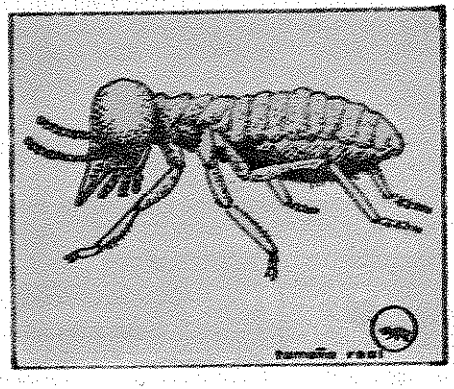
Son los más nocivos para la madera en uso. Actúan en toda la Subregión desde los cero metros hasta alrededor de los 1.500 metros sobre el nivel del mar. No requieren de fuentes de agua cercanas. Son alados, por lo que pueden alcanzar a la madera en cualquier lugar, desprendiéndose de sus alas al alcanzarla.

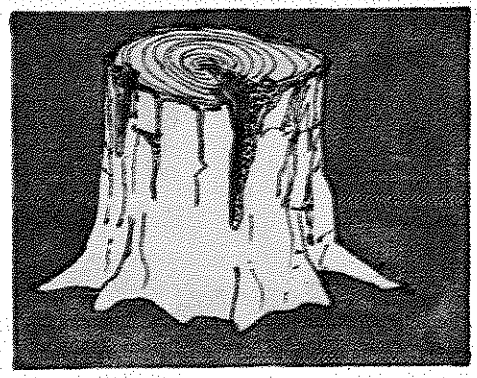




TERMITES SUBTERRANEOS

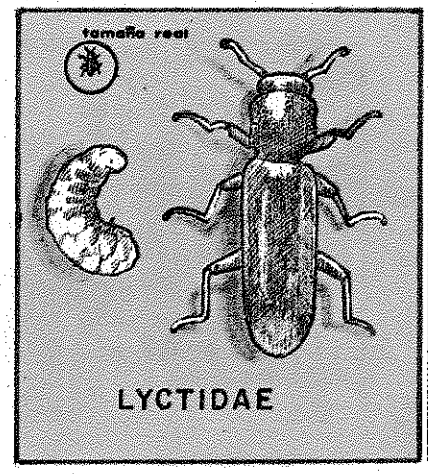
Actúan en la zona tropical húmeda. Atacan madera verde cercana a fuentes de agua subterránea, a través de delgados túneles que construyen hasta llegar a la madera, a la que perforan siguiendo la dirección de las fibras.

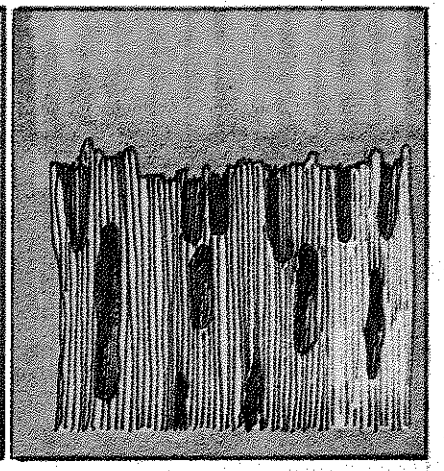




TERMITES DE NIDO AEREO

Se encuentran solamente en la zona tropical húmeda. No requieren de una fuente de agua cercana a sus nidos. Atacan partes muertas de árboles, madera de construcciones o a la que está apilada, pero nunca a árboles vivos de vigor normal.

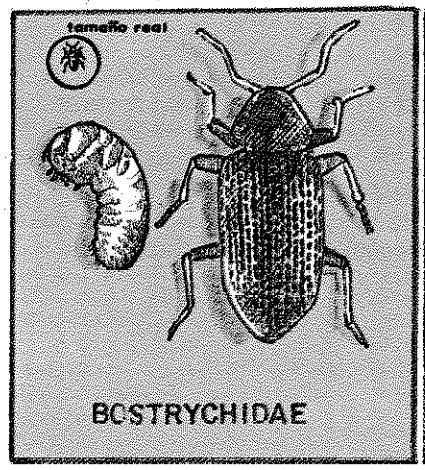


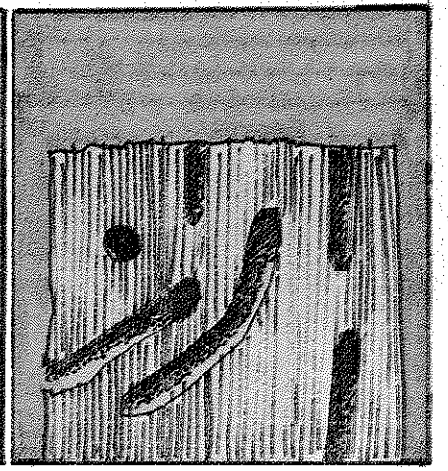


LYCTUS

Se encuentran en toda la Subregión. Atacan la albura de especies latifoliadas y de preferencia a la madera seca con alto contenido de almidón.

El daño es causado por las larvas que horadan la madera a medida que buscan su alimento. Los residuos producidos se acumulan, en forma de pequeñas pilas de polvo fino, en el exterior de los orificios de salida, lo que constituye un indicio evidente de su presencia en la madera. Los adultos emergen e infestan otras maderas depositando los huevos en poros o grietas superficiales.





BOSTRICHIDOS

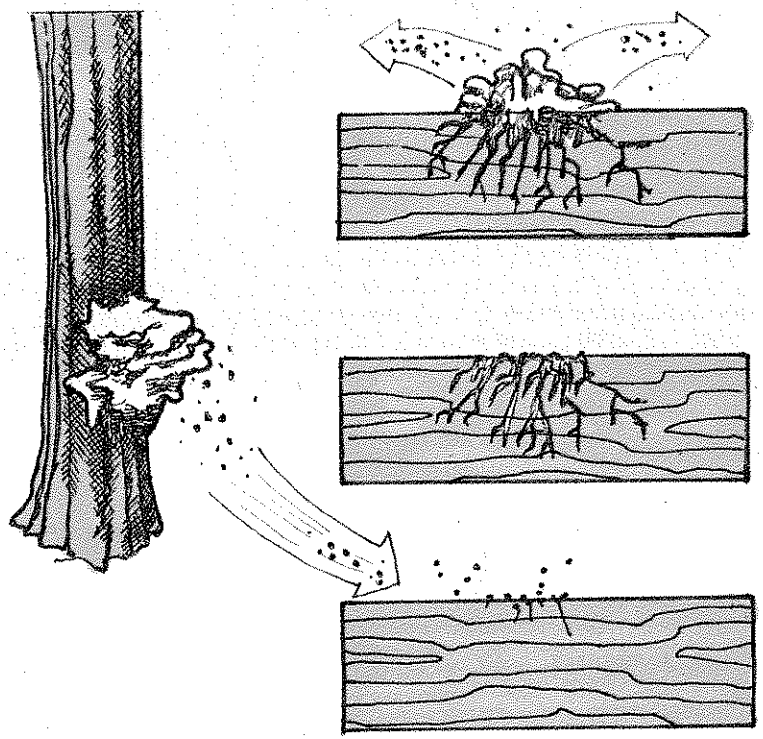
Se encuentran en toda la Subregión. Atacan, igual que los lyctus, la albura de latifoliadas y prefieren madera seca con alto contenido de almidón. También producen el polvillo fino característico de los pulverizadores. Se diferencian de los lyctus en que el insecto adulto deposita sus huevos en galerías previamente perforadas bajo la superficie de la madera.

CONTROL

Para controlar el ataque de los pulverizadores en las construcciones es recomendable utilizar madera preservada o de durabilidad natural comprobada.

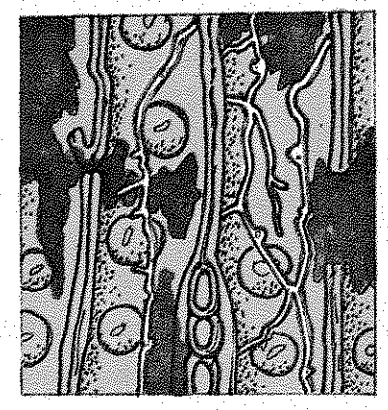
7-5 HONGOS

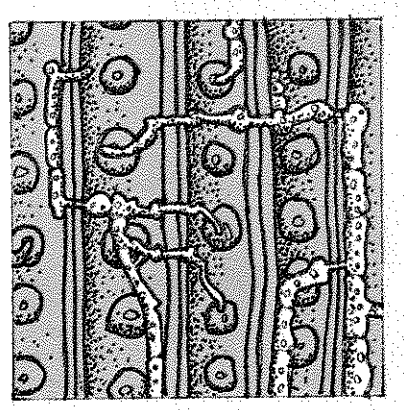
Son especies de plantas inferiores que constituyen formaciones microscópicas, parecidas a hilos, que invaden a la madera. Al no poder sintetizar su propio alimento, se valen de las sustancias almacenadas en las cavidades de las células o en las paredes de éstas. Se reproducen por medio de esporas, las cuales son arrojadas hacia el exterior de la madera; el aire las arrastra y en condiciones adecuadas germinan, comenzando así un nuevo ciclo de descomposición.



HONGOS XILOFAGOS

Son el grupo más importante, capaces de desintegrar las paredes de las células. Cambian las características físicas y químicas y alteran la materia, dando lugar a la pudrición; ésta puede ser café, cuando el ataque se encuentra en la celulosa, o blanca, cuando se extiende a la lignina y celulosa.





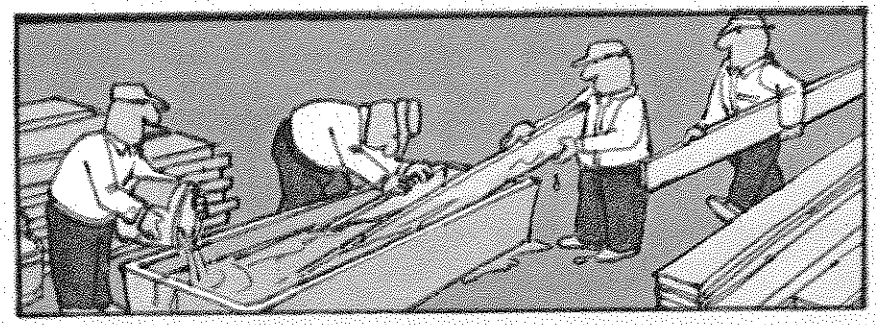
HONGOS CROMOGENOS

Originan variación de color, sin afectar de manera notable la continuidad y contextura de la madera. El tipo más común es el llamado "mancha azul", aún cuando también se encuentran coloraciones de tonos gris, verde o café. El hongo obtiene su alimento de las sustancias almacenadas en las cavidades celulares de la albura.

CONTROL

Para madera aserrada se recomienda reducir, lo antes posible, el contenido de humedad y usar alguna sustancia tóxica para protegerla durante el apilado. Para madera en uso se recomienda que ésta sea resistente o preservada y aislada de las fuentes de humedad.

Para proteger la madera susceptible al ataque de organismos xilófagos, se puede recurrir al empleo de sustancias químicas, en determinada concentración tóxica para los hongos e insectos. Dichas sustancias pueden ser aplicadas por diferentes procedimientos y proporcionan un cierto grado de durabilidad a la madera. La albura, por ser más permeable, es fácilmente penetrada por líquidos preservantes y puede adquirir características de durabilidad similares y aún superiores al duramen de una especie dada.



METODOS DE PRESERVACION
- a presión normal
- empleo de vacío y presión
- mediante diseño apropiado

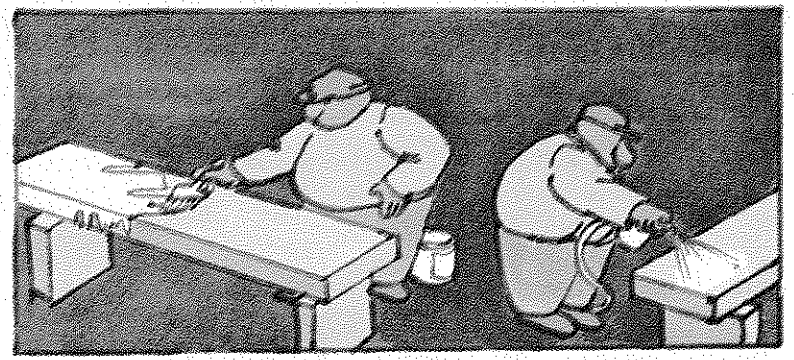
SUSTANCIAS PRESERVANTES.- Son sustancias químicas usadas normalmente en soluciones que, al ser aplicadas a la madera, le imparten características de durabilidad frente al ataque de hongos e insectos. Se pueden diferenciar dos grupos principales de preservantes: solubles en agua y solubles en solventes orgánicos. A título informativo, se presenta en el siguiente cuadro un resumen de tipos de preservantes, métodos de aplicación y uso.

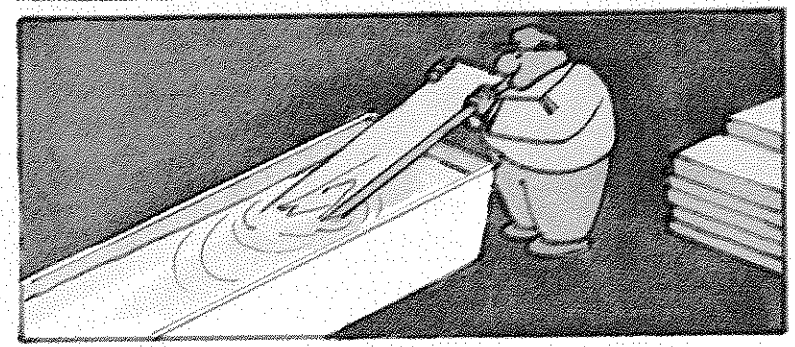
TIPOS DE PRESERVANTE	PRESERVANTE	METODOS DE APLICACION	RECOMENDACIONES DE USO
HIDROSOLUBLES Solubles en agua. Se lixivian fácilmente en contacto con suelos o ambientes húmedos, a menos que se incorpore en la sal un elemento que permita formar un compuesto estable que se fije en la madera, tal como cromo o sal de cromo.	Lixiviables. Arseniato de sodio, bórax, ácido bórico y mezclas de ambos. Fluoruro de sodio, sulfato de cobre; cloruro de zinc.	Difusión Vacío y presión Inmersión	Son apropiados para madera usada en interiores. Permiten el empleo de recubrimientos como pintura o barniz. No son recomendables para madera usada en exteriores o en contacto con el suelo
	No lixiviables. Sales de cobre, cromo, boro (CCB). Sales de cobre, cromo, arsénico (CCA) Cromo cloruro de zinc.	Vacío y presión Inmersión	Apropiadas para maderas destinadas a uso interior o exterior y en contacto con el suelo. Permiten el empleo de pinturas o barnices.
OLEOSOLUBLES Solubles en solventes orgánicos (petróleo combustible). Son estables y resisten la lixiviación en madera expuesta a la intemperie.	Creosota Pentaclorofenol Naftanato de cobre	Baño caliente-frío Vacío y presión Sistema Boulton*	Apropiados para maderas a ser usadas en la intemperie y en contacto con el suelo. No se recomienda el empleo de pinturas o barnices.

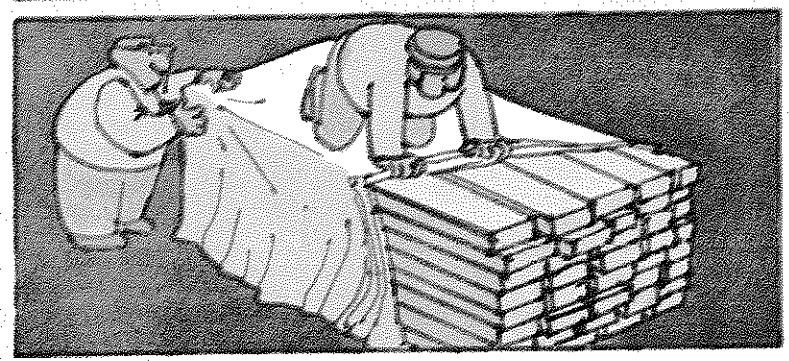
* Proceso aplicado normalmente para impregnar postes verdes, que consiste en sumergir la madera en creosota a temperatura ligeramente superior a 100°C, aplicando vacío en un autoclave o cilindro de impregnación, para luego inyectar el preservante a presión.

7-7 METODOS DE PRESERVACION A PRESION NORMAL

Existen varios métodos para aplicar los preservantes. La efectividad de un tratamiento es función de la cantidad de preservantes introducido en la madera. A mayor penetración el tratamiento será más efectivo.







BROCHA Y ASPERSION

En ambos métodos se aplica el preservador procurando empapar completamente la superficie para impregnarla al máximo. Se utilizan soluciones en agua o petróleo y en ambos casos se obtiene sólo una penetración superficial y una protección poco eficaz.
Este tratamiento es de poca utilidad para maderas colocadas en obra, ya que las zonas más favorables al ataque de organismos xilófagos no se encuentran accesibles al operador.
Es acertada su aplicación en superficies expuestas después de cortar o desbastar madera tratada.

INMERSION

Consiste en sumergir la madera seca en una solución preservante durante un tiempo determinado. Puede ser:

—Inmersión momentánea: Se aplica durante unos pocos segundos o minutos y se utiliza especialmente para protección contra hongos cromógenos empleando pentaclorofenato de sodio.
—Inmersión en soluciones acuosas: Se sumerge la madera en un tanque con preservador disuelto en agua y se deja varios días o semanas a temperatura ambiente.
—Inmersión en soluciones oleosas frías: Generalmente se usa pentaclorofenol; el tiempo de inmersión es de 2 a 7 días.
—Baño caliente y frío sucesivos en recipientes con líquido preservante oleoso. Normalmente se introduce la madera durante unas cinco horas en el preservante caliente, luego se deja enfriar el preservante o se pasa la madera a otro recipiente con preservante frío, por doce horas o más.

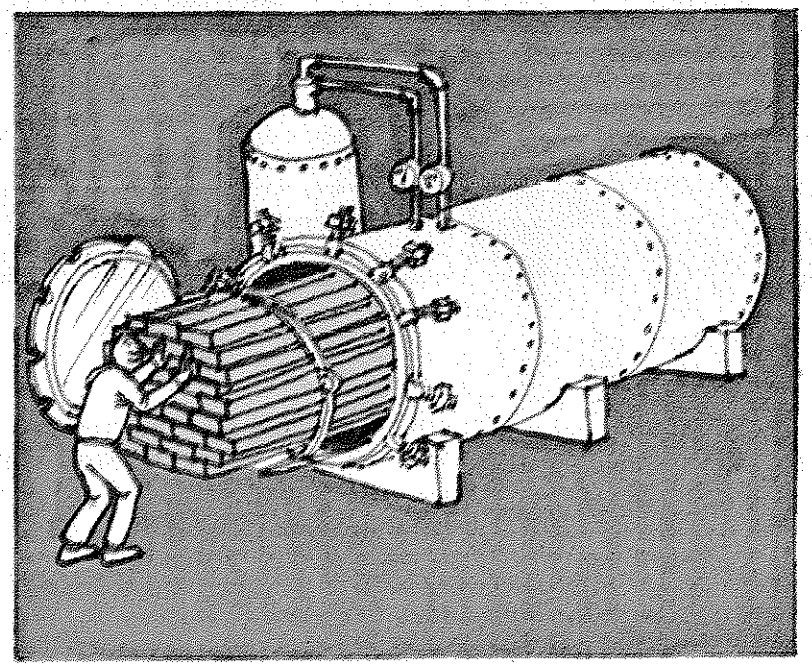
DIFUSION

La madera verde y húmeda se sumerge, por 2 horas o más, en sustancias preservantes solubles en agua y luego se acomoda en pilas compactas y tapadas herméticamente con material impermeable u otra materia adecuada para evitar la pérdida de humedad. Durante este tiempo las sales hidrosolubles penetran en la madera verde difundiéndose en el agua que ésta contiene.
El preservante también puede aplicarse en forma de pasta cuando no sea fácil la inmersión de la madera.

METODO DE PRESERVACION CON EMPLEO DE VACIO Y PRESION 7-8

Se utiliza a escala industrial. Con este método puede regularse la penetración y absorción del preservante, obteniéndose generalmente un tratamiento más seguro y permanente.

La madera se apila sobre carros de acero y se introduce en un gran cilindro o autoclave; éste se cierra herméticamente, a veces se hace un vacío inicial y se llena el tanque con el preservante; seguidamente se aumenta la presión para forzar su penetración en la madera; finalmente se hace un vacío leve para eliminar el exceso de preservante.



FORMAS DE APLICACION

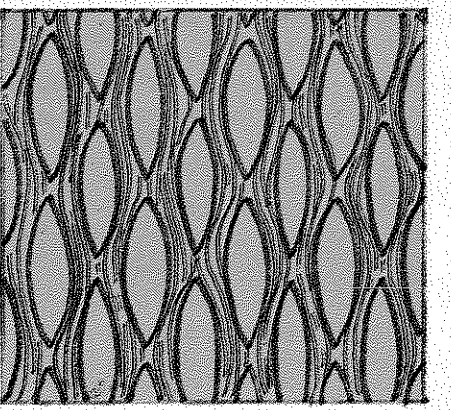
A Célula Llena.- Se usa cuando se desea obtener una retención máxima de la sustancia preservante en la madera.

Proceso. Se elimina el aire del interior del cilindro y de la madera a la vez; se introduce el preservante sin romper el vacío y se aplica presión hasta obtener la absorción deseada; luego se hace un vacío leve para extraer el exceso de preservante.

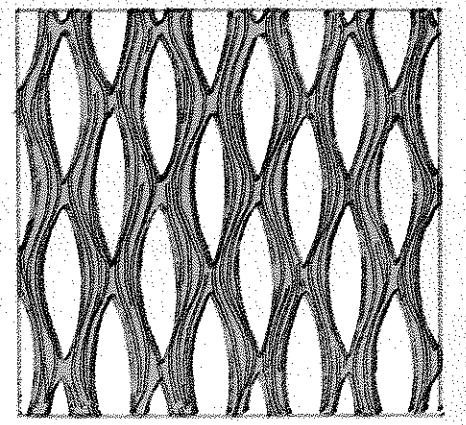
A Célula Vacía.- Este sistema se usa cuando se requiere una penetración profunda y una baja retención del preservante.

Proceso. No se emplea vacío inicial. Al aplicar el preservante a presión, el aire queda atrapado en las celdillas de la madera y las células tienden a recubrirse del preservador en vez de llenarse de él; al ceder la presión y hacerse el vacío final, el aire contenido se expande rechazando normalmente entre un 20 y 40% del preservante, que es recuperado.

En ambos métodos pueden utilizarse compuestos hidro y oleosolubles. En el caso de compuestos oleosolubles estos pueden ser aplicados en frío o en caliente. Para obtener una mejor penetración y absorción, la madera debe ser previamente secada por lo menos hasta un contenido de humedad de 25%. En caso de usar sustancias hidrosolubles, la madera debe ser secada nuevamente después del tratamiento.



A CELULA LLENA



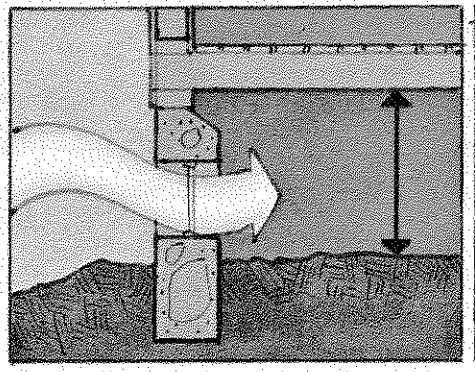
A CELULA VACIA

7-9 ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO

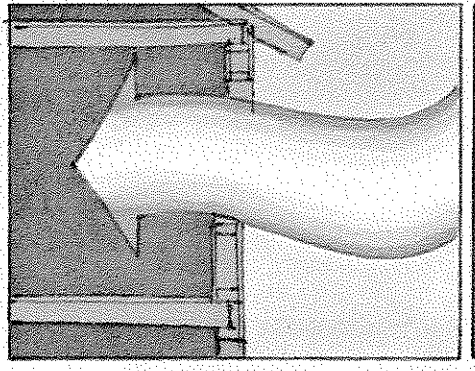
En el diseño de edificaciones de madera se deben tener en cuenta ciertas pautas que ayuden a prolongar su vida útil.
En general, la madera utilizada debe estar seca, libre de infecciones y debidamente tratada, a no ser que sea una especie de conocida durabilidad natural. Además, se eliminarán posibles focos de infección en el terreno y se evitará la construcción en zonas prolongadamente húmedas, oscuras y abrigadas, donde se condensa la humedad que es la que predispone a la madera al ataque de hongos e insectos.



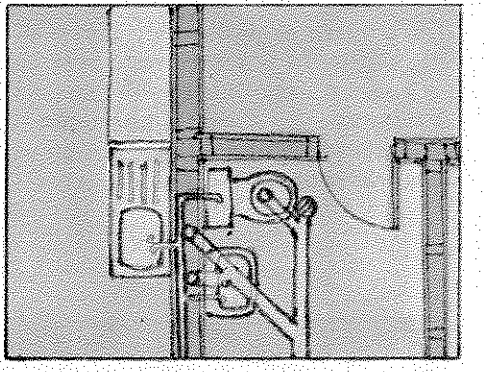
Evitar filtraciones de agua de lluvia en los techos y paredes rajadas o mal selladas.



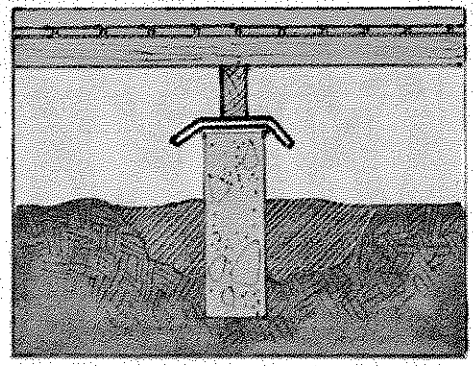
Aislar la madera de la tierra húmeda por lo menos en 50 cm, procurando que el aire circule debajo de ella.



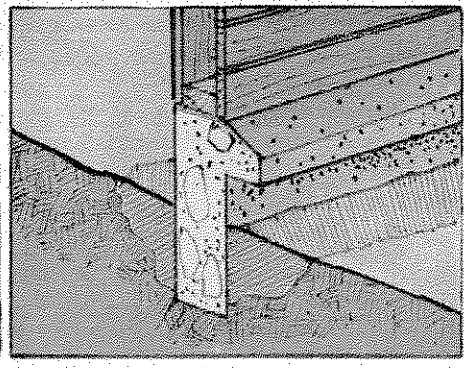
Iluminar y ventilar adecuadamente todas las habitaciones para evitar las condensaciones.

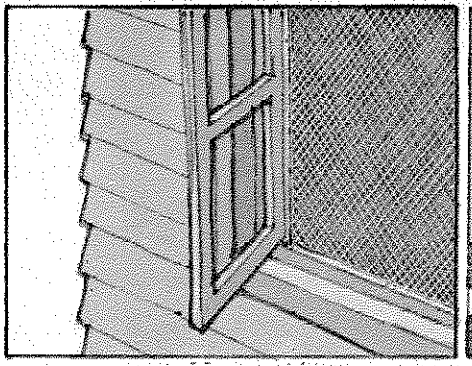


Concentrar aparatos sanitarios para disminuir riesgos de fuga.

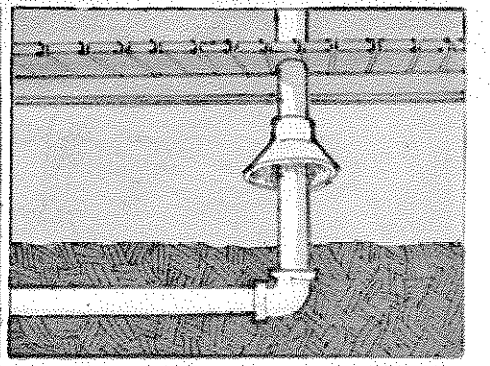


Evitar el acceso de termes subterráneos, protegiendo las bases de la edificación con escudos metálicos o de hormigón, o agregando compuestos químicos en mezcla con el suelo.





Colocar mallas antitermes en puertas y ventanas para impedir el ataque a la madera no tratada en el interior de la edificación.



Colocar collares metálicos con preservante en las tuberías que ingresan a la edificación.

8.1 TABLEROS A BASE DE MADERA PARA USO EN CONSTRUCCION
8.2 TABLEROS CONTRACHAPADOS
8.3 TABLEROS CONTRACHAPADOS - PROCESO DE PRODUCCION
8.4 TABLEROS DE PARTICULAS - PROCESO DE PRODUCCION
8.5 TABLEROS DE FIBRA
8.6 TABLEROS DE FIBRA - PROCESO DE PRODUCCION
8.7 TABLEROS DE LANA DE MADERA - PROCESO DE PRODUCCION

tableros a base de madera para uso en construcción

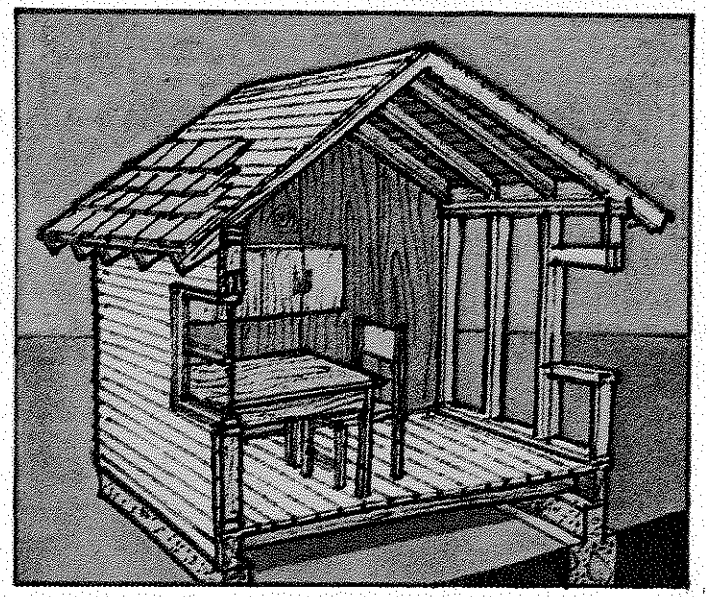
8

8-1 TABLEROS A BASE DE MADERA PARA USO EN CONSTRUCCION

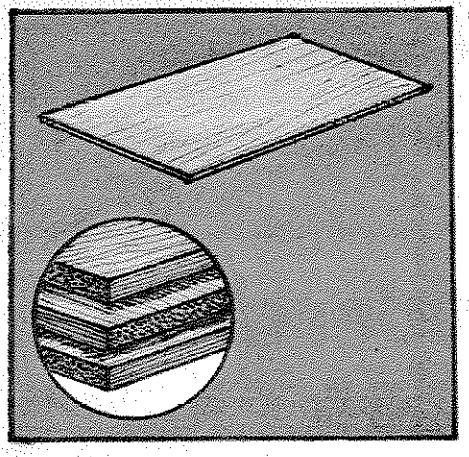
La madera es el material más versátil utilizado en la construcción y, probablemente, el único con el que se puede construir la totalidad de una vivienda: estructuras, revestimientos, puertas y ventanas, accesorios y mobiliario. Esta posibilidad se ve enriquecida por los innumerables tableros que en la actualidad se producen con tecnologías que han permitido mejorarlos y aprovechar adecuadamente la materia prima.

Como los tableros hechos a base de madera se fabrican en dimensiones mayores que las obtenidas en piezas de madera aserrada con ellos es posible cubrir con facilidad superficies grandes; tienen adecuadas cualidades mecánicas, durabilidad, aislamiento acústico y térmico y algunos ofrecen resistencia a agentes biológicos, al fuego y otros.

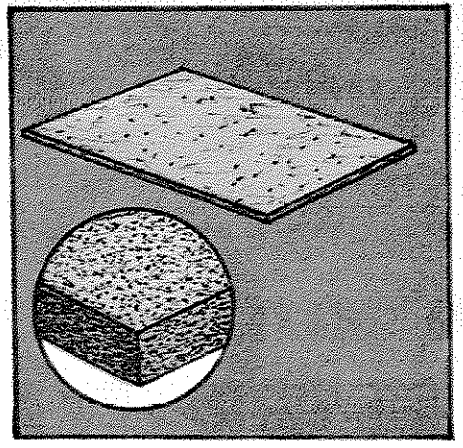
Los principales tipos de tableros existentes son: los contrachapados que están constituidos por láminas encoladas de madera; los enlistonados con alma de listones de madera y chapas exteriores; los tableros aglomerados que están hechos a base de partículas de madera o fibras de bagazo y resinas sintéticas; los tableros de fibra de madera y los tableros aglomerados con astillas o lana de madera y cemento.



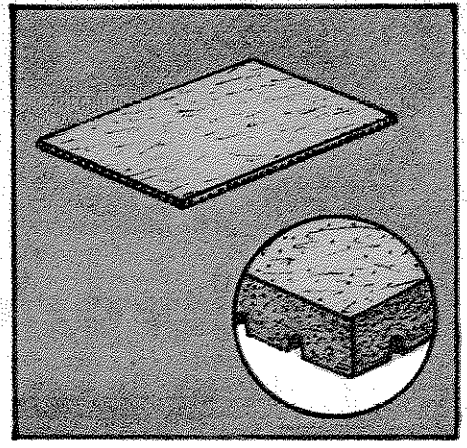
TABLERO CONTRACHAPADO



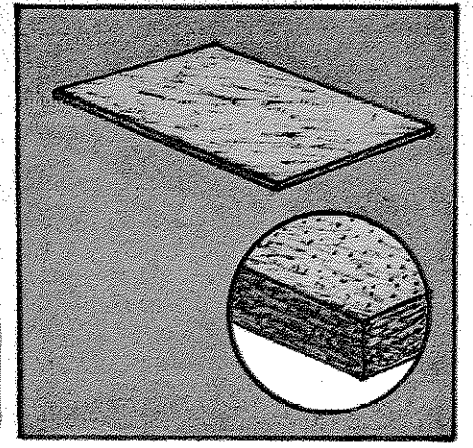
TABLERO DE PARTICULAS



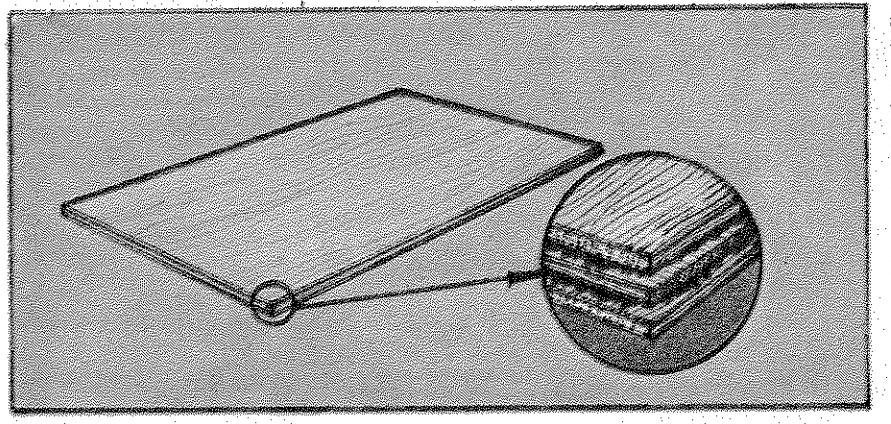
TABLERO DE FIBRA



TABLERO DE LANA DE MADERA



Son paneles que están hechos de láminas o chapas de madera, con el grano de una lámina formando un ángulo de 90° con el grano de la siguiente.
Las capas exteriores se denominan caras, o cara y espalda. A la capa o capas centrales se las llama alma. El alma puede ser de chapa o de listones de madera. En este último caso se denominan tableros enlistonados.
Las chapas, siempre en número impar, pueden variar en número, espesor, calidad y dimensiones. Generalmente, los tableros contrachapados se fabrican de 0,90 a 1,20 m de ancho por 2,10 a 2,44 m de largo y su espesor normal varía entre 4 y 19 mm, aunque se fabrican de mayor espesor.



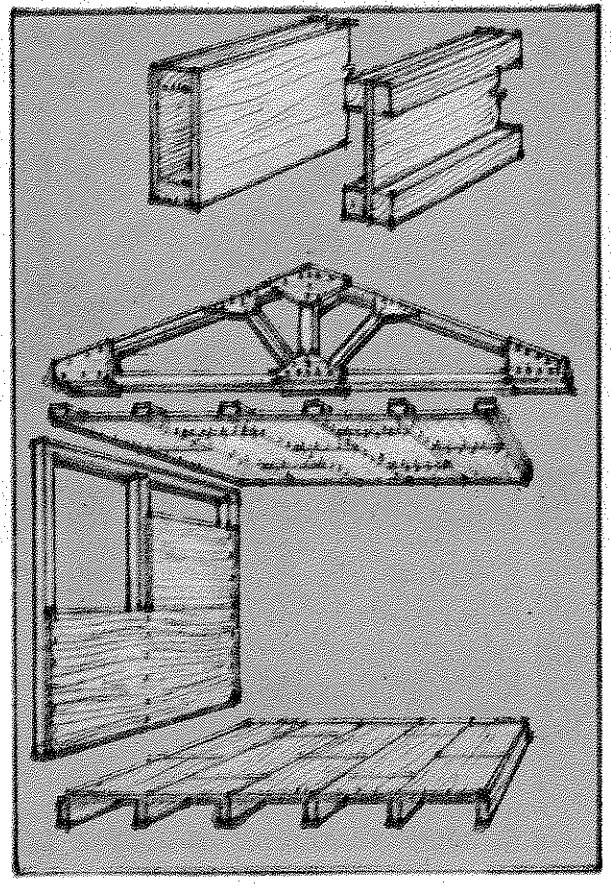
VENTAJAS

Comparados con la madera sólida, algunas ventajas de los tableros contrachapados son:
- Alta resistencia mecánica.
- Similitud de resistencia en el sentido transversal y longitudinal, lo cual se hace más evidente conforme mayor es el número de chapas para un espesor dado.
- Mayor estabilidad dimensional.
- Pueden cubrir áreas considerables.
- Versatilidad de usos.
- Fácil trabajabilidad y manipuleo.

Otra ventaja asociada al producto es que posibilita la utilización de ciertas especies blandas y marginadas y de especies de rápido crecimiento.

USOS

En general se distinguen los tableros contrachapados para uso exterior y aquellos para uso interior. Los primeros se fabrican con colas fenólicas que son resistentes a la intemperie. Los de uso interior se fabrican con colas a base de urea, cuya resistencia al agua es relativamente menor, por lo que pueden sufrir deslaminación al ser expuestos a la intemperie por un tiempo prolongado.



La calidad de la madera y de las colas empleadas en la fabricación del tablero contrachapado determina si este puede ser utilizado como material estructural. Los tableros contrachapados estructurales se utilizan en la construcción de pisos y muros portantes. Con ellos pueden diseñarse vigas compuestas y encoladas o clavadas en forma de vigas de cajón, vigas de I o doble T.

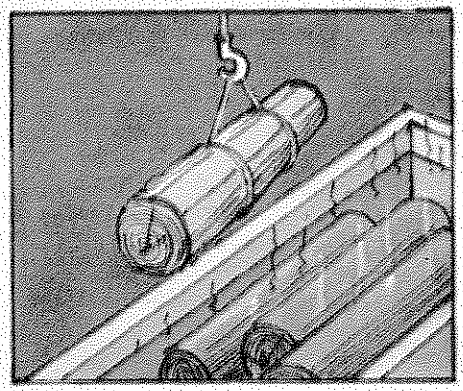
Los tableros contrachapados estructurales se usan también para fabricar las cartelas que unen los elementos de madera componentes de las armaduras.

Los tableros contrachapados no estructurales se usan para el recubrimiento de paredes y techos, así como para la fabricación de muebles, embalajes y puertas.

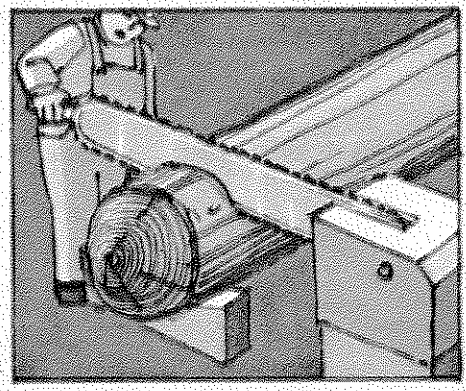
8-3 TABLEROS CONTRACHAPADOS - PROCESO DE PRODUCCION

Las trozas a veces requieren ser ablandadas previamente en un baño de vapor o agua caliente. Luego se cortan en longitudes determinadas por el ancho útil de la máquina desenrolladora o torno. Se procede a un descortezado manual o mecánico. La troza se desenrolla en forma de una lámina continua que se corta en largos definidos por la dimensión del tablero.

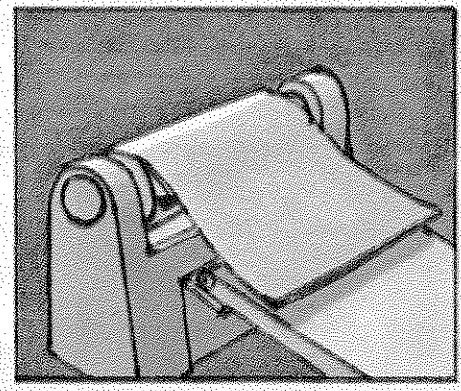
También se obtienen chapas mediante el rebanado con corte plano de la troza, con cuchillas horizontales o verticales.
Las chapas se secan en hornos, se encolan entre sí para formar los tableros, los que prensan, se cortan a las dimensiones finales y se lijan para el acabado definitivo.



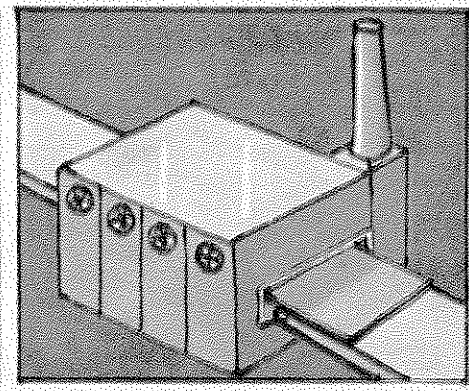
ABLANDADO



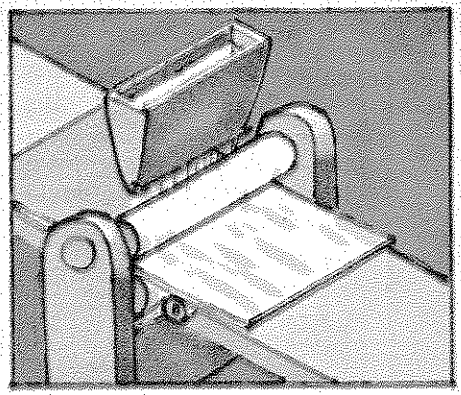
DESPUNTADO



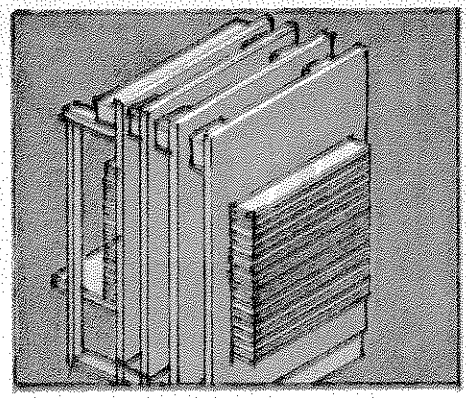
DESENROLLADO



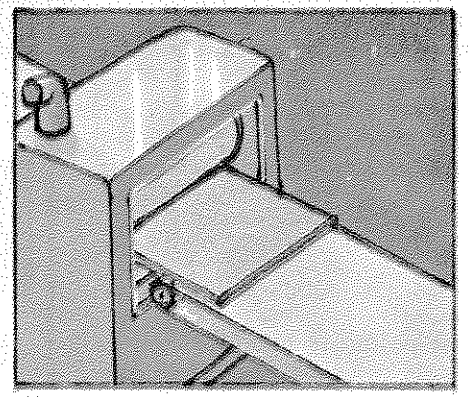
SECADO



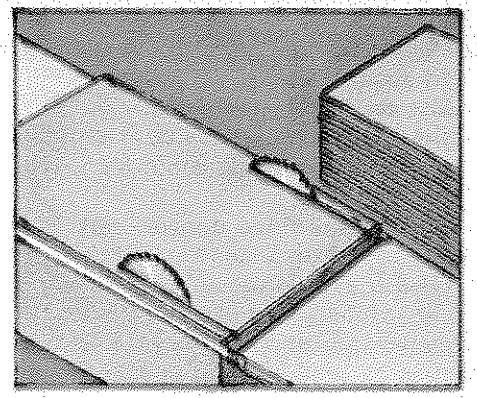
ENCOLADO



PRENSADO



LIJADO



CANTEADO Y ACONDICIONAMIENTO

Son fabricados principalmente con partículas de madera u otros materiales lignocelulósicos, aglomerados con adhesivos (generalmente urea formaldehido) con aplicación de calor y presión.
El material: madera rolliza, residuos de aserrado, viruta, es convertido en astillas y seguidamente en partículas; éstas se secan hasta alcanzar un contenido de humedad de 3 a 5%. Las partículas se clasifican en gruesas y finas; aquéllas que no son de tamaño apropiado se las reprocesa hasta alcanzar la dimensión requerida. Se mezclan con los adhesivos, pudiéndose agregar aditivos que mejoran las características del tablero. Se llevan a la máquina formadora donde el material es moldeado en dos capas exteriores de material fino y una interior de material grueso. Los tableros son comprimidos en una prensa caliente, luego lijados y cortados a las dimensiones requeridas. Finalmente se acondicionan para lograr una distribución uniforme del contenido de humedad y evitar posibles alabeos.

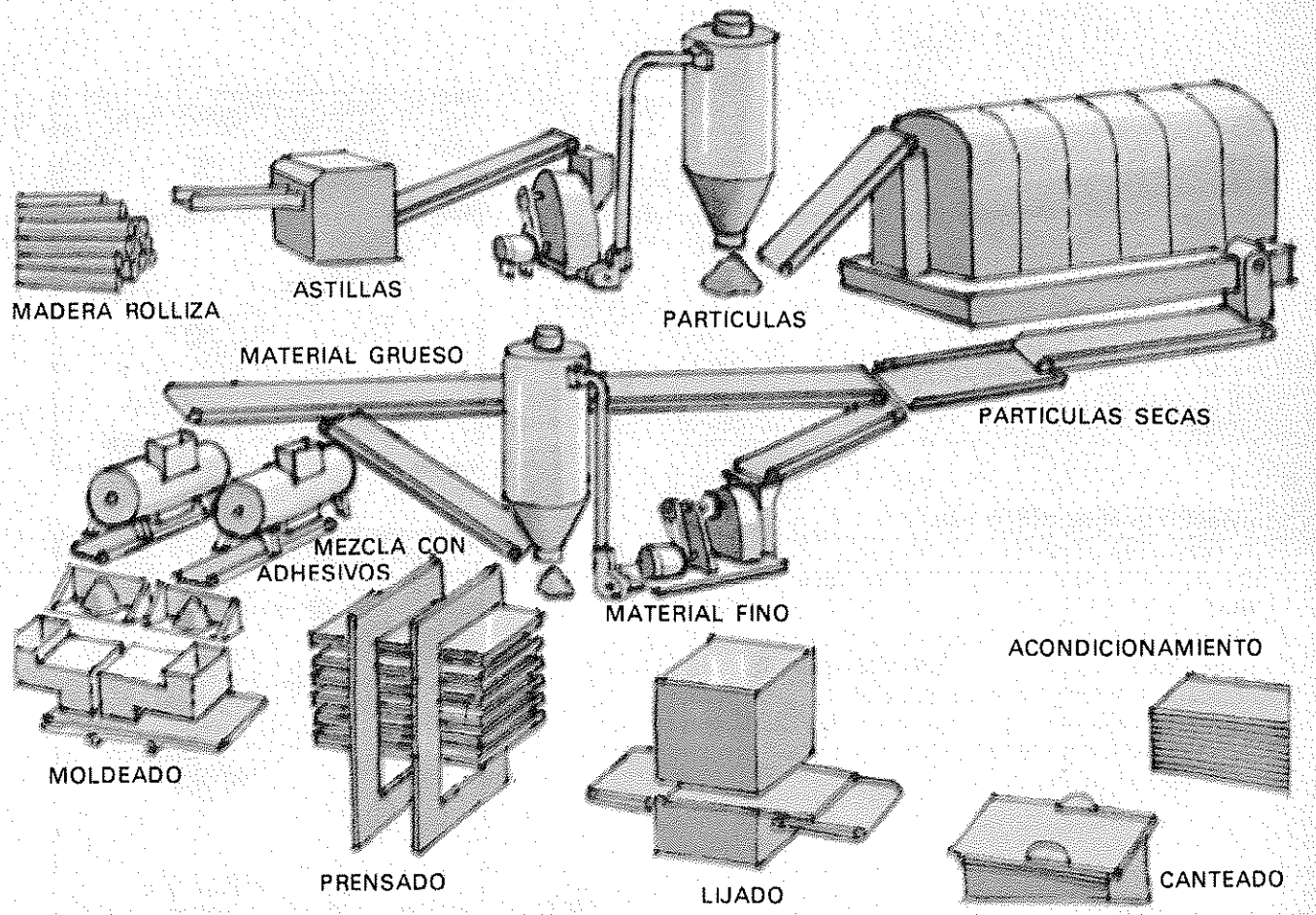
TIPOS DE TABLEROS DE PARTICULAS

DE BAJA DENSIDAD- (0,25 a 0,40 g/cm^3). Usados como paneles aislantes o como alma de piezas complejas en las cuales es necesario reducir el peso.

DE DENSIDAD MEDIA- (0,40 a 0,80 g/cm^3). Constituyen la mayor parte de los paneles de partículas fabricados actualmente. Son empleados en mueblería y en construcción.

DE ALTA DENSIDAD- (mayor que 0,80 g/cm^3). Tienen, en general, los mismos usos que los de densidad media.

Generalmente, los tableros de partículas son apropiados para uso interior, ya que pueden descomponerse en contacto prolongado con la humedad. No son adecuados para uso estructural, pues tienden a desintegrarse con el tiempo frente a cargas de larga duración.
Sin embargo, actualmente es factible producir tableros de partículas para exteriores y estructuras, cuyos usos ofrecen buenas perspectivas.
Generalmente sus dimensiones son 1,2 a 1,50 m de ancho por 2,40 a 3,00 m de largo. El espesor varía de 4 a 80 mm.



8-5 TABLEROS DE FIBRA

Están hechos a base de fibras de madera u otros materiales lignocelulósicos y se adhieren por entrecruzamiento de las fibras, de modo que formen un fieltro, el cual es compactado haciéndolo pasar entre rodillos o introduciéndolo en una prensa caliente. Pueden agregárseles sustancias para aumentar su resistencia al fuego, a la humedad, o al ataque de hongos e insectos.

Las materias primas que se utilizan pueden ser, trozas de madera o residuos sólidos de árboles y de madera aserrada.

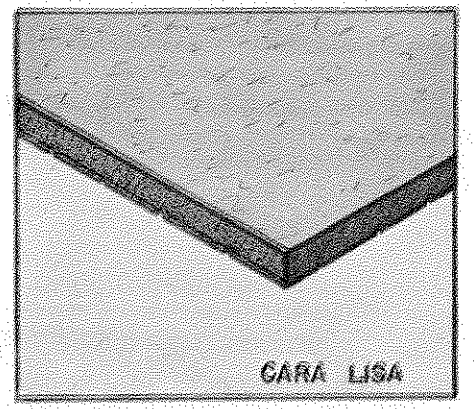
CLASIFICACION

Los tableros de fibra se clasifican en:

— TABLEROS BLANDOS

De densidad hasta de 0,40 g/cm³, cuya fabricación puede o no requerir de prensado. El material debe tener integridad y cohesión física, de manera que no se necesite aplicar grandes presiones en el proceso de fabricación.

Por su naturaleza son de menor resistencia mecánica que los aglomerados.



USOS

Los tableros blandos se emplean en la construcción, como aislantes termoacústicos en entrepisos, techos y divisiones, así como en el acabado de algunos interiores.

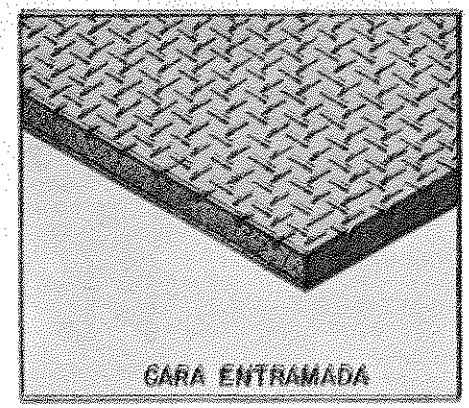
De ordinario se fabrican en dimensiones de 2,44 m de largo, 1,22 m de ancho y de 3 a 20 mm de espesor. Es posible también obtenerlos en tamaños mayores a los mencionados.

— TABLEROS SEMIDUROS Y DUROS

De densidad superior a 0,40 g/cm³, fabricados por medio del prensado caliente. Pueden tener una o dos caras lisas.

En el primer caso, la contracara tiene un entramado característico producido por la malla utilizada para facilitar el escape de vapor durante el prensado.

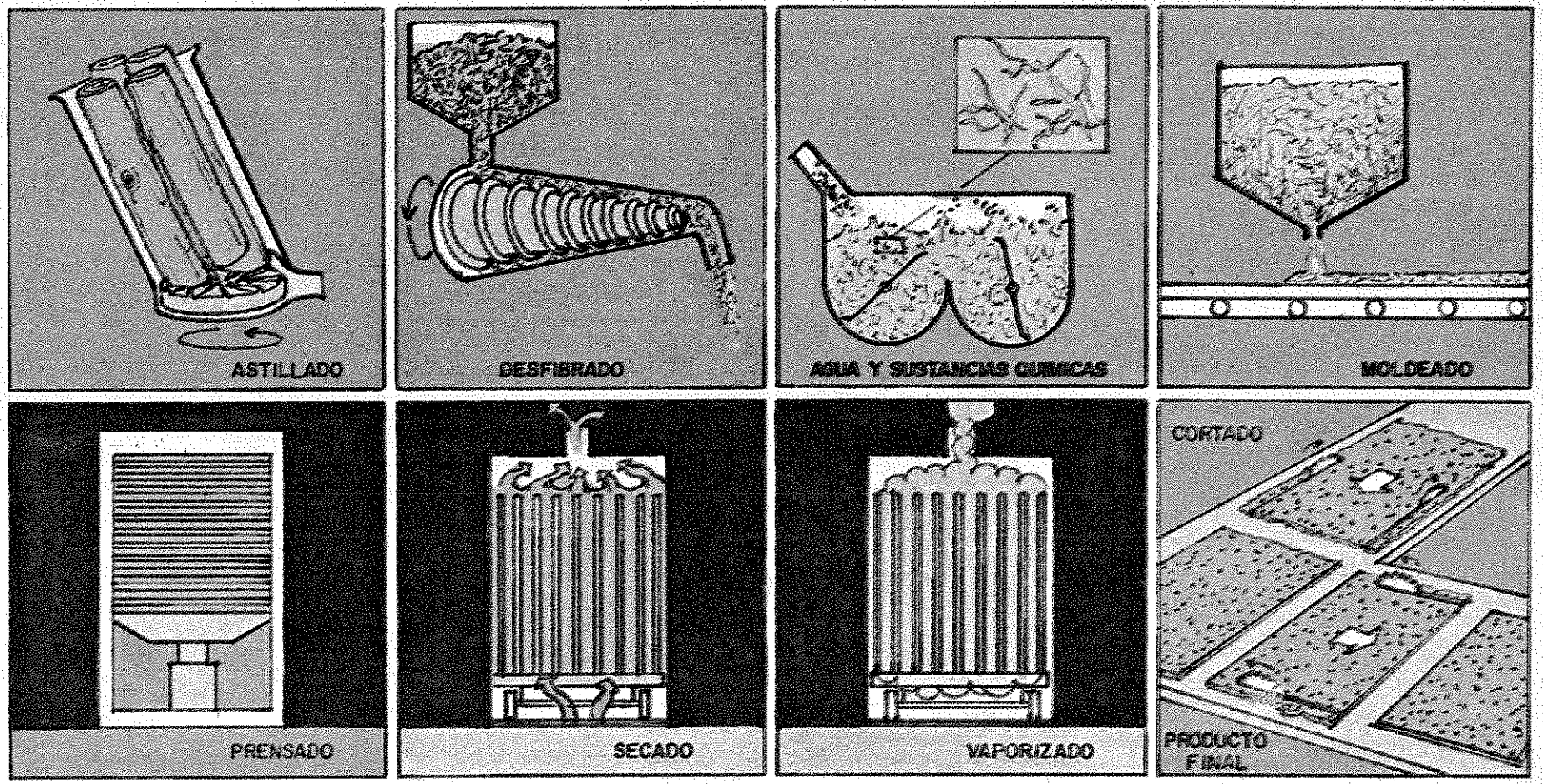
En los tableros con dos caras lisas, las fibras se han secado antes del prensado en caliente y por tanto no se requiere el uso de la malla.



Una gran parte de los tableros duros se usa en la construcción, donde se destinan a revestimientos exteriores, recubrimiento de paredes, revestimiento de puertas y encofrados.

También se utilizan en la fabricación de muebles y en revestimiento exterior de carrocerías de vehículos de transporte.

En la fabricación de tableros duros mediante el proceso húmedo, la madera de troncos, ramas y residuos es convertida en astillas, las cuales, al pasar a través de una desfibradora, se reducen a fibras por acción mecánica y vapor de agua. La pulpa producida se diluye en agua y eventualmente se agregan sustancias químicas que homogenizan su calidad e imparten cierta resistencia a la absorción del agua en el producto terminado. Luego, la pulpa se vacía en la máquina formadora, donde se constituye en una lámina continua que es cortada para alimentar la prensa caliente. Una vez prensados, los tableros son acondicionados y por último cortados en la dimensión requerida.



8-7 TABLEROS DE LANA DE MADERA - PROCESO DE PRODUCCION

Son tableros compuestos por virutas delgadas o ensortijadas de madera, similares a las utilizadas para amortiguación de golpes en embalajes, que se aglutinan con adhesivos minerales, de los cuales el más comúnmente utilizado es el cemento Portland, para formar un panel celular rígido. Hay productos nuevos que se fabrican utilizando partículas en lugar de lana de madera.

Estos tableros se caracterizan por su resistencia al fuego, sus propiedades de aislamiento térmico y acústico, su resistencia a la humedad y al ataque de hongos e insectos.

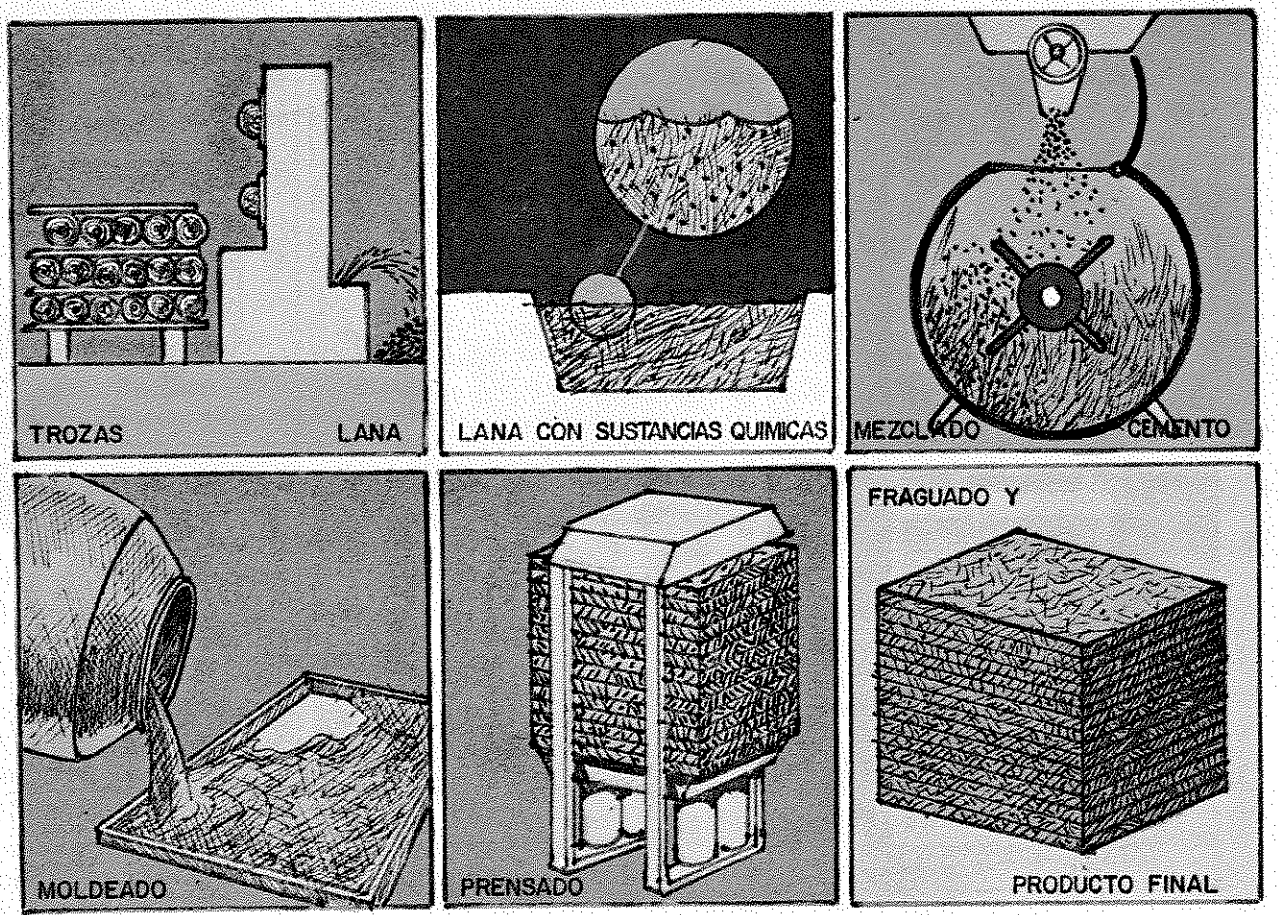
USOS

La densidad de los paneles oscila en general entre 0,30 y 0.65 g/cm³. Aquellos de menor densidad no ofrecen resistencia estructural y son utilizados como divisiones y cielos rasos para aprovechar sus cualidades aislantes. Los de mayor densidad poseen más resistencia y se emplean en techumbres. Sirven también de cubierta estructural, además de usarse en el acabado de techos. Pueden ser revestidos con cemento.

Se fabrican en espesores que varían entre 15 y 100 mm. En superficie suelen tener entre 0,50 y 2 m, pero pueden alcanzar hasta 3 y 7,50 m.

PROCESO DE PRODUCCION

Los troncos o piezas delgadas de madera se cortan a una longitud de 40 a 50 cm y se introducen en máquinas especiales, que funcionan como cepilladoras de movimiento alternado, para obtener la lana de madera. Esta se sumerge en la solución de cloruro de calcio o de magnesio y luego se mezcla con cemento Portland, se coloca en moldes y se prensa. Finalmente, los tableros se dejan fraguar durante 20 a 24 horas después de lo cual se recortan para eliminar efectos en los bordes.



III COMPORTAMIENTO Y PROTECCION DE LA EDIFICACION

9.1 LA UBICACION
9.2 LOS FACTORES NATURALES
9.3 EL CLIMA Y SUS VARIACIONES
9.4 EL CLIMA RESPECTO A SU ALTITUD Y LATITUD
9.5 CLASIFICACION DE LOS FACTORES NATURALES
9.6 RADIACION SOLAR - TEMPERATURA Y LUMINOSIDAD
9.7 LOS VIENTOS Y EL POLVO
9.8 LA PRECIPITACION Y LA HUMEDAD
9.9 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA
9.10 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — EL PLAN
9.11 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — LA UBICACION
9.12 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — ORIENTACION Y TECHOS
9.13 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — LAS ABERTURAS
9.14 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — EL CONTROL SOLAR
9.15 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — LA VENTILACION
9.16 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — LOS ESPACIOS EXTERNOS
9.17 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA — EL AISLAMIENTO TERMICO
9.18 LOS CLIMAS ANDINOS
9.19 CLIMA TROPICAL DE LLANO O MIXTO
9.20 CLIMA TROPICAL HUMEDO
9.21 CLIMA SUBTROPICAL ARIDO MARITIMO
9.22 CLIMA SUBTROPICAL HUMEDO DE ALTURA
9.23 CLIMA SUBTROPICAL ARIDO DE ALTURA
9.24 CLIMA TEMPLADO DE ALTURA
9.25 CLIMA FRIO DE ALTURA

la ubicación y los factores naturales

9

9-1 LA UBICACION

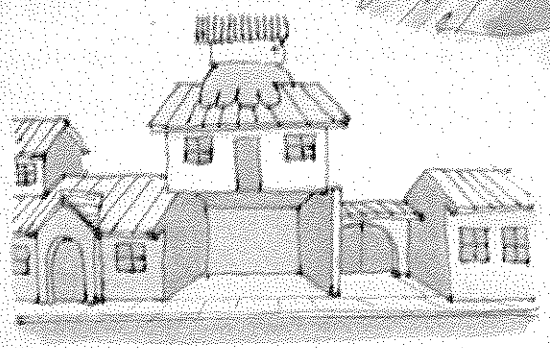
La ubicación de las edificaciones se determina de acuerdo con:

LAS NECESIDADES DEL USUARIO

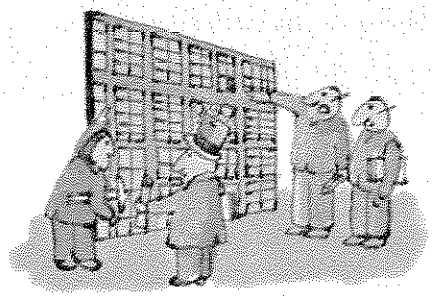
EL ANALISIS ECONOMICO QUE MIDE EL ESFUERZO DEL (O LOS) BENEFICIADO(S) CON LA EDIFICACION

EL MEDIO FISICO, AMBIENTAL Y TOPOGRAFICO

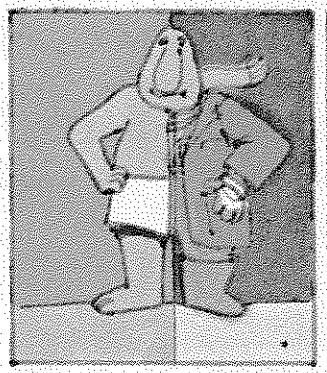
EL SISTEMA DE NORMAS LEGALES



Dentro del sistema de normas legales son importantes las REGULACIONES DE UBICACION, que rigen las relaciones del edificio con el resto de la ciudad y el uso individual del terreno.



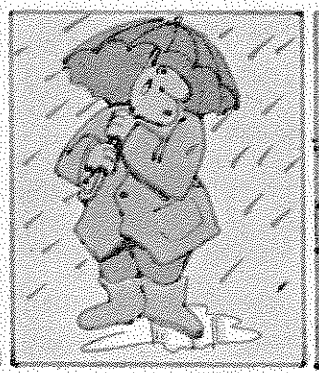
Antes del diseño de la construcción, es necesario examinar las características climáticas y morfológicas del lugar. El edificio, de acuerdo a su ubicación, está influido por factores naturales que afectan tanto al local como al grado de protección y comodidad de sus ocupantes. Previsiones adecuadas, respecto a estos factores, pueden significar ahorros en costo, mantenimiento y duración de las edificaciones.



LA TEMPERATURA Y SUS CAMBIOS



LA RADIACION SOLAR



LA PRECIPITACION



LA HUMEDAD



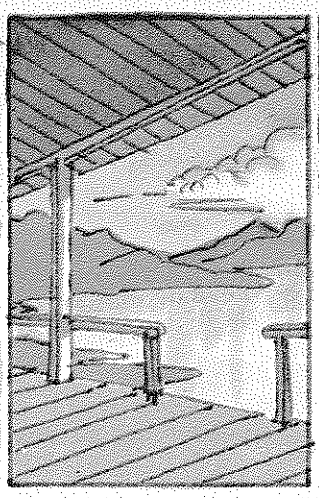
LOS VIENTOS



EL POLVO



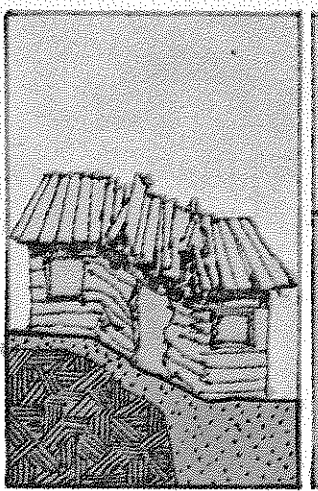
EL CLIMA



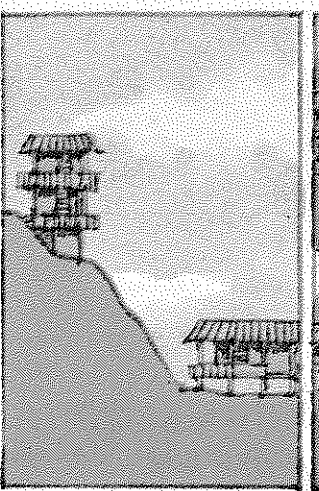
EL PAISAJE



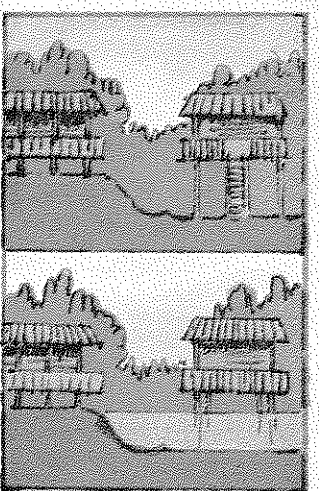
LA VEGETACION



LA RESISTENCIA DEL SUELO



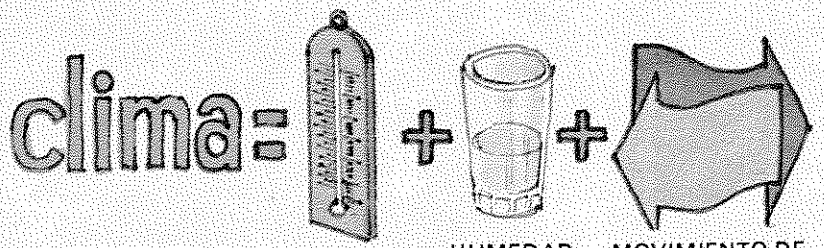
LA PENDIENTE DEL TERRENO



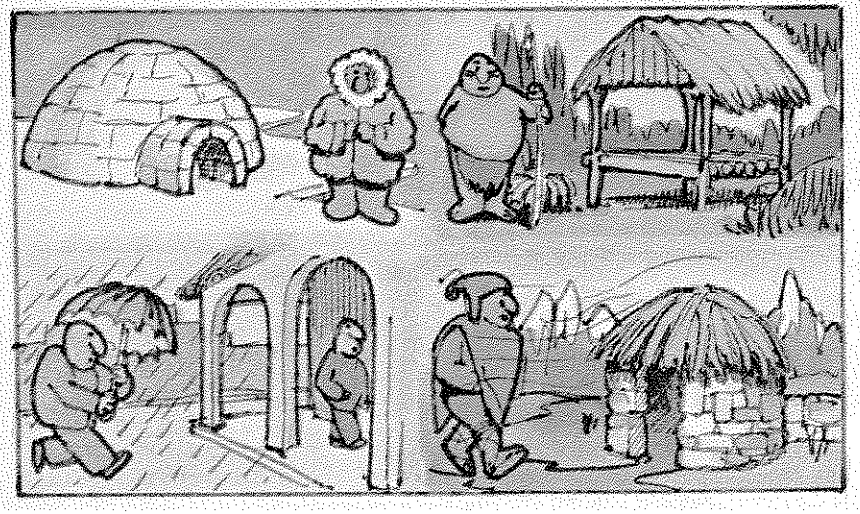
LOS ACCIDENTES NATURALES

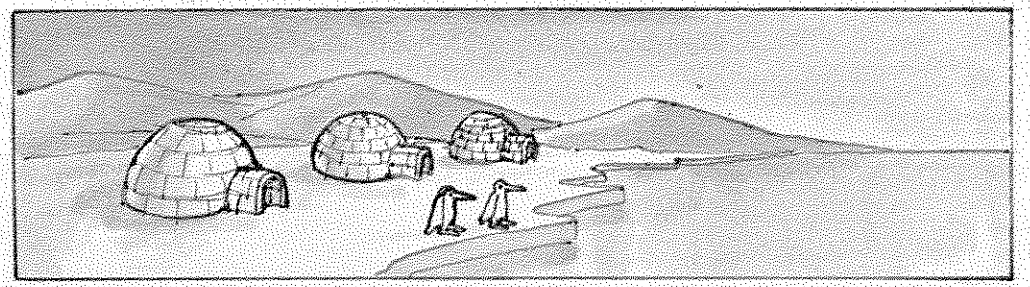
9-3 EL CLIMA Y SUS VARIACIONES

EL CLIMA es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región.



El clima, con sus distintas manifestaciones, influye directamente en la forma y en los materiales de una edificación. El hombre ha respondido al rigor del clima con el desarrollo de medidas de protección de diversa índole.





ZONA POLAR - Frío constante



ZONA TEMPLADA - Estaciones marcadas



Lluvia en temporadas - Cambios diarios - Calor constante

ZONA TROPICAL

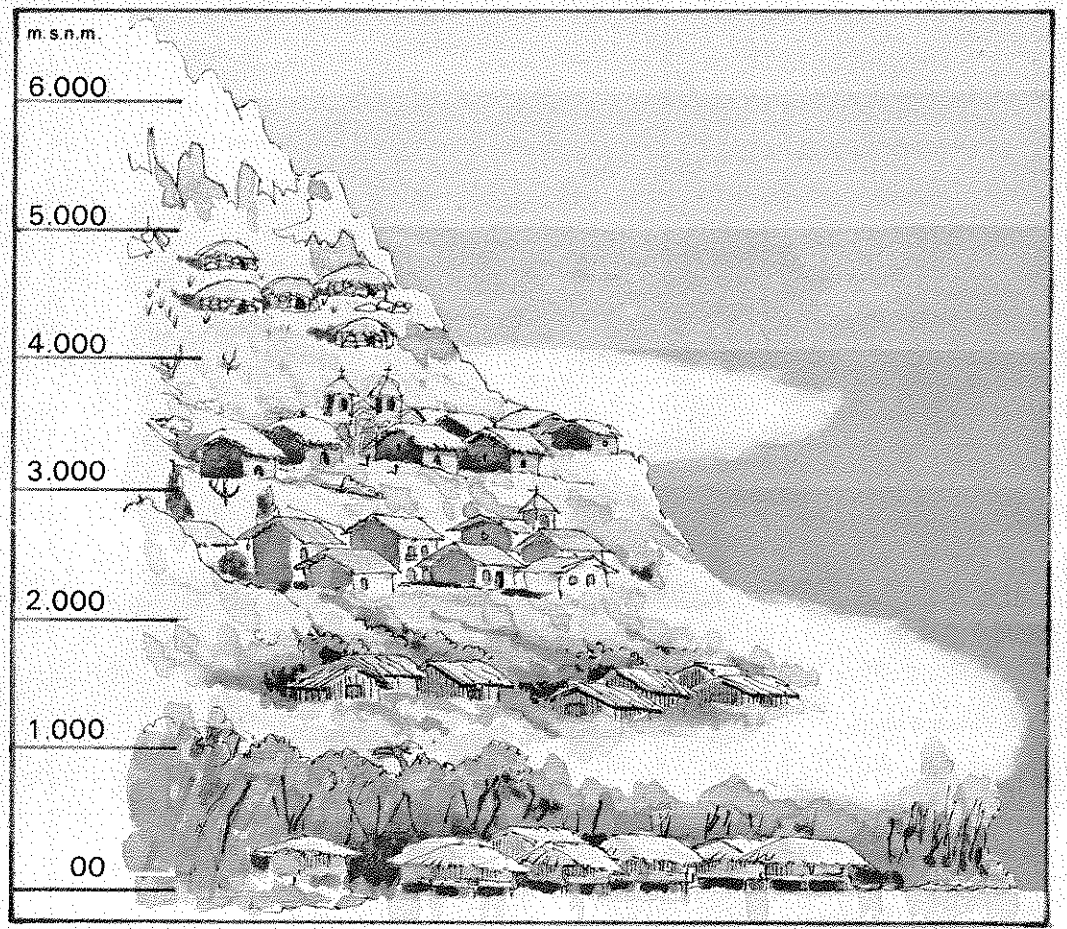
SUS VARIACIONES

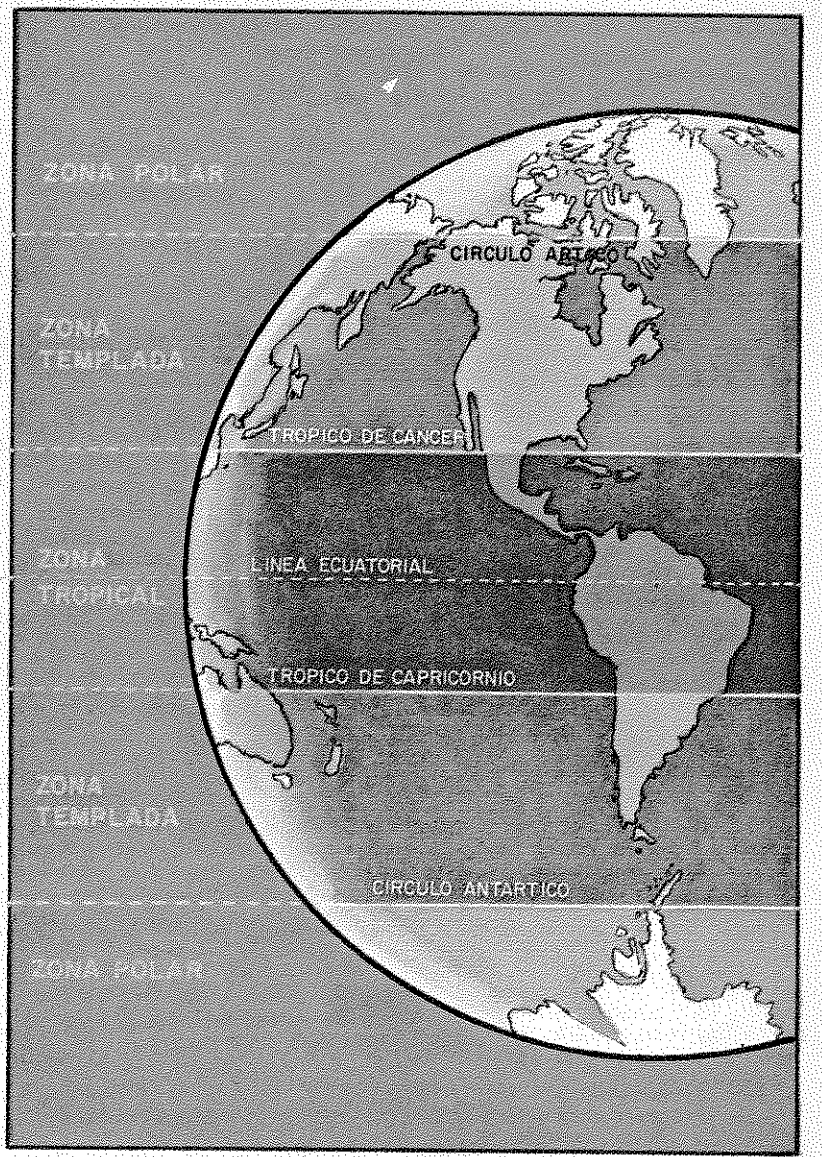
Las condiciones atmoféricas no son constantes, varían según la manera como se combinan los factores naturales.

Los grados de variación entre las temperaturas máximas y mínimas difieren según el clima de cada zona.

La inversión de temperatura puede ser anual en las zonas polares, mensual o estacional en las zonas templadas, y diaria en las zonas tropicales donde la temperatura se modifica del día a la noche.

EL CLIMA RESPECTO A SU ALTITUD Y LATITUD 9-4





Todo clima se encuentra relacionado con su ubicación en la Tierra respecto a su altitud o altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y su latitud o distancia de la línea ecuatorial. Para un lugar específico, cuanto mayor sea su altitud o su latitud, más frío será el clima. Esta característica se debe a la densidad de la atmósfera en el primer caso y al ángulo de incidencia de los rayos solares en el segundo.

9-5 CLASIFICACION DE LOS FACTORES NATURALES

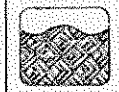
Los principales factores, climáticos y morfológicos, que influyen en el planeamiento de las construcciones se clasifican, convencionalmente, según los grados o tipos que se describen a continuación:

SUELOS


ARENA


TIERRA AMARILLA
ARCILLA - LIMO

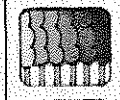

TIERRA ROJA
ARCILLA


TIERRA MARRON
ARCILLA


PEDREGAL O GRAVA

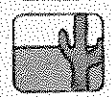

ROCOSO

VEGETACION


BOSQUE TROPICAL


BOSQUE
SUBTROPICAL


PASTOS Y
MATORRALES

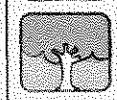

DESIERTO
CACTUS Y
MATORRALES

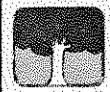

MONTAÑA
ARBOLES PEQUEÑOS
Y MATORRALES

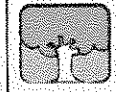
ESTACIONES

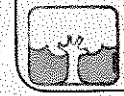

ESTACION LLUVIOSA


ESTACION SECA

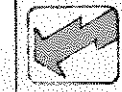

PRIMAVERA
ESTACION TEMPLADA

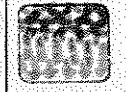

VERANO
ESTACION CALIDA

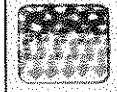

OTOÑO
ESTACION TEMPLADA


INVIERNO
ESTACION FRIA

RADIACION SOLAR


INTENSA Y
DIRECTA


DIFUSA POR
LA NIEBLA


REGULADA POR
LAS NUBES

TEMPERATURA

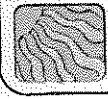

INTENSAMENTE
CALIDA DE 30°C
A 40°C


CALIDA
DE 20°C a 30°C

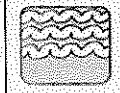

TEMPLADA
DE 10°C a 20°C

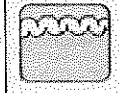

FRIA
DE 0°C a 10°C

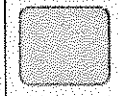

INTENSAMENTE FRIA
DEBAJO DE LOS 0°C

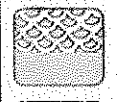

DIFERENCIA DE
TEMPERATURA ENTRE
EL DIA Y LA NOCHE

CIELOS


TECHO DE NUBES


NUBES ALTAS


DESPEJADO


NIEBLA


TORMENTA

PRECIPITACION

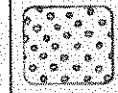

LLUVIA MINIMA
DE 50 mm AL AÑO

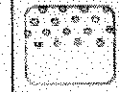

LLUVIA REGULAR
DE 50 mm A
2.000 mm AL AÑO


LLUVIA INTENSA
MAS DE 2.000 mm
AL AÑO


NIEVE O GRANIZO

HUMEDAD RELATIVA


ABUNDANTE
55 a 100%


REGULAR
20 a 55%


ESCASA
10 a 20%

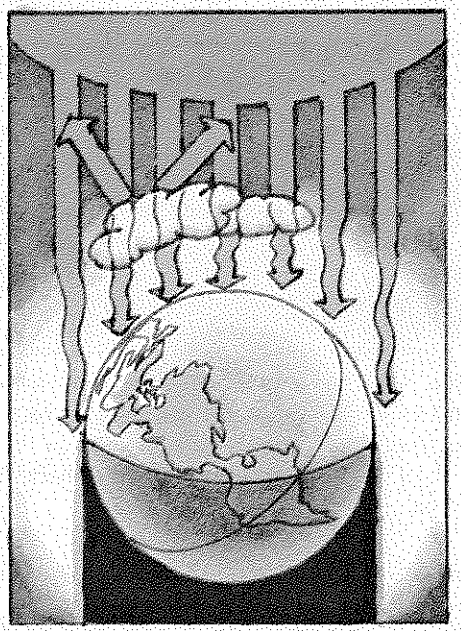
VIENTOS


VIENTOS FUERTES


VIENTOS
CAMBIANTES

VIENTOS
VARIABLES
DIURNOS

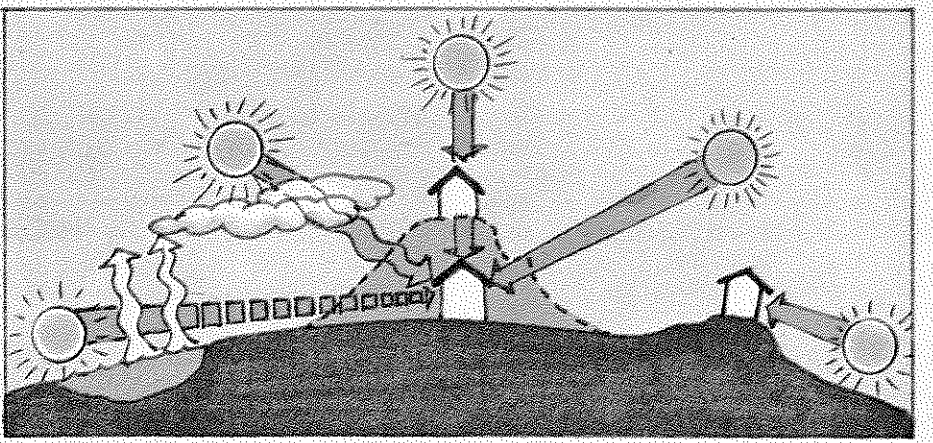
VIENTOS DEBILES



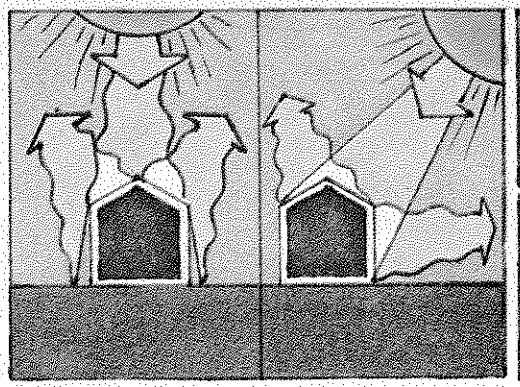
La RADIACION SOLAR es la energía radiante que emana del Sol y que impacta sobre la Tierra después de ser moderada por la atmósfera, produciéndose así el balance térmico del planeta.
La radiación solar varía dependiendo de la masa de aire, del vapor de agua, de la precipitación del ozono y del polvo suspendido en la atmósfera. La energía solar se modifica también con la distancia entre el Sol y la Tierra, que cambia según la estación y la hora del día.

Toda edificación recibe cantidades variables de energía radiante que depende de:

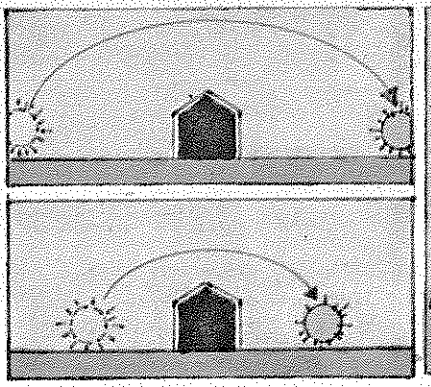
—La fuerza de la radiación solar directa.
—La latitud geográfica del sitio.
—Su altitud respecto al nivel del mar.
—La orientación de las superficies expuestas.
—La cantidad de polvo y humo suspendida en la atmósfera y la nubosidad.
—La estación y la hora del día.



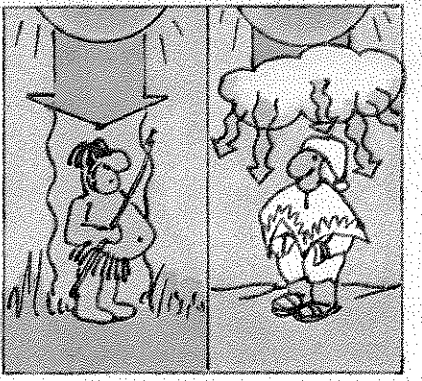
La energía solar recibida por la Tierra determina efectos climáticos de TEMPERATURA Y LUMINOSIDAD.
Los efectos de la radiación solar, para un sitio en particular, pueden ser medidos de acuerdo con:



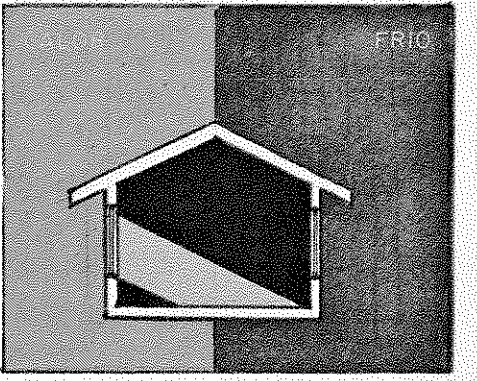
EL ANGULO DE INCIDENCIA



LA DURACION



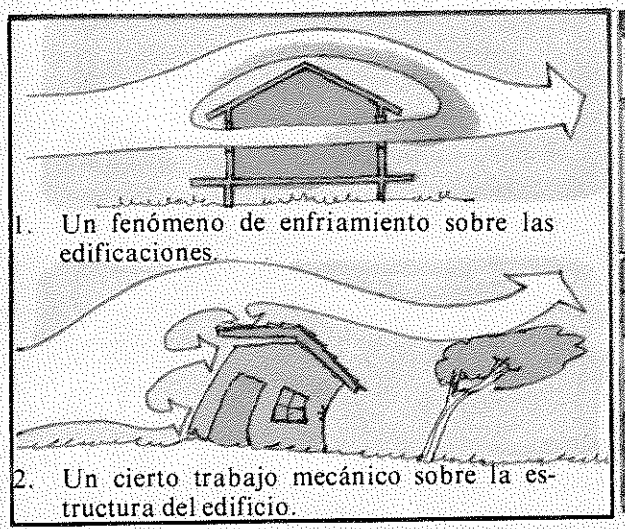
LA INTENSIDAD



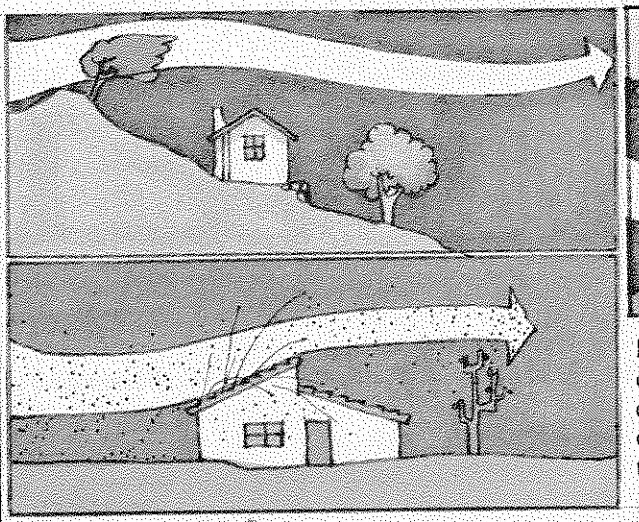
LA TEMPERATURA

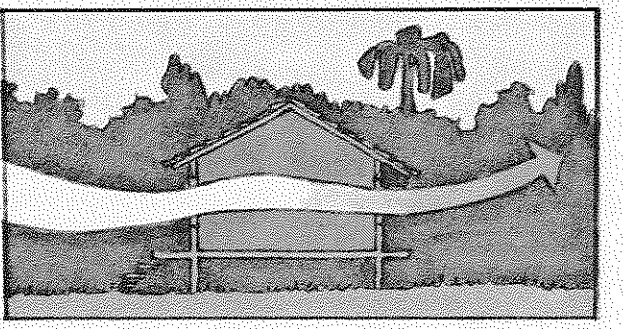
9-7 LOS VIENTOS Y EL POLVO

Se denomina VIENTO a la corriente de aire producida en la atmósfera por causas naturales, cuyas características térmicas y mecánicas tienen, fundamentalmente, dos efectos:



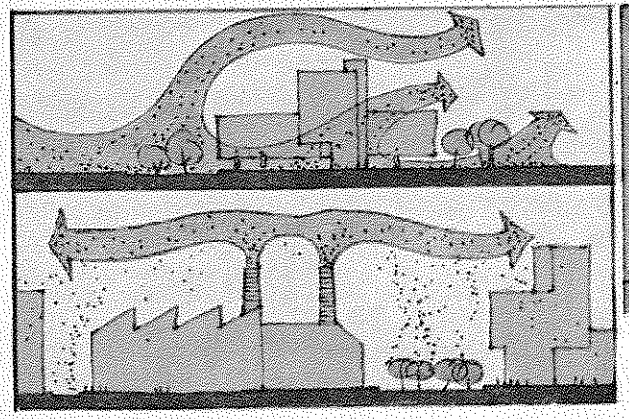
1. Un fenómeno de enfriamiento sobre las edificaciones.
2. Un cierto trabajo mecánico sobre la estructura del edificio.



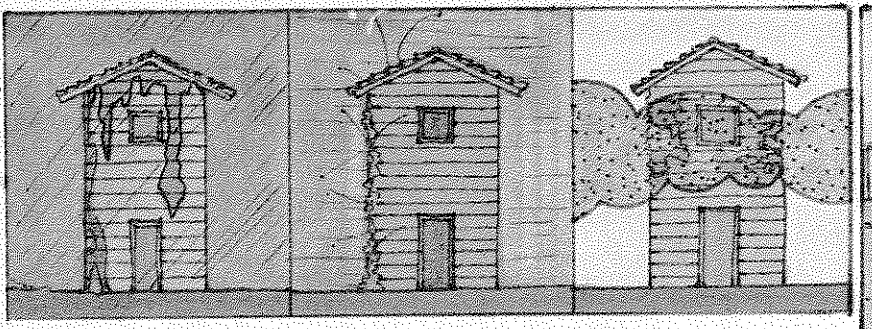


La aceptación o el rechazo de los efectos térmicos y mecánicos del viento determinarán la ubicación, dirección y protección necesaria en el edificio, de acuerdo a las características climáticas y morfológicas de cada zona.

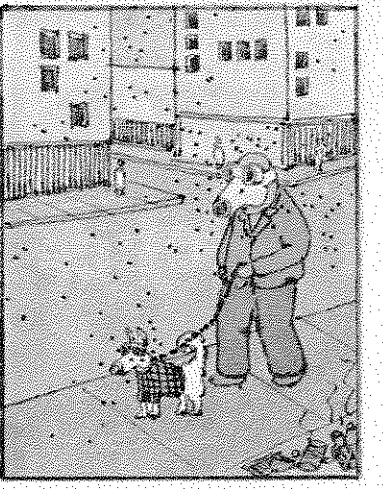
POLVO es el conjunto de partículas minerales suspendido en la atmósfera, levantado y acarreado por el viento. Sus efectos, como la contaminación, pueden ser nocivos para el ser humano.



El polvo es levantado por el viento o arrojado al aire como residuo de combustiones.

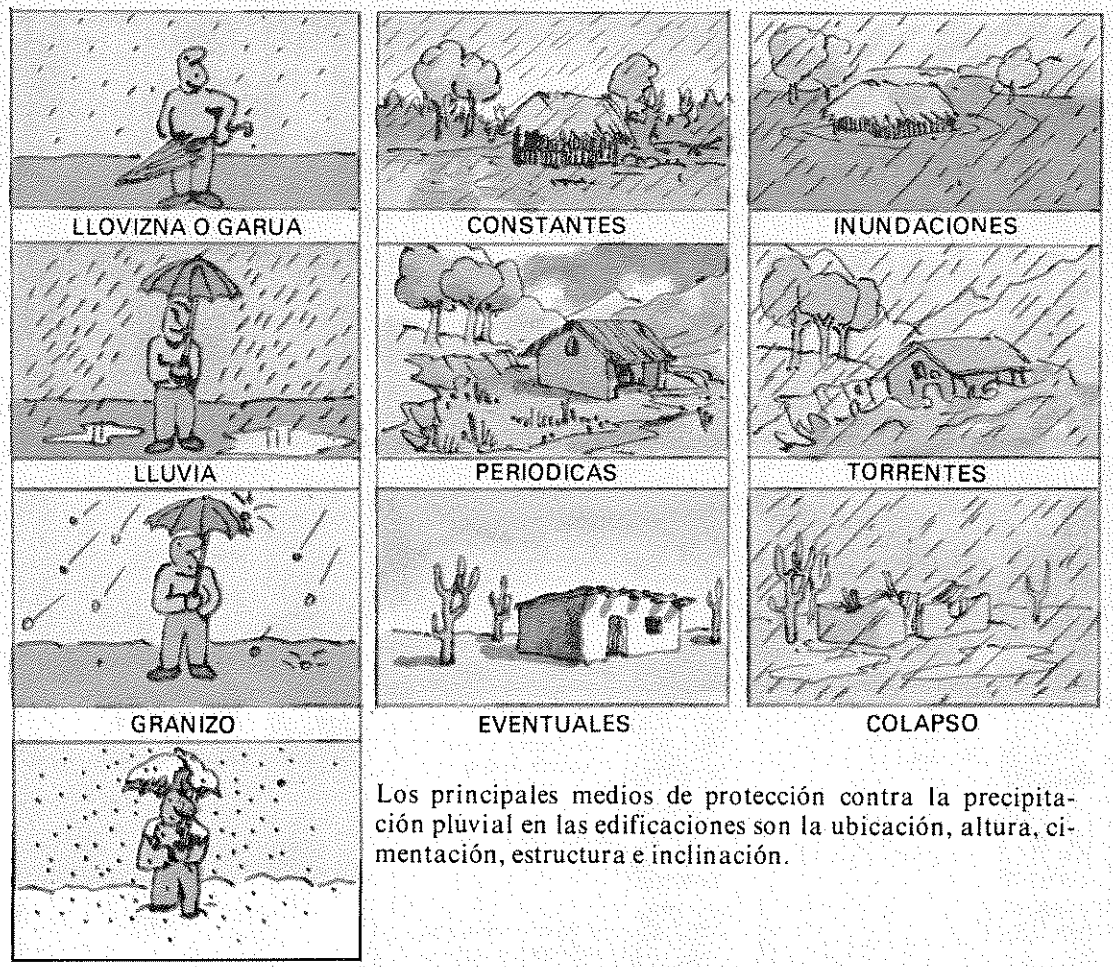


El polvo suspendido sólo se despejará con la lluvia que limpia la atmósfera; en caso contrario, corroerá mecánicamente la superficie de los sólidos y formará una película para atacar químicamente sus partes al descubierto. Los efectos del polvo pueden contrarrestarse en las edificaciones, con la orientación, la estructura, o con diversos métodos de protección.



Se conoce por PRECIPITACION el agua atmosférica que cae al suelo en estado líquido o sólido, tal como lluvia, nieve y granizo. La intensidad y frecuencia de la precipitación deben ser previstas en la construcción para adoptar medios apropiados de protección.

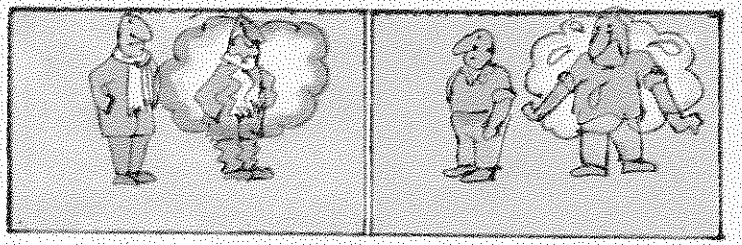
INTENSIDAD	FRECUENCIA	PROBLEMAS QUE CAUSA
LLOVIZNA O GARUA	CONSTANTES	INUNDACIONES
LLUVIA	PERIODICAS	TORRENTES
GRANIZO	EVENTUALES	COLAPSO
NIEVE		



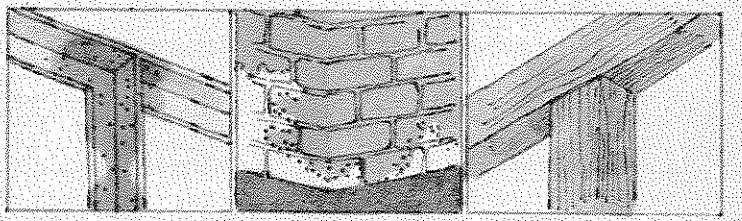
Los principales medios de protección contra la precipitación pluvial en las edificaciones son la ubicación, altura, cimentación, estructura e inclinación.

Se llama HUMEDAD AMBIENTAL al agua suspendida en la atmósfera en forma de vapor de agua que se produce debido a la evaporación de las superficies de agua existentes sobre la Tierra y por efecto de la incidencia de os rayos del Sol sobre ellas. En algunos casos ocasiona efectos negativos en el hombre y en los materiales.

EXAGERA LAS CONDICIONES DE COMODIDAD DEL SER HUMANO PARA TEMPERATURAS ALTAS Y BAJAS

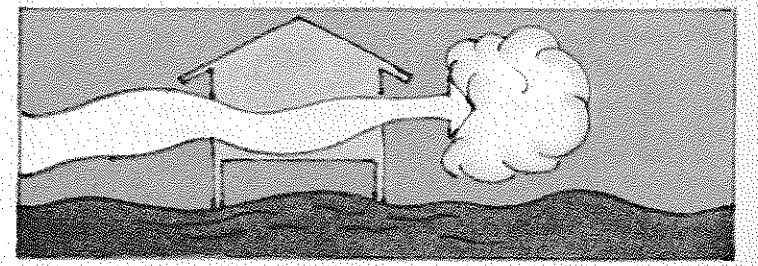


CUANDO SE PRESENTA EN EXCESO FAVORECE LA CORROSION



OXIDO SALES MOHO

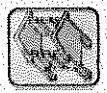
Adecuadas previsiones en el planeamiento de la edificación podrán impedir y contrarrestar los efectos negativos de la humedad.

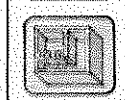


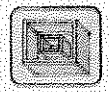
9-9 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA

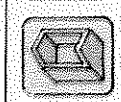
Las formas de protección del clima adoptadas en el planeamiento de la edificación tienen, como fin primordial, contrarrestar el rigor del medio físico circundante.

PLAN


PLANTA LINEAL ABIERTA Y ELEVADA


PLANTA ABIERTA CON PATIO


PLANTA CERRADA CON PATIO

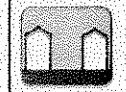

PLANTA CERRADA Y COMPACTA

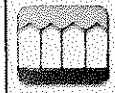
UBICACION

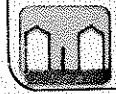

EN LA PARTE ALTA DEL TERRENO


EN LA PARTE BAJA DEL TERRENO

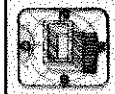

EN LADERA


AISLADAS

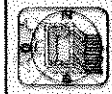

JUNTAS Y PROTEGIDAS


SEPARADAS Y PROTEGIDAS

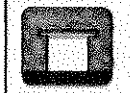
ORIENTACION

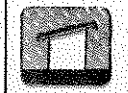

EVITAR N-S
BUSCAR E-O

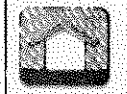

EVITAR E-O
BUSCAR N-S


EVITAR EL OESTE

TECHOS

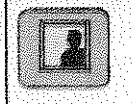

PLANOS HORIZONTALES

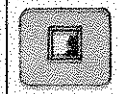

CON PENDIENTE

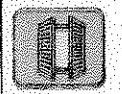

INCLINADOS Y PROTEGIDOS CONTRA INTENSAS LLUVIAS

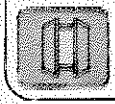
ABERTURAS


ABERTURAS GRANDES (más del 40% del área del ambiente)


ABERTURAS MEDIANAS (20 al 40% del área del ambiente)

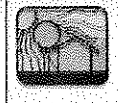

ABERTURAS PEQUEÑAS (menos del 20% del área del ambiente)

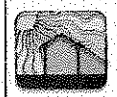

ABERTURAS PROTEGIDAS DE LA RADIACION SOLAR


ABERTURAS CERRADAS AISLANTES

CONTROL SOLAR


SOMBRA INTERNA ROMPESOLES


SOMBRA EXTERNA VEGETACION


ASOLEO EXTERNO


ASOLEO MAXIMO EXTERNO E INTERNO

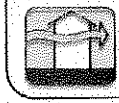
VENTILACION


CRUZADA


FRENTE A LAS BRISAS

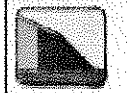

CRUZADA DESDE EL PATIO


ACEPTADA EN EL DIA EVITADA EN LA NOCHE

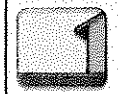

LA MINIMA REQUERIDA

ESPACIOS EXTERNOS


PROTEGIDOS DEL SOL Y LAS LLUVIAS SIN IMPEDIR LA VENTILACION


PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRA


PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRA Y VEGETACION


ASOLEADOS


ASOLEADOS CON MAXIMA PROTECCION DEL VIENTO

AISLAMIENTO TERMICO

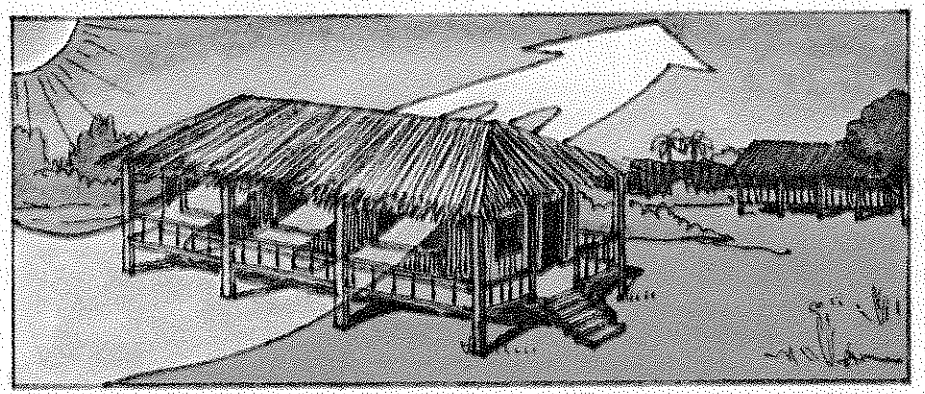

EDIFICIOS LIGEROS DE POCA CAPACIDAD TERMICA CON TECHO AISLANTE

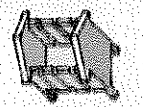

GRAN AISLAMIENTO QUE NO IMPIDA VENTILACION


CERRAMIENTOS GRAN CAPACIDAD TERMICA PARA USO DIURNO Y CERRAMIENTOS LIGEROS PARA USO NOCTURNO

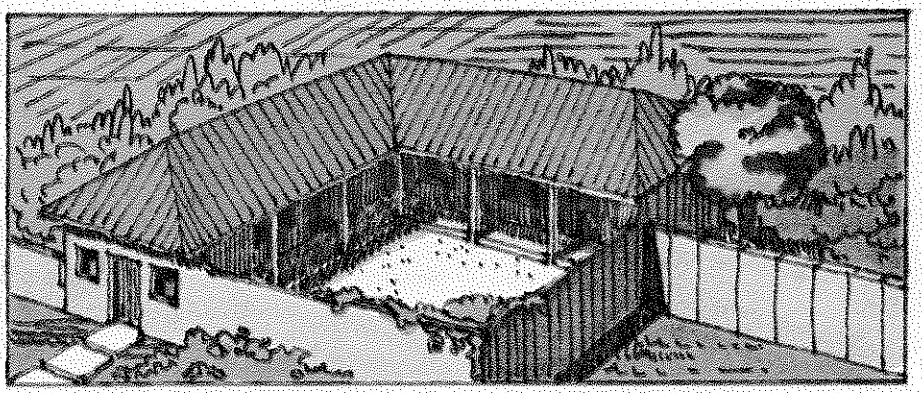

MAXIMO AISLAMIENTO

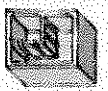
EL PLAN o forma y carácter que toman las edificaciones, permite controlar los efectos de la temperatura, radiación solar, humedad y ventilación en interiores, y produce cierto grado de aislamiento, de acuerdo con las características específicas del clima.



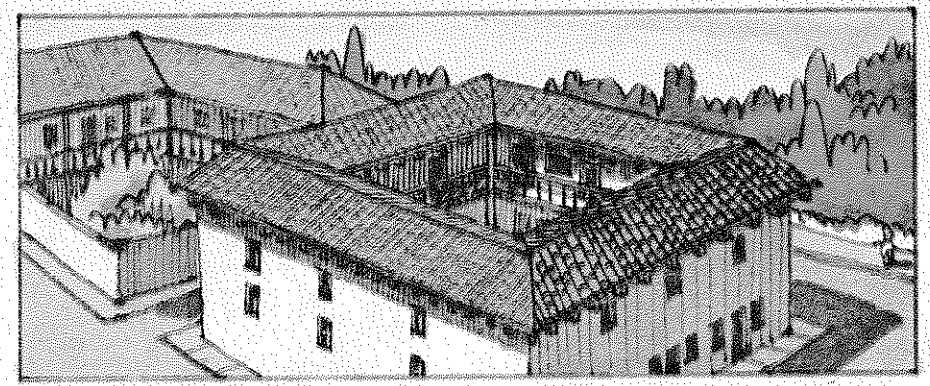


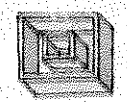
LA PLANTA LINEAL ABIERTA Y ELEVADA - Aprovecha al máximo la acción de los vientos para refrescar temperaturas interiores altas y liberar el exceso de humedad ambiental en climas muy cálidos y húmedos.



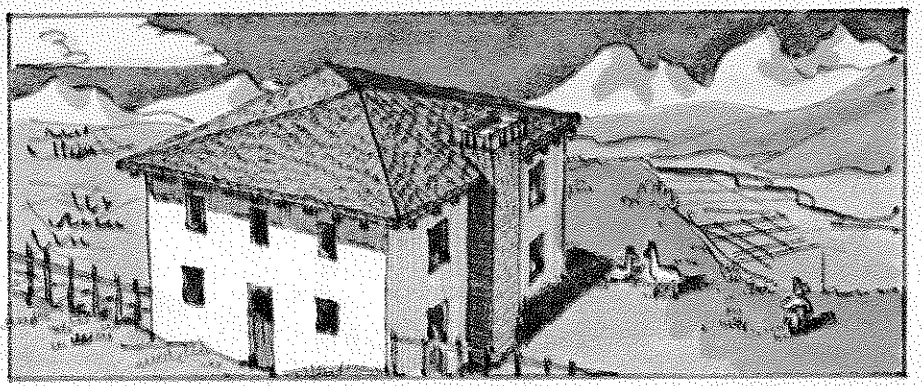


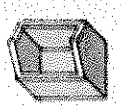
LA PLANTA ABIERTA CON PATIO - Libera humedad mediante la ventilación, pero conserva cierto aislamiento para equilibrar las diferencias de temperatura entre el día y la noche en climas cálido-húmedos.





LA PLANTA CERRADA CON PATIO - Aisla de manera que permite equilibrar las diferencias de temperatura entre el día y la noche en climas templados o subtropicales de escasa humedad.



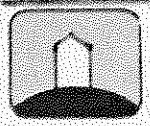


LA PLANTA CERRADA Y COMPACTA - Ofrece mayor protección contra la acción de los vientos y evita al máximo las pérdidas del calor interno de las edificaciones, en climas muy fríos y secos.

9-11 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA - LA UBICACION

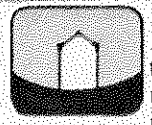
LA UBICACION de las edificaciones, respecto al terreno y entre sí, permite controlar la radiación solar y los vientos, proporcionando la temperatura, humedad y ventilación deseables en los ambientes internos, de acuerdo con las condiciones específicas de cada clima.



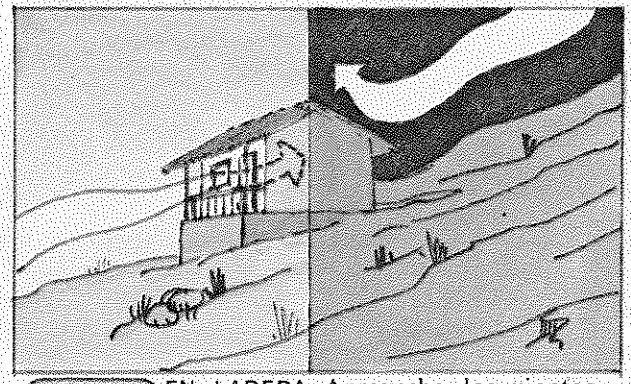


EN LA PARTE ALTA DEL TERRENO Expone la edificación a los vientos para contrarrestar temperaturas altas y liberar excesos de humedad en climas cálido-húmedos.



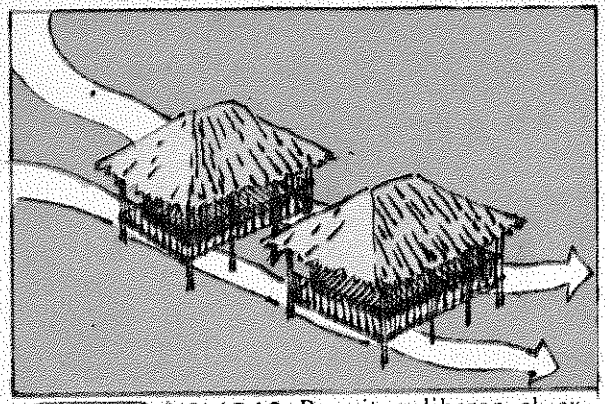


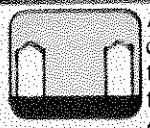
EN LA PARTE BAJA DEL TERRENO Protege a la edificación de los vientos y de los descensos de temperatura ambiental en climas fríos con baja humedad atmosférica.



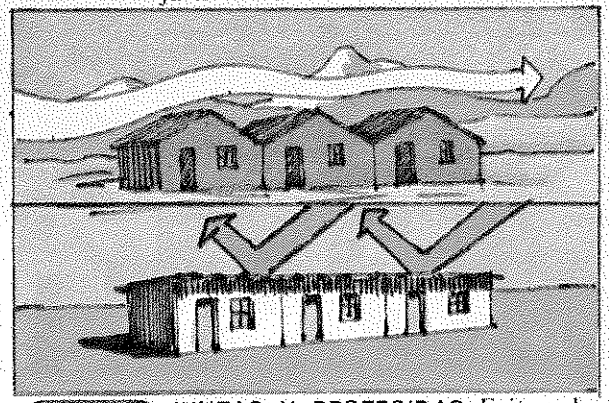


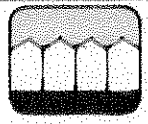
EN LADERA Aprovecha los vientos de valle para refrescar, en el día, e impide la acción de los vientos de montaña durante la noche en climas subtropicales.



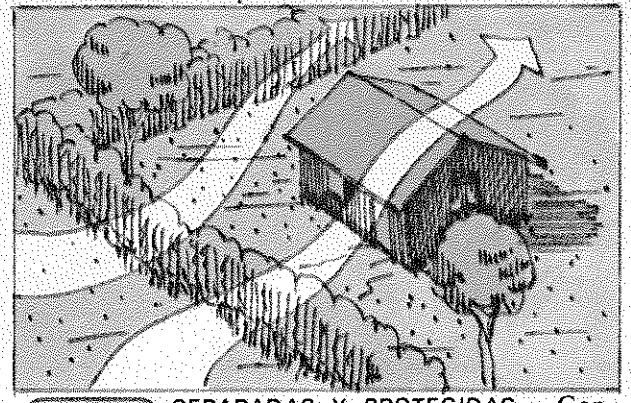


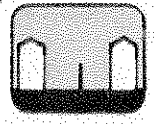
AISLADAS Permiten liberar el exceso de humedad ambiental con ventilación, a la vez que refrescan la temperatura interior en climas cálido-húmedos.





JUNTAS Y PROTEGIDAS Evitan la acción de los vientos, manteniendo una temperatura interna superior a la del medio ambiente en climas fríos o templados.

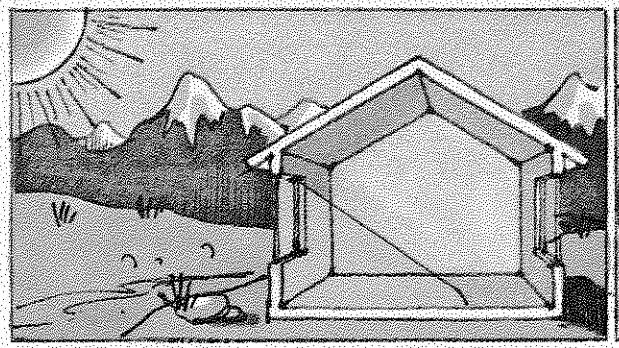


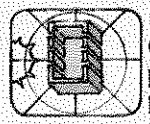


SEPARADAS Y PROTEGIDAS - Controlan a los vientos y permiten liberar el exceso de humedad y temperatura en climas cálido-húmedos con vientos fuertes.

FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA - ORIENTACION Y TECHOS 9-12

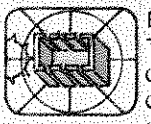
La ORIENTACION de las edificaciones permite controlar los efectos de la radiación solar, aprovechándola o evitándola, de acuerdo a las condiciones de temperatura ambiental interna deseables para cada clima.



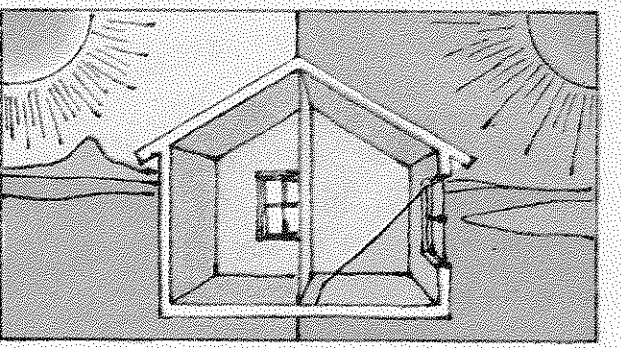


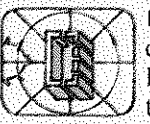
EVITAR NORTE-SUR, BUSCAR ESTE-OESTE En climas fríos o templados permite utilizar la radiación solar para incrementar la temperatura ambiental interna.





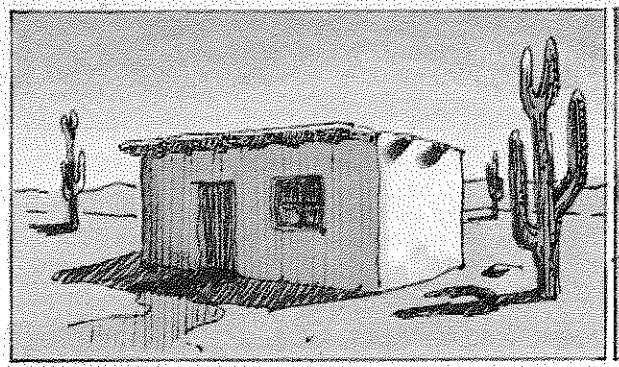
EVITAR ESTE-OESTE, BUSCAR NORTE-SUR En climas cálidos impide que la radiación solar incremente considerablemente la temperatura ambiental interna.

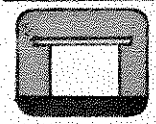




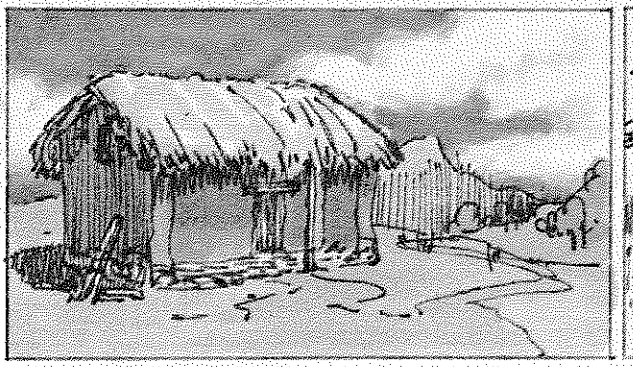
EVITAR EL OESTE - En climas cálidos anula el efecto desagradable de la radiación solar en las horas de la tarde.

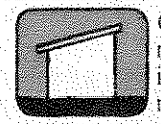
Los TECHOS de acuerdo a su forma e inclinación, protegen al edificio de los efectos mecánicos y la humedad causada por las lluvias.



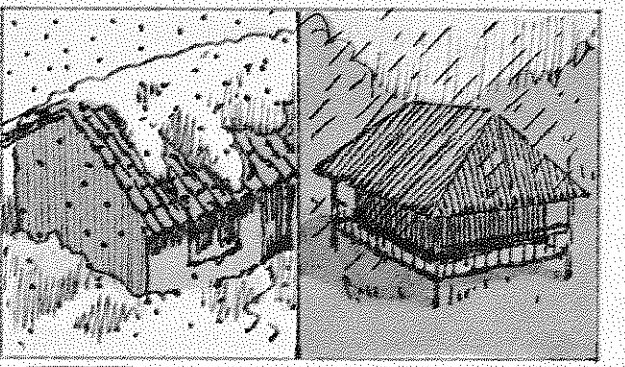


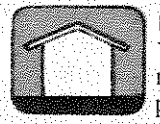
PLANOS HORIZONTALES Usados en climas con lluvias escasas y leves que no demandan protección.





CON PENDIENTE Se utilizan en climas con un promedio de lluvias de intensidad considerable y ofrecen un nivel medio de protección.

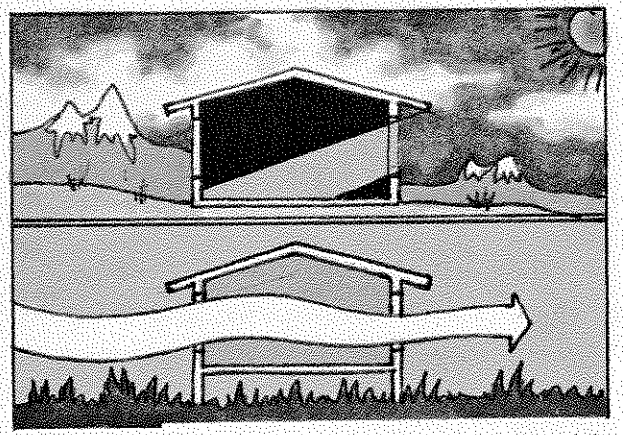




INCLINADOS Y PROTEGIDOS CONTRA INTENSAS LLUVIAS Brindan máxima resistencia mecánica e impermeabilización.

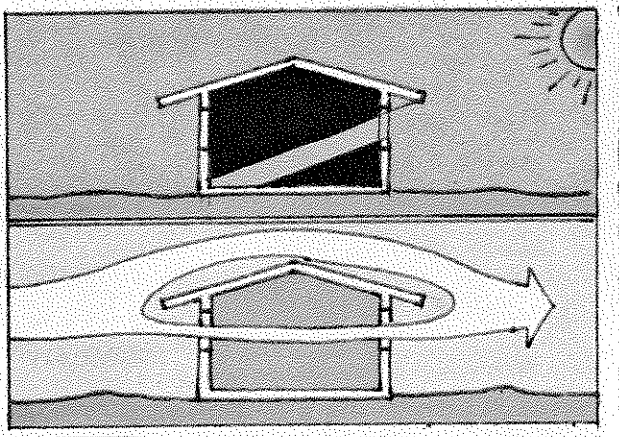
9-13 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA - LAS ABERTURAS

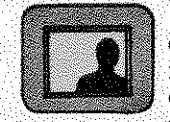
Las ABERTURAS en la edificación controlan el ingreso de la radiación solar y de los vientos a su interior, modificando su temperatura y humedad ambiental internas.



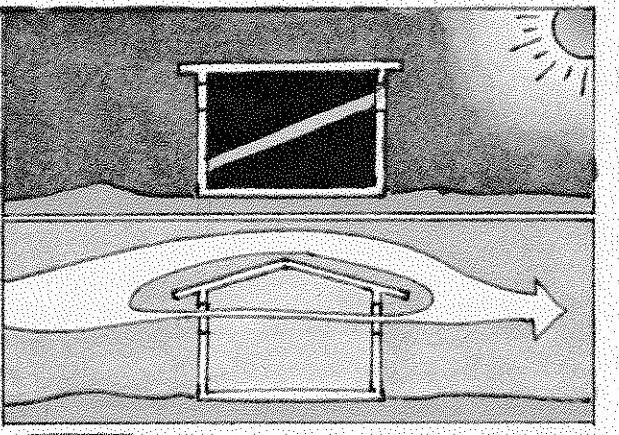


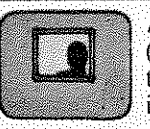
ABERTURAS GRANDES (más del 40% del área del ambiente) Facilitan el máximo ingreso del sol en climas fríos o el máximo ingreso de los vientos en climas cálidos o húmedos.



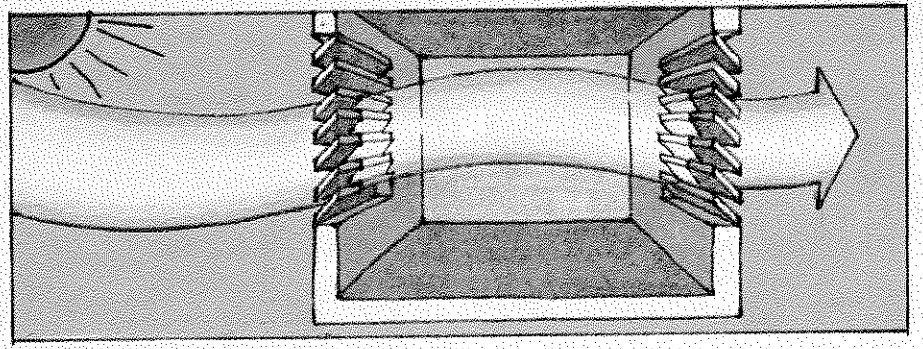


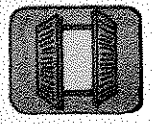
ABERTURAS MEDIANAS (20% al 40% del área del ambiente) Permiten un ingreso normal de la radiación solar o los vientos en climas templados o subtropicales.



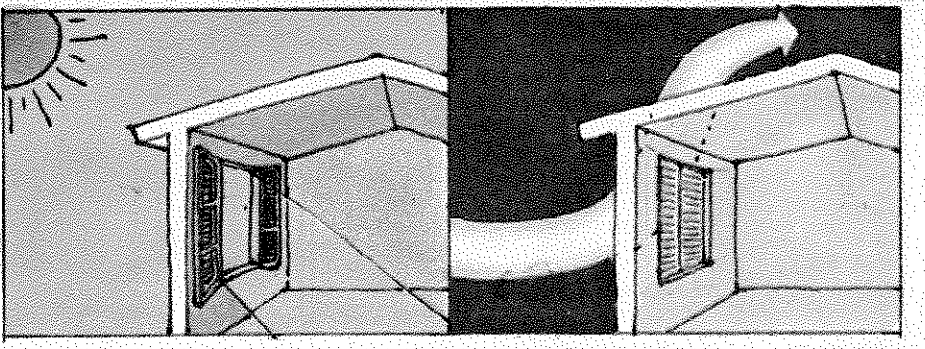


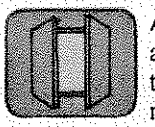
ABERTURAS PEQUEÑAS Y ALTAS (menos del 20% del área del ambiente) Sirven para obtener un mínimo ingreso de radiación solar y viento.





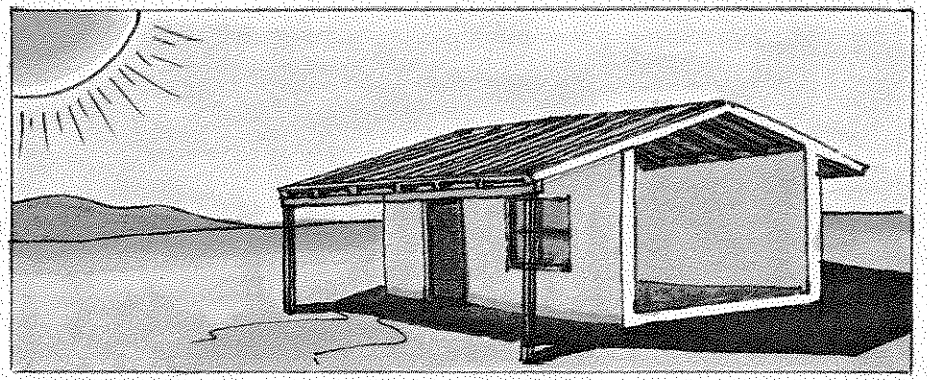
ABERTURAS PROTEGIDAS DE LA RADIACION SOLAR Permiten el máximo ingreso de los vientos, a la vez que impiden el ingreso de los rayos solares que elevarían la temperatura interior en climas cálidos, húmedos o secos.

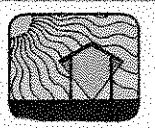




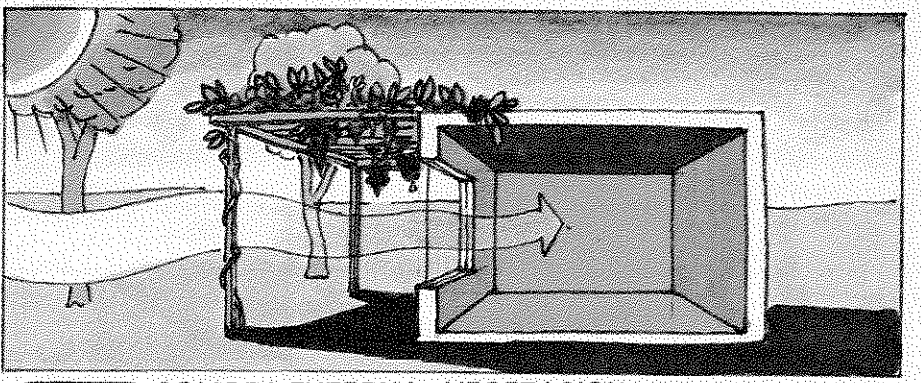
ABERTURAS CERRABLES AISLANTES Otorgan el máximo aislamiento térmico interno en una edificación. En climas extremadamente fríos, permiten el ingreso del sol en el día y cerradas aislan al edificio del frío nocturno.

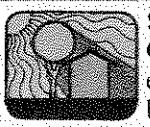
El CONTROL SOLAR sirve para aprovechar o contrarrestar los efectos térmicos de la radiación solar, de acuerdo con las características específicas de cada clima.



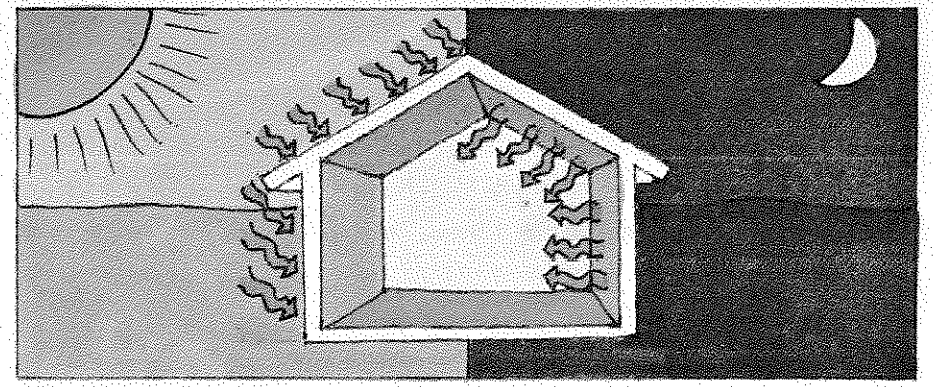


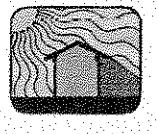
SOMBRA INTERNA - ROMPESOLES
Impide el ingreso directo de la radiación solar al interior de las edificaciones, evitando así, la elevación de la temperatura interior en climas cálido-húmedos.



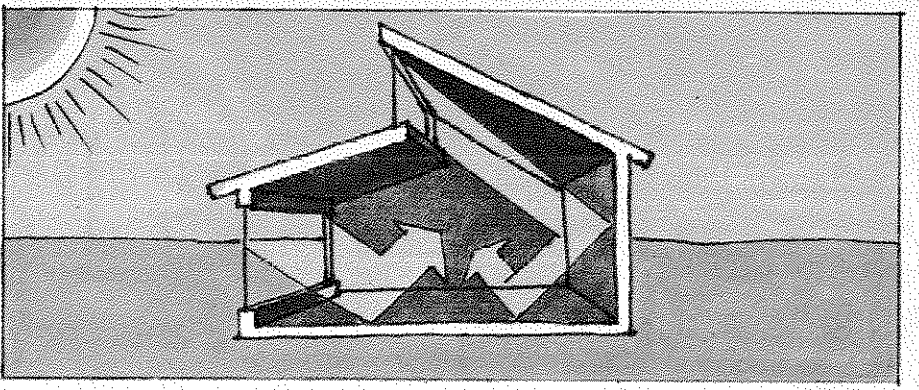


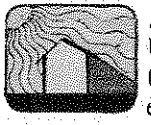
SOMBRA EXTERNA - VEGETACION
Contrarresta la acción de la radiación solar directa sobre las edificaciones, impidiendo aumentos de la temperatura ambiental interna en climas cálido-secos.





ASOLEO EXTERNO
Expone al sol las partes externas absorbentes de calor en la edificación, para contrarrestar con ellas la baja temperatura en las noches.

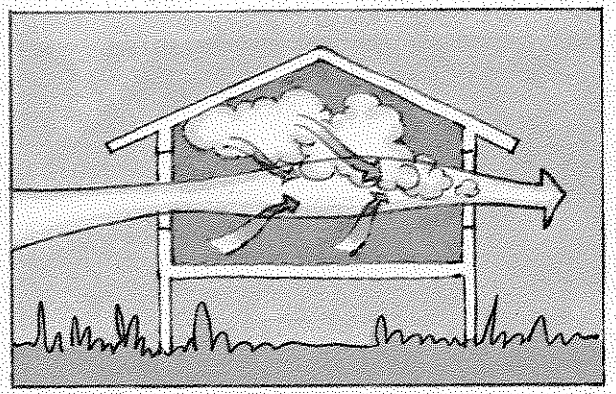


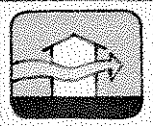


ASOLEO MAXIMO EXTERNO E INTERNO
Utiliza al máximo la radiación solar para elevar la temperatura en climas muy fríos. Es usado generalmente con otros elementos que evitan la pérdida de calor durante la noche.

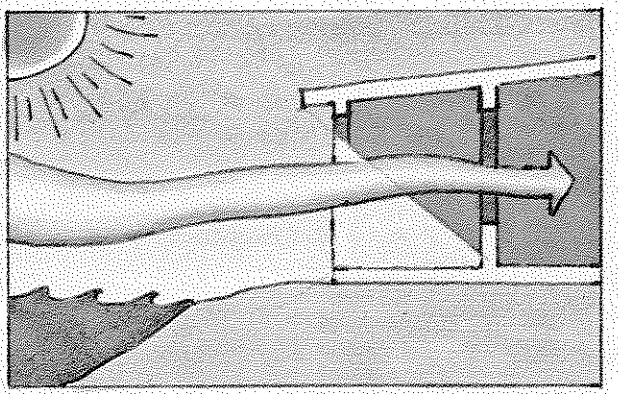
9-15 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA - LA VENTILACION

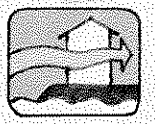
La VENTILACION dentro de las edificaciones ofrece la posibilidad de controlar los vientos de acuerdo a requerimientos específicos de temperatura o humedad.



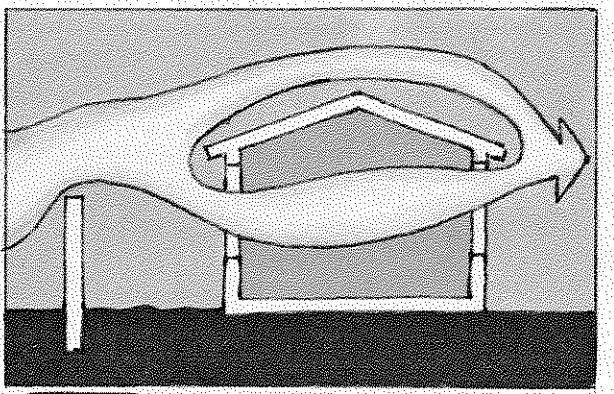


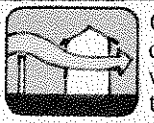
CRUZADA Utilizada en climas cálidos donde se requiere el máximo de ventilación o liberar la humedad ambiental interna.



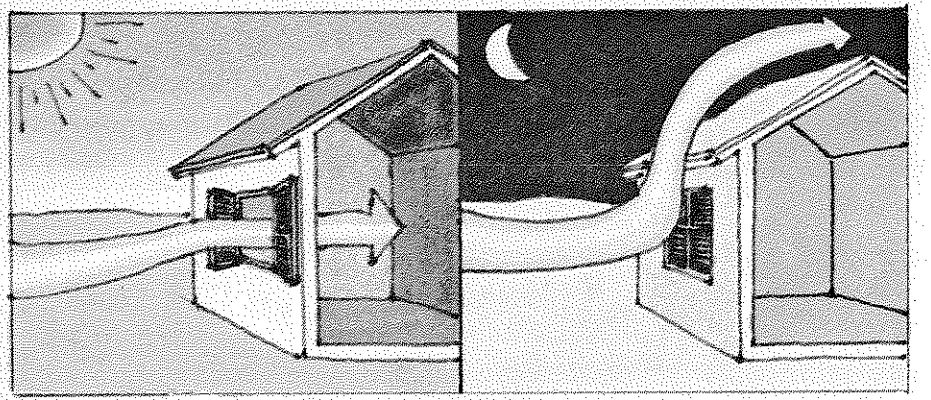


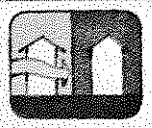
FRENTE A LAS BRISAS Utilizada en climas cálidos en zonas marítimas; permite refrescar la temperatura interior.



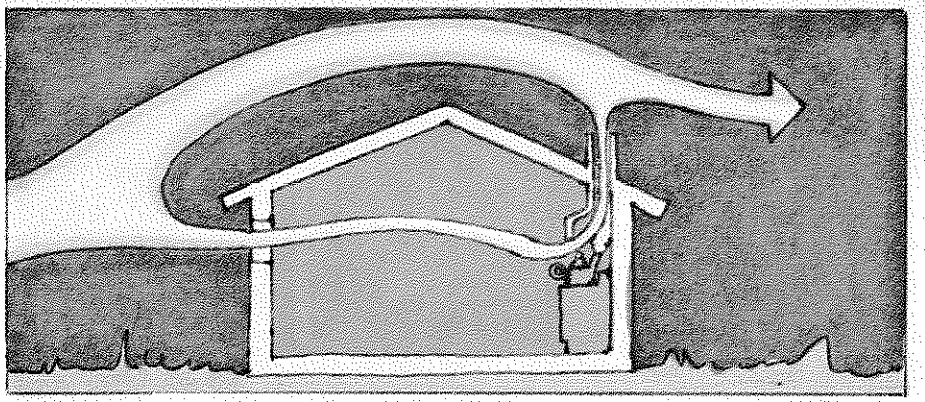


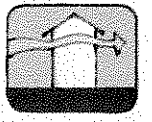
CRUZADA DESDE EL PATIO Utilizada en climas cálidos y húmedos con vientos estacionales; facilita el control de vientos fuertes.





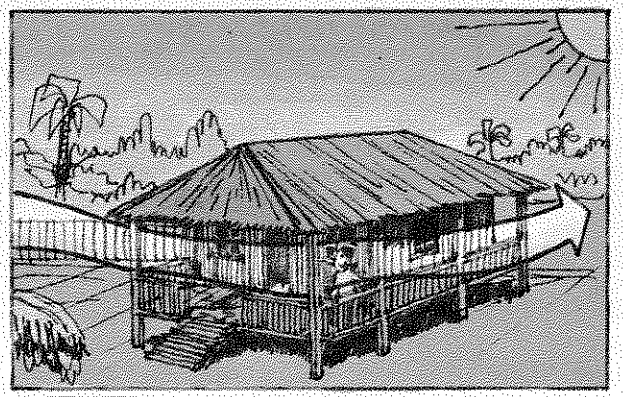
ACEPTADA EN EL DIA, EVITADA EN LA NOCHE La ventilación diurna contrarrestará el calor interno en el día. Cuando se la suprime, se evita la pérdida de calor interno durante las noches.





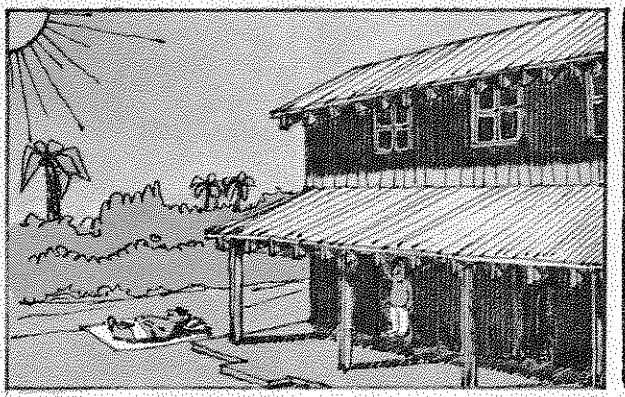
LA MINIMA REQUERIDA En climas extremadamente fríos, una ventilación mínima evitará descensos de la temperatura ambiental interna, y posibilitará la remoción necesaria del aire viciado.

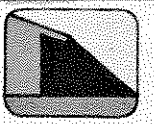
Los ESPACIOS EXTERNOS, al igual que los internos, requieren del control de la radiación solar, de los vientos y la humedad para obtener una temperatura ambiental, humedad atmosférica y ventilación adecuadas a cada clima.



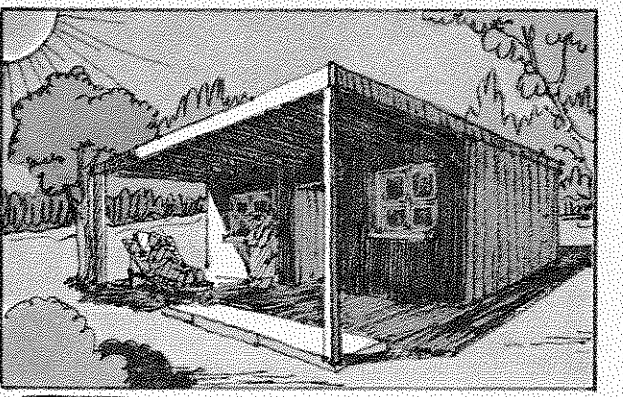


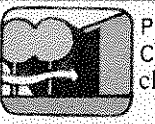
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO Y LLUVIAS SIN IMPEDIR LA VENTILACION En climas cálido-húmedos.



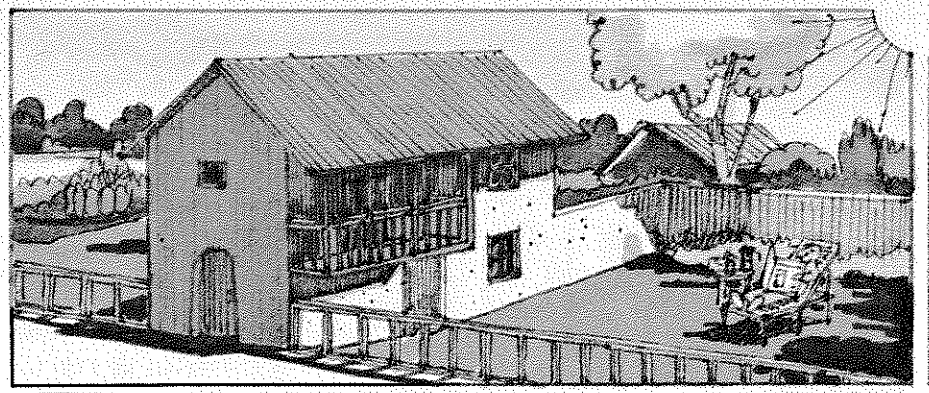


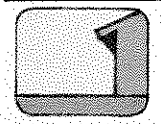
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRA En climas cálidos.



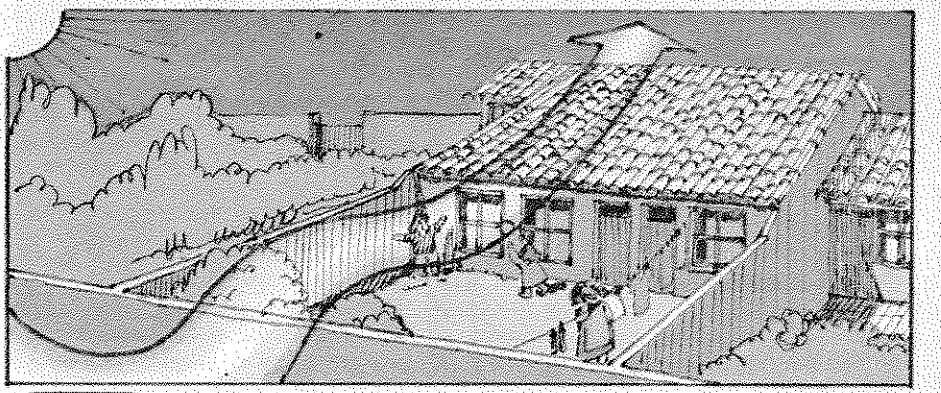


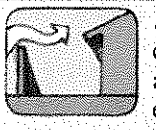
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRA Y VEGETACION En climas cálido-secos.





ASOLEADOS - En climas templados o fríos, donde sea necesario aprovechar la radiación solar para incrementar la temperatura ambiental en el día y almacenarla para ser utilizada en la noche.

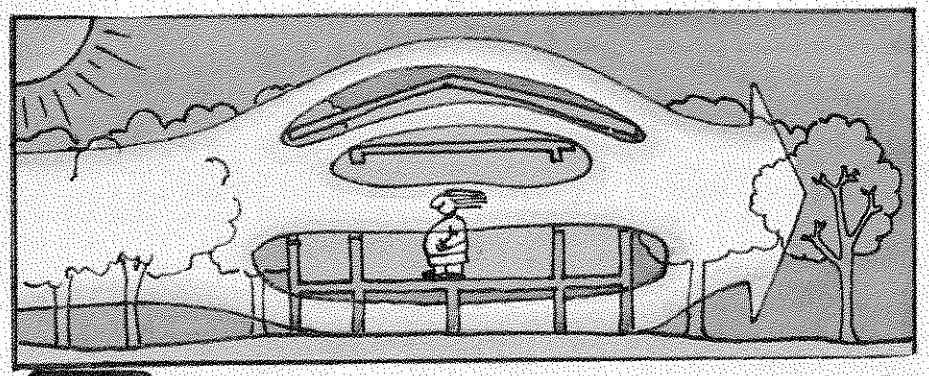




ASOLEADOS CON MAXIMA PROTECCION DEL VIENTO - En climas muy fríos, permiten elevar la temperatura ambiental aprovechando al máximo la radiación solar y controlando el efecto de vientos fuertes.

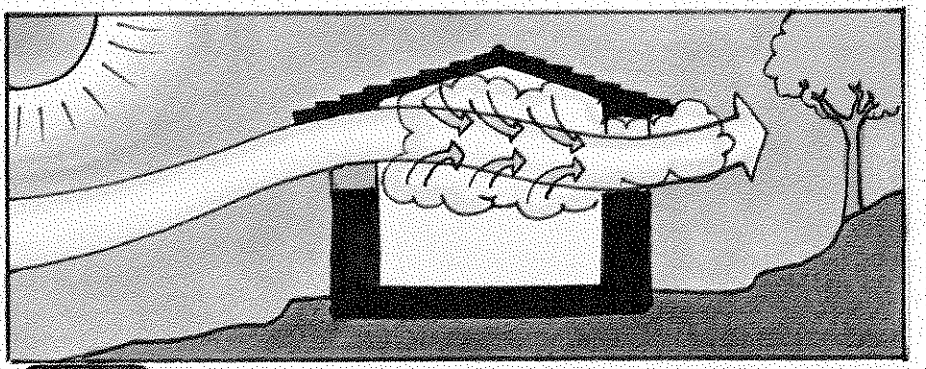
9-17 FORMAS DE PROTECCION DEL CLIMA - EL AISLAMIENTO TERMICO

El AISLAMIENTO TERMICO en las edificaciones sirve para mantener dentro de la vivienda ambientes con características de temperatura y humedad relativa adecuadas. Funciona limitando la transferencia de calor entre el exterior e interior de la vivienda.



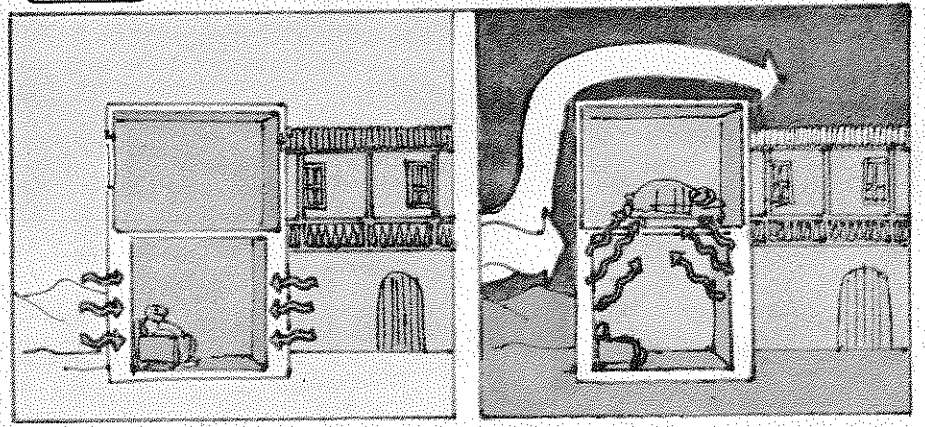


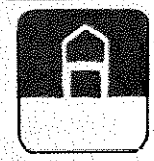
EDIFICIOS LIGEROS DE POCA CAPACIDAD TERMICA CON TECHO AISLANTE - Máxima utilización de los vientos para contrarrestar altas temperaturas en climas cálido-húmedos.



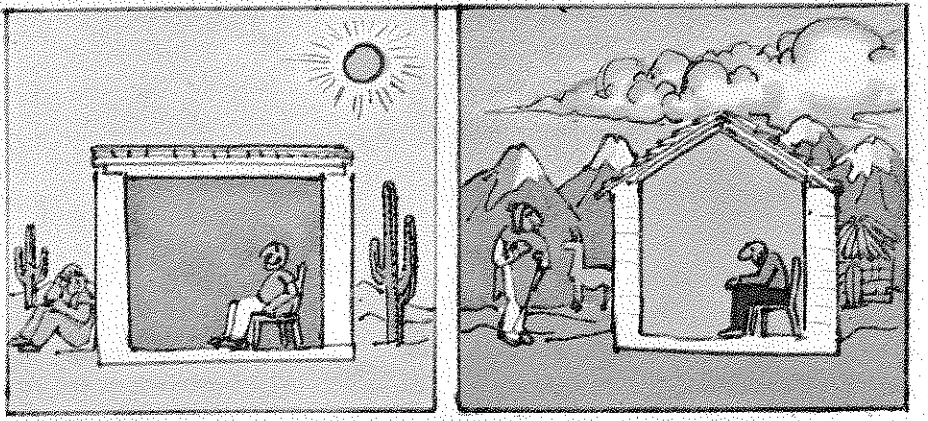


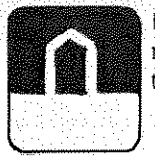
GRAN AISLAMIENTO QUE NO IMPIDA VENTILACION - Para climas húmedos en que se requiera liberar humedad ambiental interna, a la vez que aislar el interior del exterior de una edificación





CERRAMIENTOS DE GRAN CAPACIDAD TERMICA EN LAS AREAS DE USO DIURNO Y LIGEROS PARA LAS AREAS DE USO NOCTURNO. En climas con diferencia notable de temperatura entre el día y la noche, refrescan en el día y calientan en la noche.

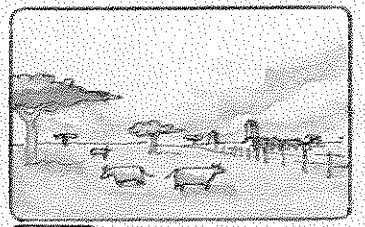




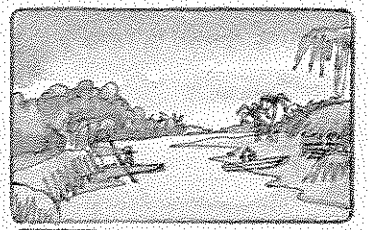
MAXIMO AISLAMIENTO - Se obtiene con el empleo de cerramientos aislantes y absorbentes de calor en climas secos, tanto cálidos como fríos.



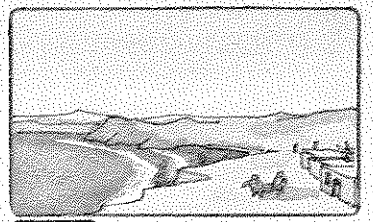
CLIMA TROPICAL
ARIDO MARITIMO



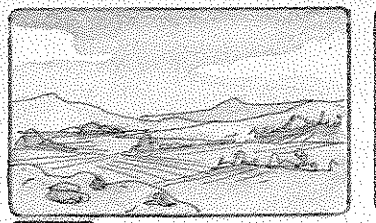
CLIMA TROPICAL
DE LLANO O MIXTO



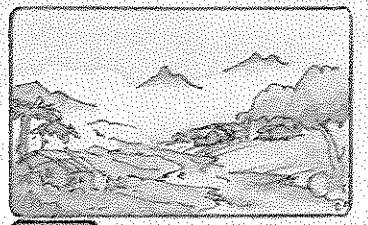
CLIMA TROPICAL
HUMEDO



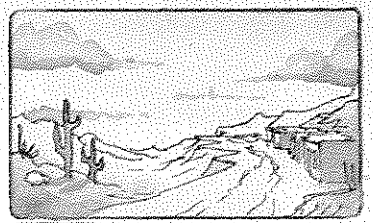
SUBTROPICAL
ARIDO MARITIMO



SUBTROPICAL
MIXTO DE ALTURA



SUBTROPICAL
HUMEDO DE ALTURA



SUBTROPICAL
ARIDO DE ALTURA



TEMPLADO
DE ALTURA



FRIO
DE ALTURA

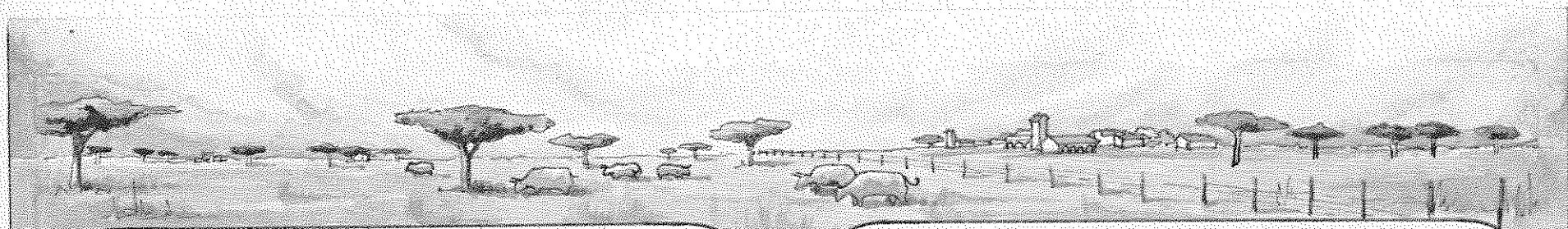
El clima en la Subregión está modificado por la Cordillera de los Andes y por la Corriente de Humboldt, y ha sido clasificado según la forma como genera requisitos de protección para el ser humano y sus edificaciones.

Para efectos de esta clasificación y por compartir condiciones críticas comunes, se considera al clima Subtropical Arido Marítimo similar al clima Tropical Arido Marítimo, y al clima Subtropical Mixto de Altura similar al clima Subtropical Húmedo de Altura.

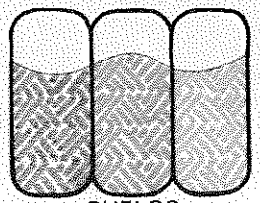


REGIONES CLIMATICAS DE LOS PAISES ANDINOS
MAPA INDICATIVO

9-19 CLIMA TROPICAL DE LLANO O MIXTO

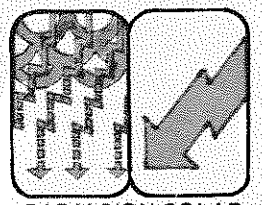


FACTORES NATURALES



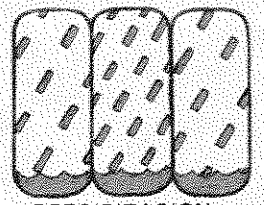
SUELOS

ARCILLAS MARRONES, ROJAS Y AMARILLAS



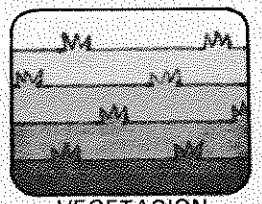
RADIACION SOLAR

VARIABLE, REGULADA POR LAS NUBES E INTENSA DURANTE LA SEQUIA



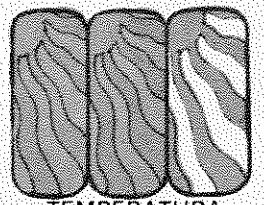
PRECIPITACION

VARIA DE 500 a 1.300 mm AL AÑO, CON 250 mm. A 0 mm. EN LOS MESES SECOS



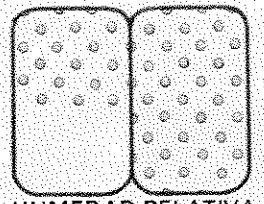
VEGETACION

PASTOS Y MATORRALES VERDES CUANDO LLUEVE Y AMARILLOS EN TIEMPO SECO



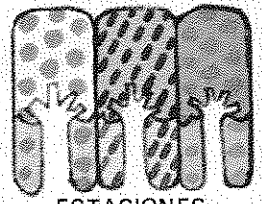
TEMPERATURA

MESES SECOS DE 32 a 43° C
MESES HUMEDOS DE 27 a 32°C
VARIACION DIURNA DE 11 a [illegible] Y DE 3 a 6°C



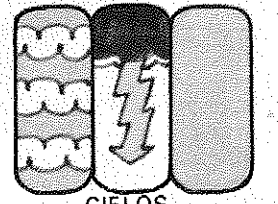
HUMEDAD RELATIVA

DE 20 a 55% DURANTE LA SEQUIA Y DE 55 a 95% DURANTE LAS LLUVIAS



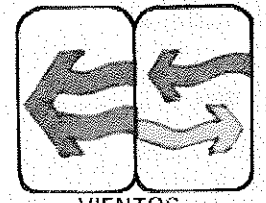
ESTACIONES

TRES ESTACIONES: FRIA-SECA, CALIDA LLUVIOSA, Y CALIDA SECA



CIELOS

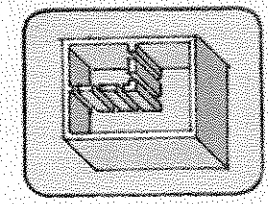
TECHO DE NUBES TORMENTOSO Y DESPEJADO



VIENTOS

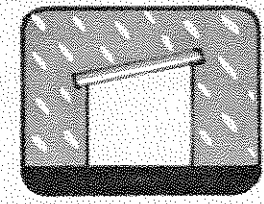
NORMALMENTE CONSTANTES Y FUERTES, SU DIRECCION CAMBIA

PROTECCION DEL CLIMA



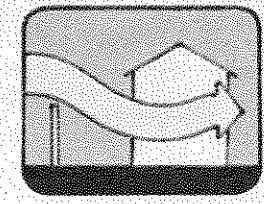
PLAN

PLANTA ABIERTA CON PATIO



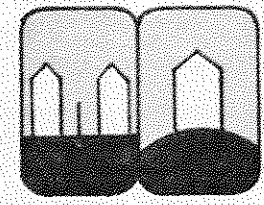
TECHOS

CON PENDIENTE



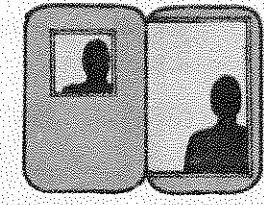
VENTILACION

CRUZADA DESDE EL PATIO Y CONTROLADA SEGUN LA ESTACION



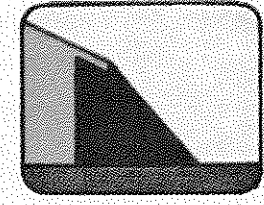
UBICACION

SEPARADAS Y PROTEGIDAS EN LA PARTE ALTA DEL TERRENO



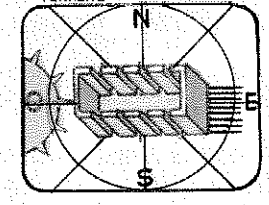
ABERTURAS

PEQUEÑAS Y ALTAS AL EXTERIOR, GRANDES AL PATIO



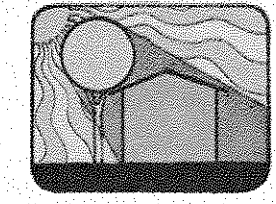
ESPACIOS EXTERNOS

PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON COMBRAE



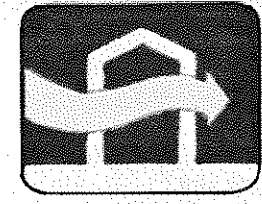
ORIENTACION

EVITAR E-O
BUSCAR N-S



CONTROL SOLAR

ROMPESOLES Y VEGETACION (SOMBRA EXTERIOR)



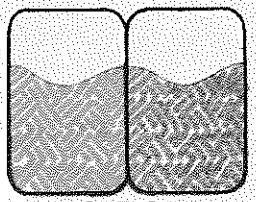
AISLAMIENTO TERMICO

GRAN AISLAMIENTO QUE NO IMPIDA VENTILAR

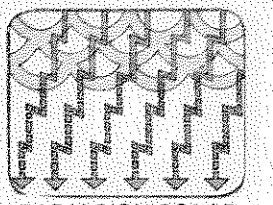
CLIMA TROPICAL HUMEDO 9-20



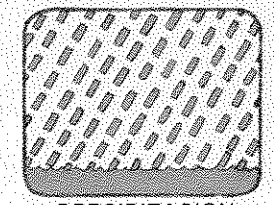
FACTORES NATURALES



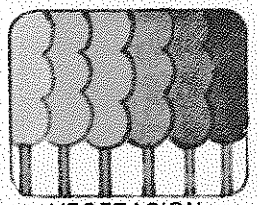
SUELOS
ARCILLAS ROJAS Y MARRONES



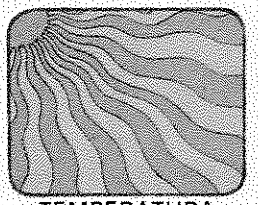
RADIACION SOLAR
POCO INTERCAMBIO DE CALOR



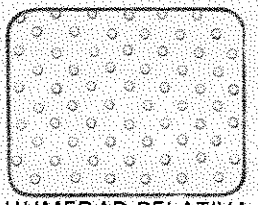
PRECIPITACION
LLUVIAS ENTRE 2.000 y 5.000 mm. AL AÑO, 500 mm. MENSUAL MAXIMO



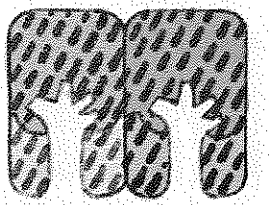
VEGETACION
EXUBERANTE Y SIEMPRE VERDE, BOSQUES IMPENETRABLES



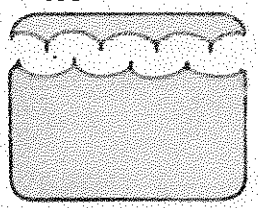
TEMPERATURA
ENTRE 25° Y 30°C, CON VARIACION DIURNA DE 5° a 8°C



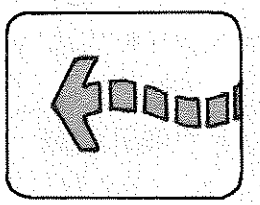
HUMEDAD RELATIVA
DE 55 a 100%



ESTACIONES
POCA VARIACION, SIEMPRE CALIDA Y LLUVIOSA

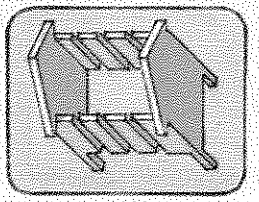


CIELOS
CUBIERTO DE NUBES ALTAS

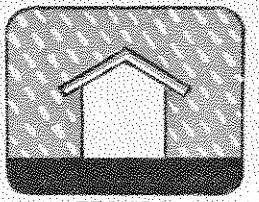


VIENTOS
DEBILES ESPECIALMENTE EN LA SELVA

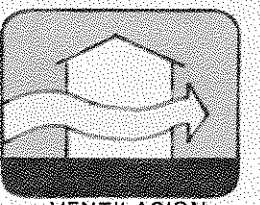
PROTECCION DEL CLIMA



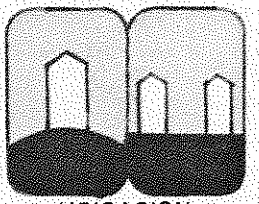
PLAN
LONGITUDINAL ABIERTO Y ELEVADO



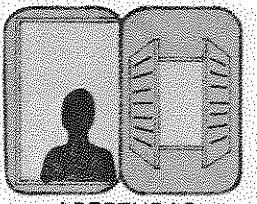
TECHOS
INCLINADOS Y PROTEGIDOS CONTRA INTENSAS LLUVIAS



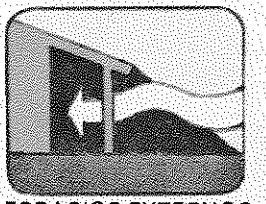
VENTILACION
CRUZADA Y CONSTANTE MAXIMA



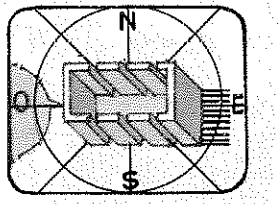
UBICACION
EN LA PARTE ALTA DEL TERRENO Y MUY ESPACIADAS



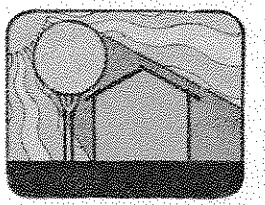
ABERTURAS
GRANDES ABERTURAS PROTEGIDAS DE LA RADIACION SOLAR



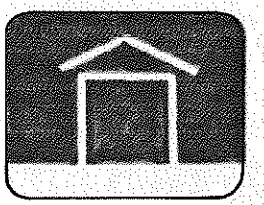
ESPACIOS EXTERNOS
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO Y LAS LLUVIAS SIN IMPEDIR LA VENTILACION



ORIENTACION
BUSCAR N-S
EVITAR E-O

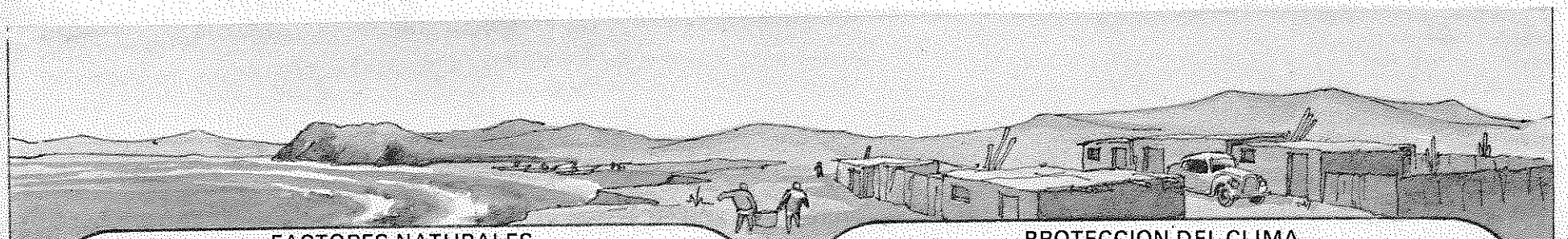


CONTROL SOLAR
SOMBRA EXTERIOR, ROMPESOLES

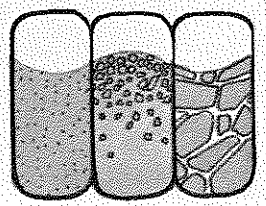


AISLAMIENTO TERMICO
EDIFICIOS LIGEROS DE POCA CAPACIDAD TERMICA CON TECHO AISLANTE

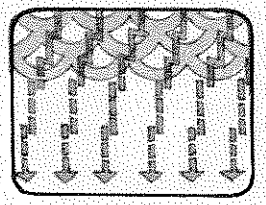
9-21 CLIMA SUBTROPICAL ARIDO MARITIMO



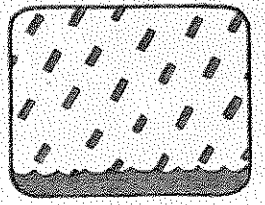
FACTORES NATURALES



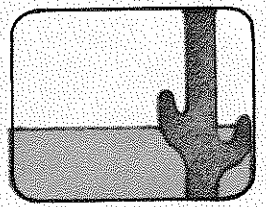
SUELOS
ARENA, GRAVA Y ROCA



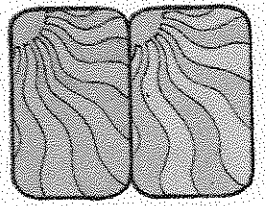
RADIACION SOLAR
INTENSA Y MUY DIFUSA POR LA NIEBLA



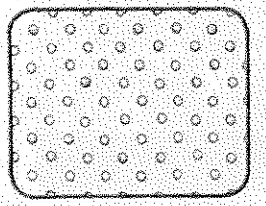
PRECIPITACION
MUY POCAS LLUVIAS, MENOS DE 50 mm. AL AÑO



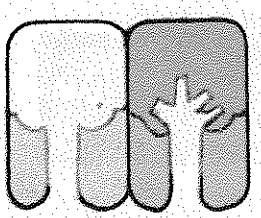
VEGETACION
MUY POCA Y EFIMERA



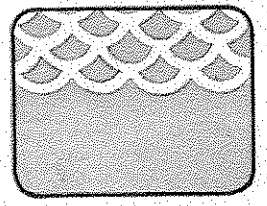
TEMPERATURA
ENTRE 38 y 10°C, CON VARIACIONES ANUALES DE 14°C DIURNOS DE 9 a 12°C



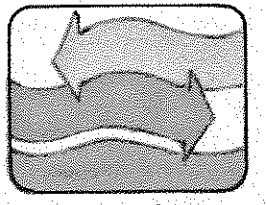
HUMEDAD RELATIVA
DE 55 a 90%



ESTACIONES
POCA VARIACION, SOLO EN TEMPERATURA

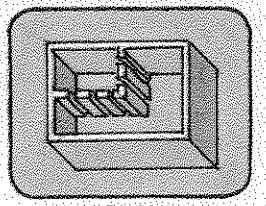


CIELOS
CUBIERTO DE NIEBLA

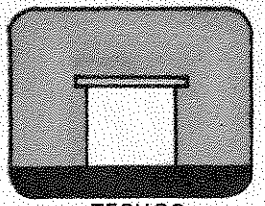


VIENTOS
VARIABLES DIURNOS (BRISAS)

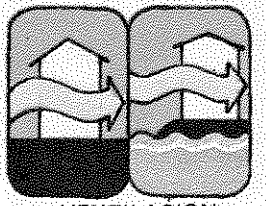
PROTECCION DEL CLIMA



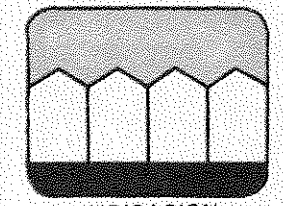
PLAN
PLANTA ABIERTA CON PATIO



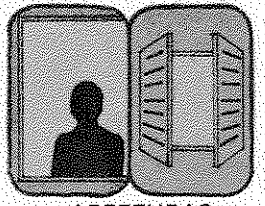
TECHOS
PLANOS HORIZONTALES



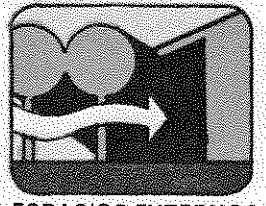
VENTILACION
CRUZADA, USAR BRISAS DIURNAS



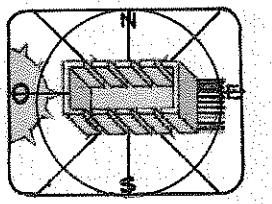
UBICACION
JUNTAS Y PROTEGIDAS



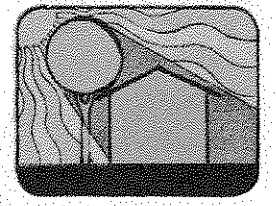
ABERTURAS
GRANDES Y PROTEGIDAS DE LA RADIACION SOLAR



ESPACIOS EXTERNOS
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRAS Y VEGETACION



ORIENTACION
BUSCAR N-S
EVITAR E-O



CONTROL SOLAR
SOMBRA EXTERIOR, ROMPESOLES Y VEGETACION

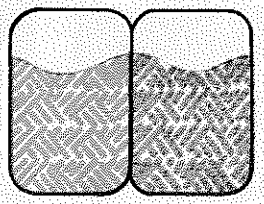


AISLAMIENTO TERMICO
GRAN AISLAMIENTO PARA USO DIURNO Y LIGERO PARA USO NOCTURNO

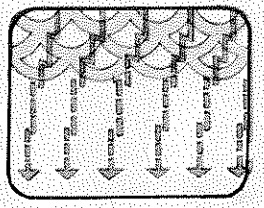
CLIMA SUBTROPICAL HUMEDO DE ALTURA 9-22



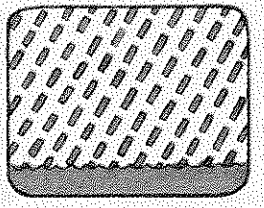
FACTORES NATURALES



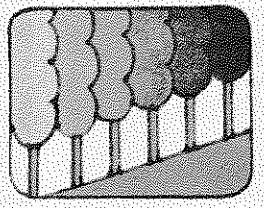
SUELOS
ARCILLAS ROJAS Y MARRONES



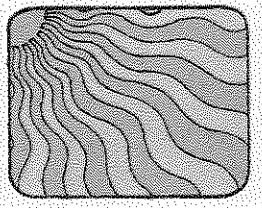
RADIACION SOLAR
DIFUSA POR LA NIEBLA



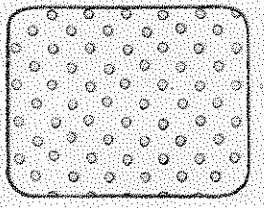
PRECIPITACION
LLUVIAS INTENSAS DURANTE TODO EL AÑO, 3.000 mm APROXIMADAMENTE



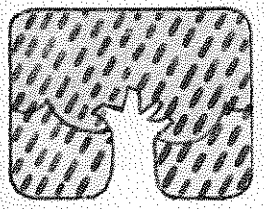
VEGETACION
DENSA Y SIEMPRE VERDE EN ZONA DE MONTAÑA



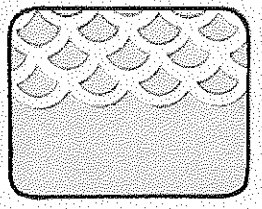
TEMPERATURA
CONSTANTE MAX. DE 22 a 25°C y MIN. ENTRE 8 a 15°C



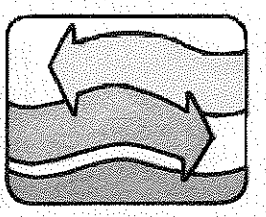
HUMEDAD RELATIVA
DE 55 a 90%



ESTACIONES
LLUEVE TODO EL AÑO

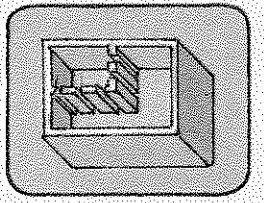


CIELOS
CUBIERTA DE NIEBLA TODO EL AÑO

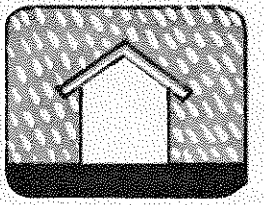


VIENTOS
VARIABLES DIURNOS, DE VALLE Y MONTAÑA

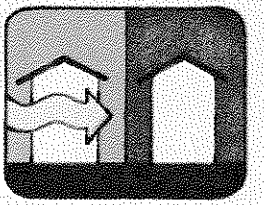
PROTECCION DEL CLIMA



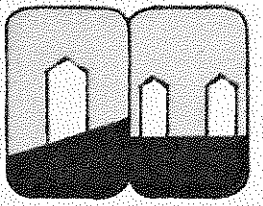
PLAN
ABIERTO CON PATIO



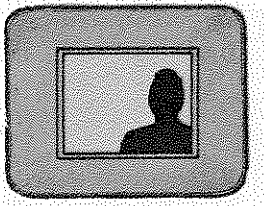
TECHOS
INCLINADOS Y PROTEGIDOS CONTRA INTENSAS LLUVIAS



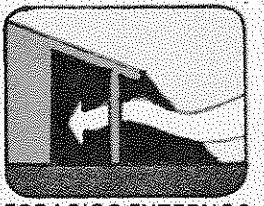
VENTILACION
MAXIMA DIURNA Y MINIMA NOCTURNA



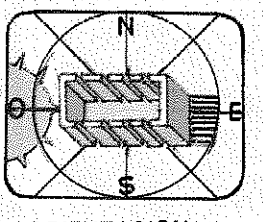
UBICACION
EN LADERA Y AISLADAS



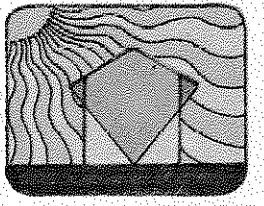
ABERTURAS
MEDIANAS, DEL 20 al 40%



ESPACIOS EXTERNOS
PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO Y LAS LLUVIAS, SIN IMPEDIR LA VENTILACION



ORIENTACION
EVITAR E-O

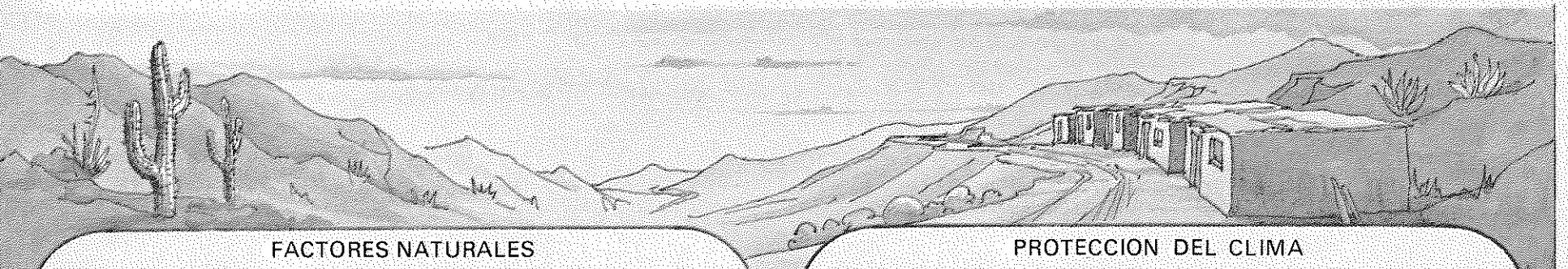


CONTROL SOLAR
PROTECCION CON ROMPESOLES

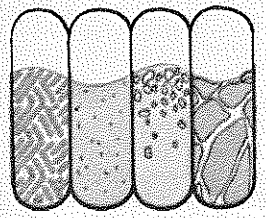


AISLAMIENTO TERMICO
GRAN AISLAMIENTO SIN IMPEDIR VENTILACION DIURNA

9-23 CLIMA SUBTROPICAL ARIDO DE ALTURA

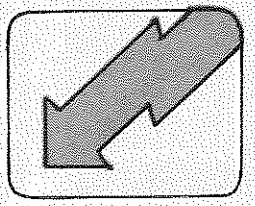


FACTORES NATURALES



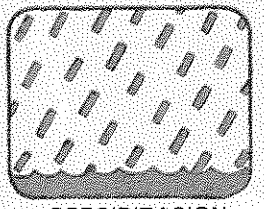
SUELOS

ARCILLAS MARRONES, ARENA, GRAVA Y ROCA



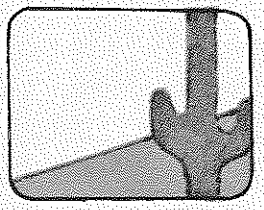
RADIACION SOLAR

INTENSA TODO EL AÑO



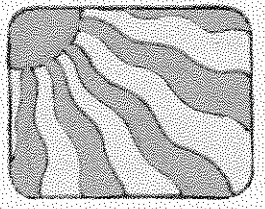
PRECIPITACION

PRECIPITACION ANUAL MINIMA, PEQUEÑAS LLUVIAS DE ESTACION



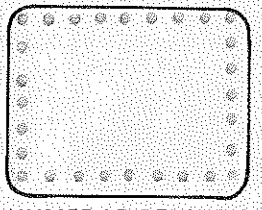
VEGETACION

CACTUS Y MATORRALES



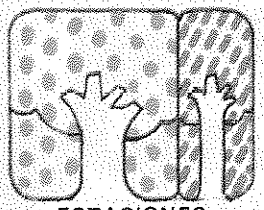
TEMPERATURA

MAXIMA DE 20 a 27°C y MINIMA DIURNA DE 5 a 10°C



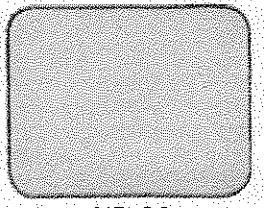
HUMEDAD RELATIVA

DE 10 a 30%



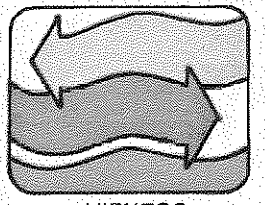
ESTACIONES

UNA SOLA ESTACION SECA Y UNA PEQUEÑA TEMPORADA DE LLUVIAS



CIELOS

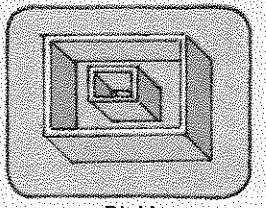
DESPEJADO TODO EL AÑO



VIENTOS

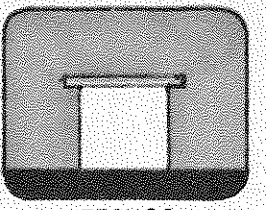
VARIABLES DIURNOS DE VALLE Y MONTAÑA

PROTECCION DEL CLIMA



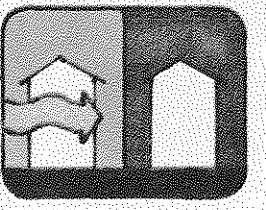
PLAN

PLANTA CERRADA CON PATIO



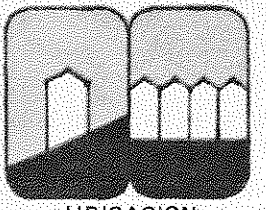
TECHOS

PLANOS HORIZONTALES CON PENDIENTE MINIMA



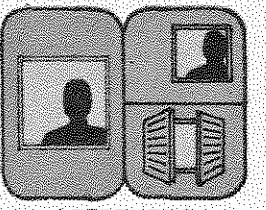
VENTILACION

MAXIMA DIURNA Y MINIMA NOCTURNA



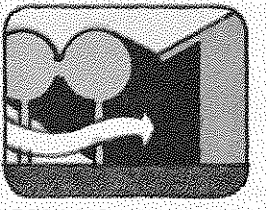
UBICACION

EN LADERA, JUNTAS Y PROTEGIDAS



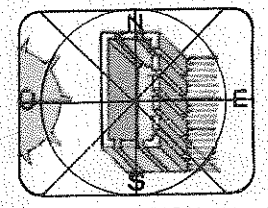
ABERTURAS

REGULARES O PEQUEÑAS Y ALTAS, PROTEGIDAS DE LA RADIACION SOLAR



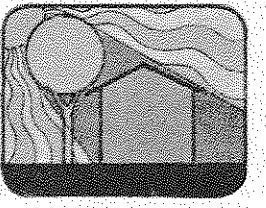
ESPACIOS EXTERNOS

PROTEGIDOS DEL ASOLEAMIENTO CON SOMBRA Y VEGETACION



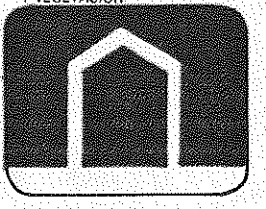
ORIENTACION

EVITAR EL OESTE



CONTROL SOLAR

SOMBRA EXTERIOR CON VEGETACION Y ROMPESOLES



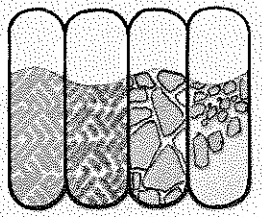
AISLAMIENTO TERMICO

GRAN AISLAMIENTO INTERNO Y EXTERNO

CLIMA TEMPLADO DE ALTURA 9-24

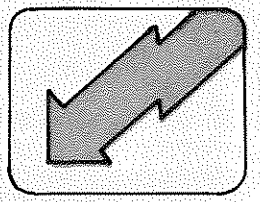


FACTORES NATURALES



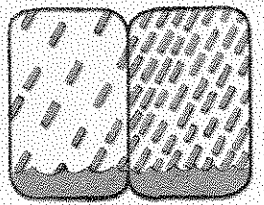
SUELOS

ARCILLAS ROJAS, MARRONES
ROCAS Y PEDREGALES



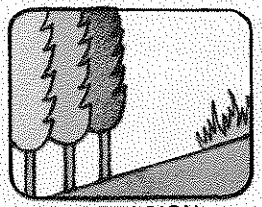
RADIACION SOLAR

INTENSA



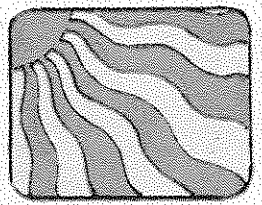
PRECIPITACION

LLUVIAS EN TEMPORADA,
HASTA 800 mm POR AÑO



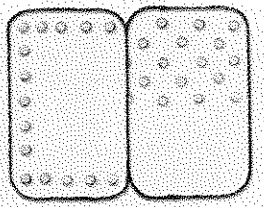
VEGETACION

ARBOLES PEQUEÑOS Y
MATORRALES



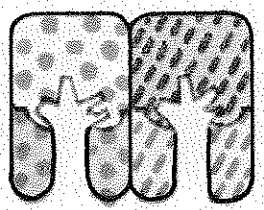
TEMPERATURA

VARIA ENTRE 11 y 16°C ANUAL
MAXIMO ENTRE 22 y 25°C
MINIMO ENTRE 7 y 4°C



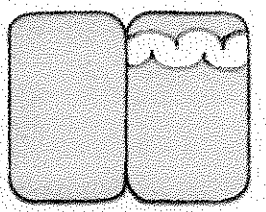
HUMEDAD RELATIVA

DE 10 a 50%



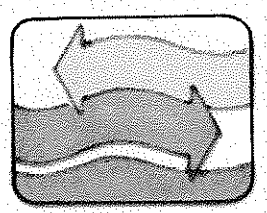
ESTACIONES

DOS ESTACIONES, UNA FRIA
Y SECA, OTRA LLUVIOSA



CIELOS

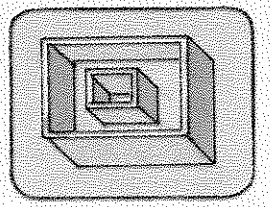
DESPEJADO DE NUBES ALTAS
EN EPOCA DE LLUVIAS



VIENTOS

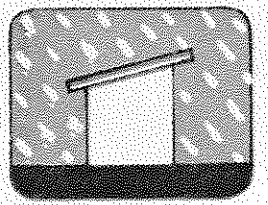
VARIABLES DIURNOS DE VALLE
Y MONTAÑA

PROTECCION DEL CLIMA



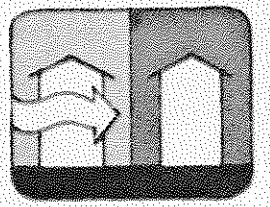
PLAN

PLANTA CERRADA, CON PATIO



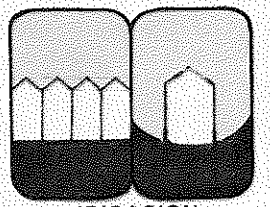
TECHOS

CON PENDIENTE



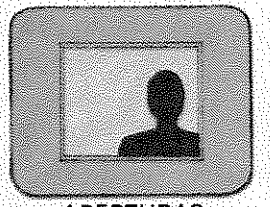
VENTILACION

NORMAL DE DIA Y MINIMA
DE NOCHE



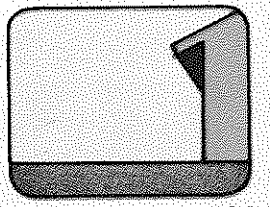
UBICACION

JUNTAS Y PROTEGIDAS EN
LA PARTE BAJA DEL TERRENO



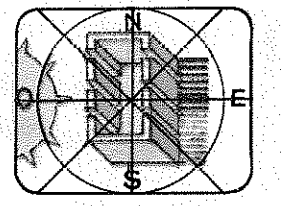
ABERTURAS

MEDIANAS QUE PERMITEN
EL INGRESO DE SOL



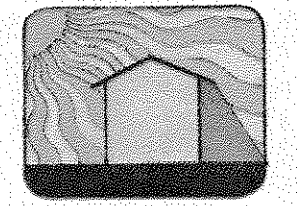
ESPACIOS EXTERNOS

ASOLEADOS



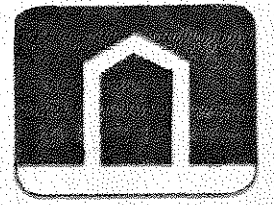
ORIENTACION

BUSCAR E-O



CONTROL SOLAR

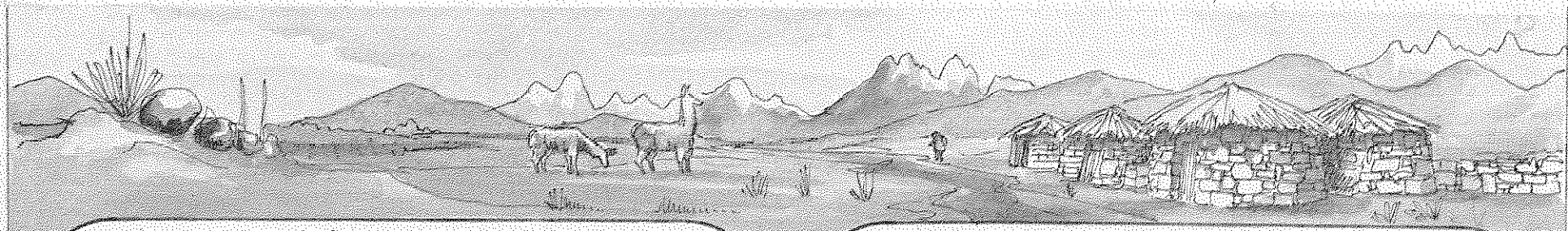
ASOLEO EXTERNO



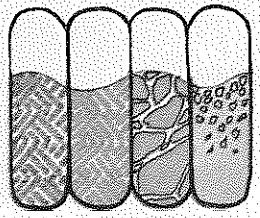
AISLAMIENTO TERMICO

MUROS AISLANTES Y
ABSORBENTES DE CALOR

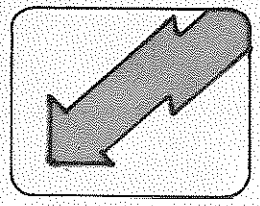
9-25 CLIMA FRIO DE ALTURA



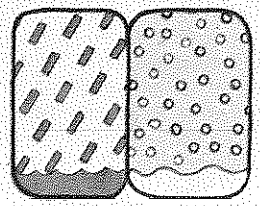
FACTORES NATURALES



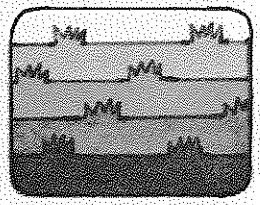
SUELOS
ARCILLAS MARRONES Y ROJAS; ROCAS Y GRAVAS



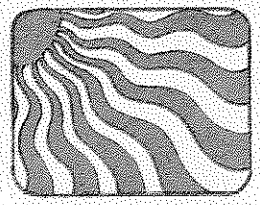
RADIACION SOLAR
INTENSA TODO EL AÑO



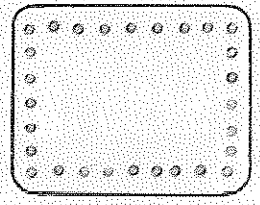
PRECIPITACION
LLUVIAS INTENSAS DURANTE UNA TEMPORADA, DE 500 a 200 mm CON GRANIZO y NIEVE



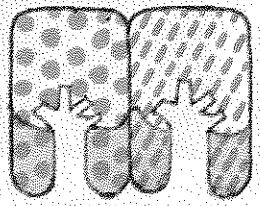
VEGETACION
PASTOS Y MATORRALES RESISTENTES AL FRIO



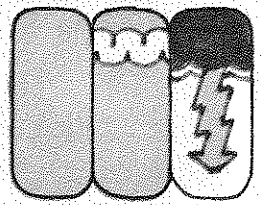
TEMPERATURA
MENOS DE 7°C TODO EL AÑO, CON DIFERENCIAS DIURNAS HASTA DE 25°C



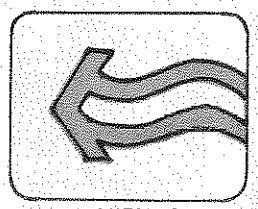
HUMEDAD RELATIVA
DE 10 A 30%



ESTACIONES
UNA MUY FRIA Y SECA, OTRA FRIA LLUVIOSA

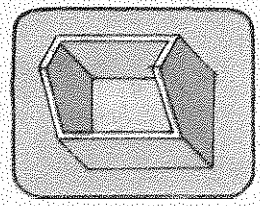


CIELOS
DESPEJADO; CUBIERTO DE NUBES ALTAS; TEMPESTUOSO

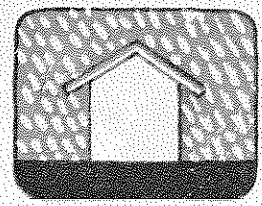


VIENTOS
FUERTES

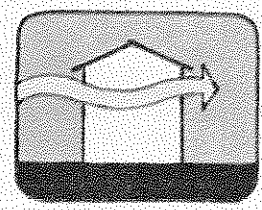
PROTECCION DEL CLIMA



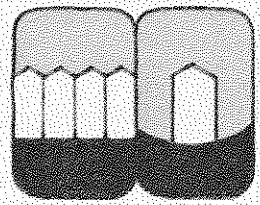
PLAN
PLANTA CERRADA Y COMPACTA



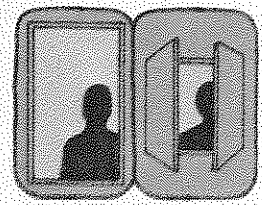
TECHOS
INCLINADOS Y PROTEGIDOS CONTRA INTENSAS LLUVIAS NIEVE Y FUERTES VIENTOS



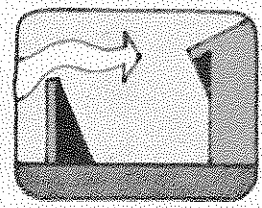
VENTILACION
LA MINIMA REQUERIDA



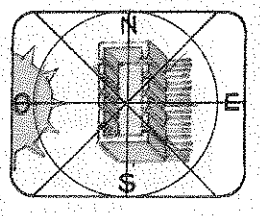
UBICACION
JUNTAS Y PROTEGIDAS EN LA PARTE BAJA



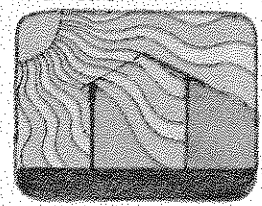
ABERTURAS
MAXIMO INGRESO DE SOL, CERRABLE Y AISLANTE EN LA NOCHE



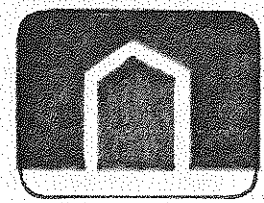
ESPACIOS EXTERNOS
ASOLEADOS CON MAXIMA PROTECCION DEL VIENTO



ORIENTACION
EVITAR N-S



CONTROL SOLAR
ASOLEO MAXIMO EXTERNO E INTERNO



AISLAMIENTO TERMICO
MAXIMO AISLAMIENTO, CERRAMIENTOS ABSORBENTES DE CALOR

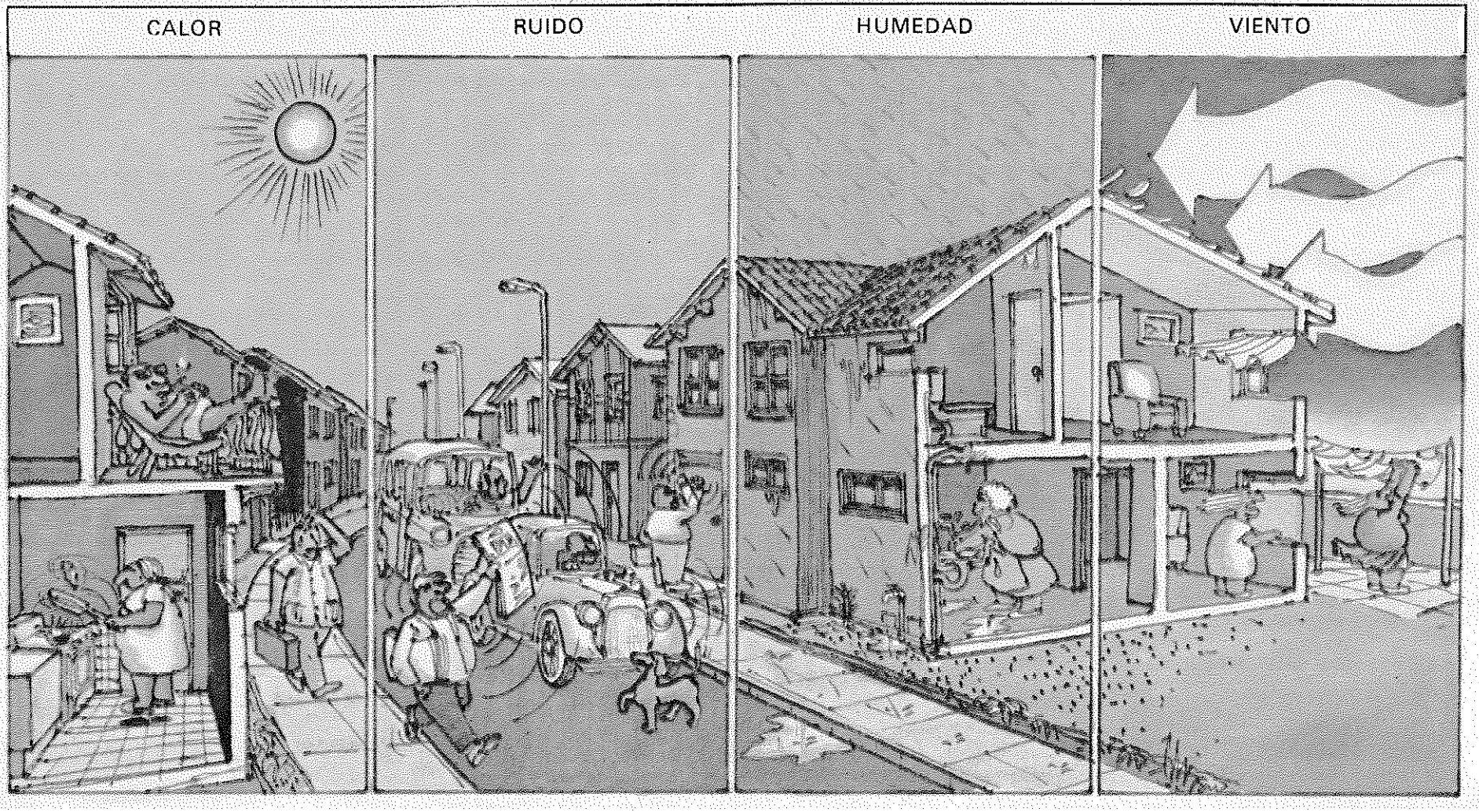
10.1 ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE
10.2 CALOR
10.3 RUIDO
10.4 HUMEDAD I
10.5 HUMEDAD II
10.6 VIENTO

comportamiento de la madera ante el medio ambiente

10

10-1 ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE

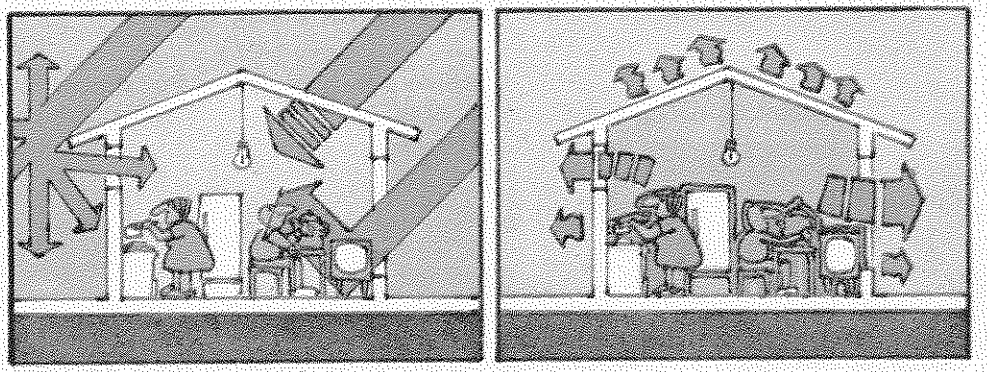
Las construcciones, así como la comodidad de sus ocupantes, son afectadas por los elementos del medio ambiente independientemente del material de su fabricación. Los principales elementos son: calor, ruido, humedad y viento. Sus efectos sobre edificaciones de madera y sus ocupantes son características y conviene conocer algunas formas generales de protección contra cada uno de ellos.



LAS GANANCIAS Y PERDIDAS DE CALOR EN LAS CONSTRUCCIONES- Tienden a equilibrar las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior de una edificación.

GANANCIAS-Las fuentes de calor externas a la edificación se deben, principalmente, a la radiación solar que puede penetrar al interior en estas formas:

1. Al reflejarse en el ambiente interior.
2. Al incidir directamente en el material.
3. A través de ventanas, puertas y mamparas.



PERDIDAS- Las pérdidas de calor se originan por diferencias entre la temperatura interior más cálida y la exterior más fría.
Se producen a través de:

1. Puertas, ventanas y mamparas.
2. Cerramientos de bajo aislamiento térmico o defectos en la construcción.

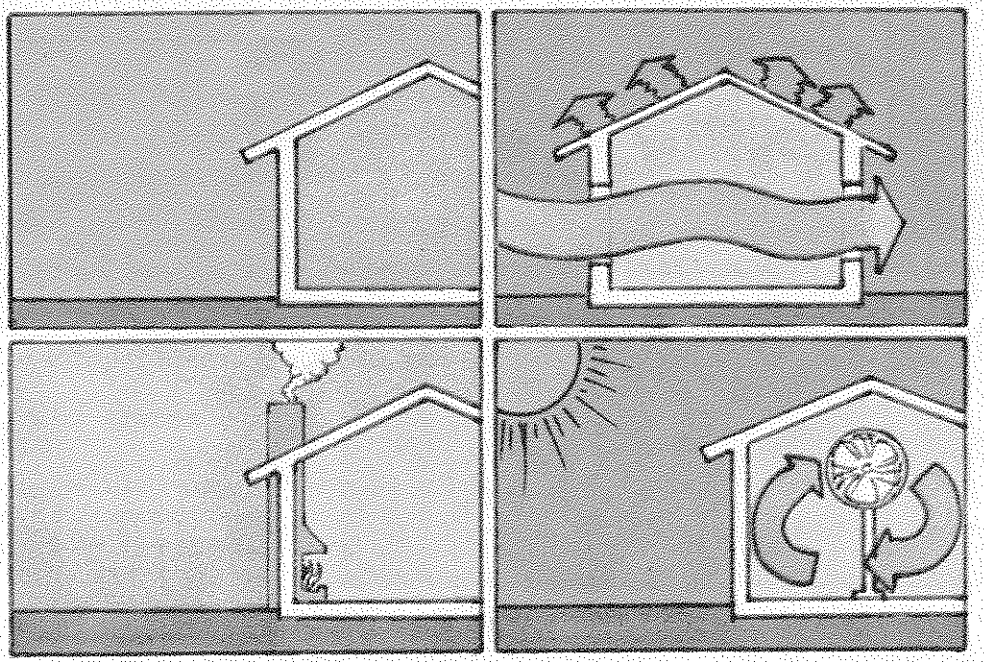
CONDICIONES DE AISLAMIENTO TERMICO:

El hombre se siente cómodo entre 18 y 24°C y las edificaciones a esta temperatura no requerirán mayor aislamiento, pero

EN CASO DE TEMPERATURAS MENORES A LOS 18°C

En climas con temperaturas menores que 18°C durante varias horas al día se usarán muros y techos que permitan un cierto aislamiento.

Para temperaturas constantes debajo de los 18°C se usarán muros y techos que permitan el máximo aislamiento, añadiéndose instalaciones especiales de calefacción en caso de temperaturas muy bajas.



EN CASO DE TEMPERATURAS MAYORES A LOS 24°C

Se deben usar techos reflejantes o aislantes con muros livianos y ventilación natural cruzada.

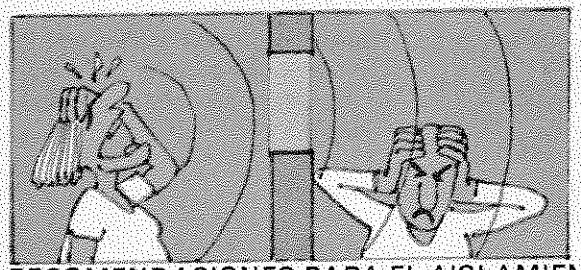
Para temperaturas muy altas se debe aislar la edificación al máximo sin impedir la ventilación. En algunos casos puede ser necesario usar medios electromecánicos para forzar la circulación de aire.

10-3 RUIDO

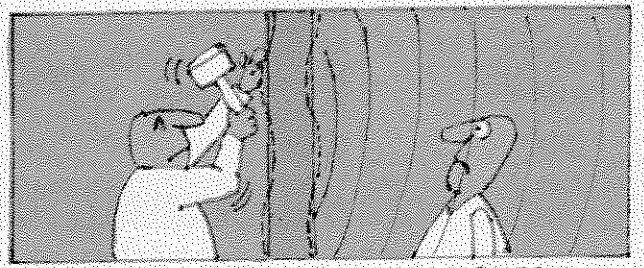
TRANSMISION DEL SONIDO EN LAS CONSTRUCCIONES

Todo sonido emitido en un ambiente llena rápidamente un local, absorbiéndolo, en parte, los muros, pisos y techos y en otra transmitiéndose a los cuartos adyacentes. La transmisión del sonido de un ambiente a otro puede verificarse de tres modos:

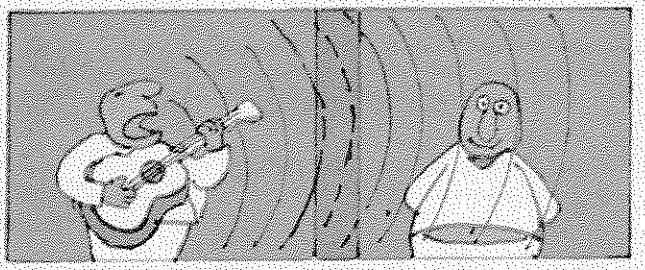
Por rendijas o aberturas en tabiques.



Por la vibración del tabique, debido a golpes o impactos, lo cual genera ondas sonoras.

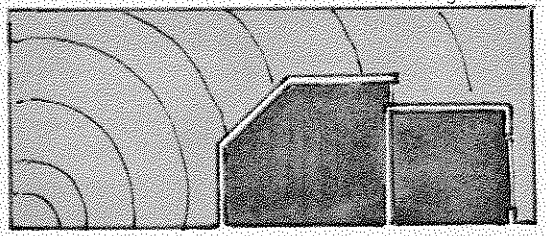


Por el paso de ondas elásticas directamente a través del tabique.

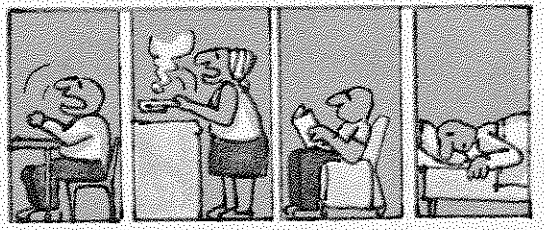


RECOMENDACIONES PARA EL AISLAMIENTO DE RUIDOS EN LAS EDIFICACIONES

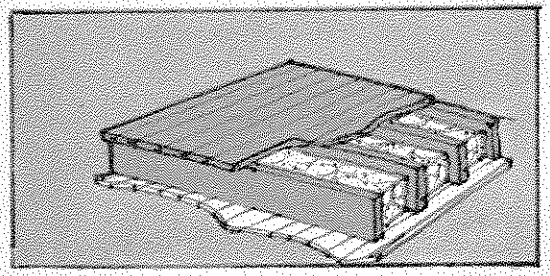
La madera posee un índice de absorción sonora apreciable lo que disminuye la intensidad del sonido que se transmite. Esta puede ser reducida. aún más, controlando las fuentes eventuales y permanentes de sonido mediante un diseño adecuado de los ambientes y el uso de materiales absorbentes.



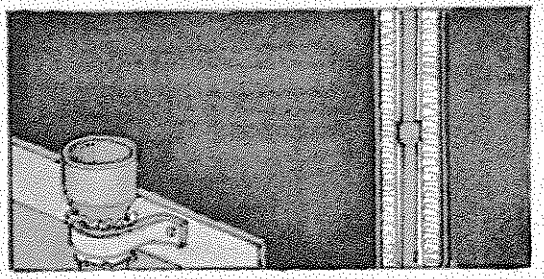
Orientación de puertas y ventanas a zonas de baja intensidad sonora.



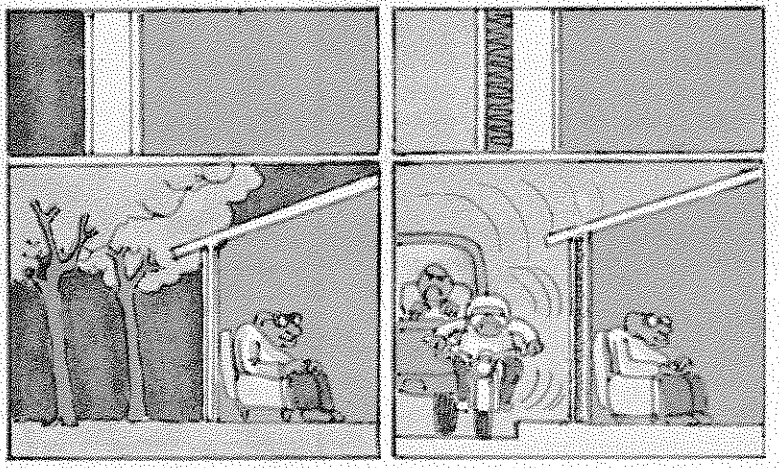
Unión de ambientes en función de su similitud sonora.



Cerramientos aislantes continuos, sin huecos ni grietas, con encuentros sellados.

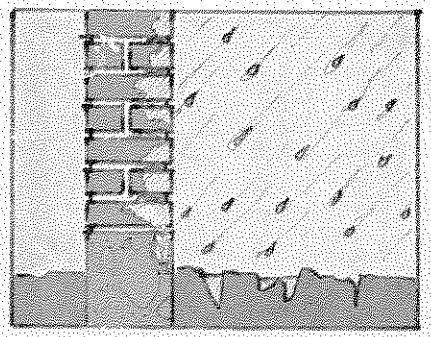


Previsión y aislamiento de posibles ruidos causados por instalaciones interiores.



El uso de cámaras de aire en muros resuelve problemas acústicos en áreas urbanas de regular intensidad sonora.

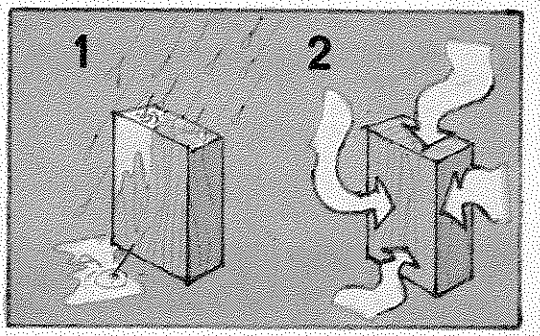
Para mayores requerimientos acústicos se debe añadir materiales que no dejen pasar el sonido.



Entre varios materiales expuestos a la humedad ambiental, unos absorberán más agua que otros por su mayor avidez.

LA MADERA, por ser un MATERIAL HIGROSCOPICO, tiene la cualidad de absorber humedad, sin llegar a disolverse con el agua adquirida, en cantidades que varían de acuerdo a la humedad atmosférica y a la temperatura ambiental.

La madera puede absorber agua del medio ambiente por capilaridad (1) y por absorción directa (2).



FUENTES DE HUMEDAD EN LAS CONSTRUCCIONES

HUMEDAD DEL AIRE

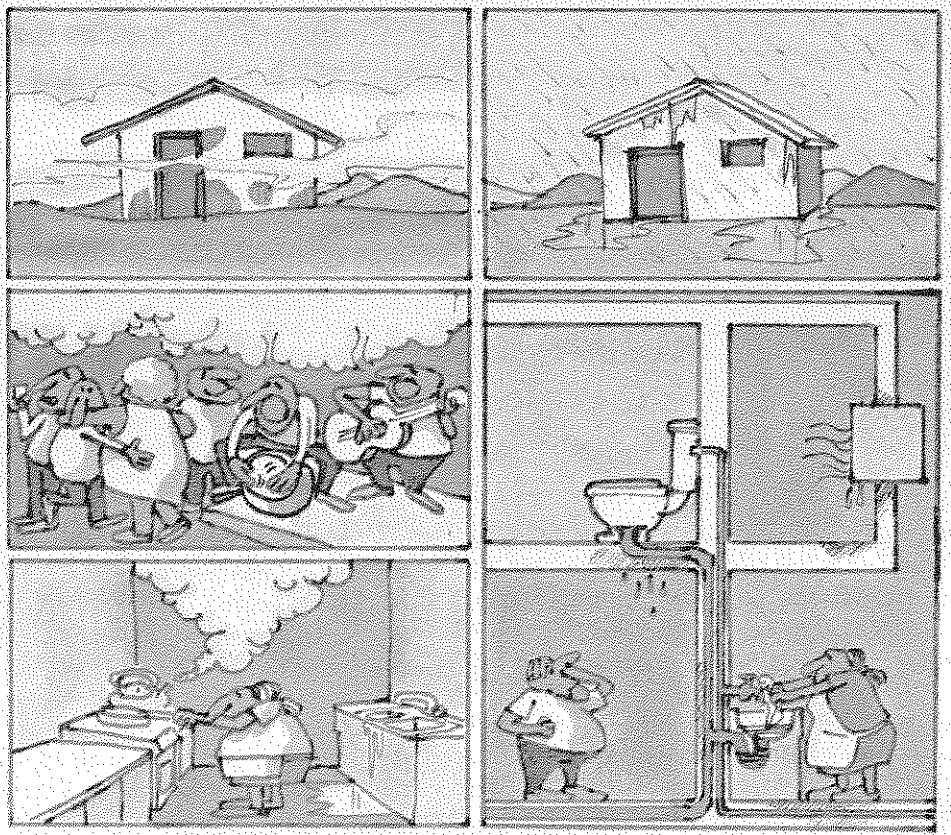
Condensación de la humedad atmosférica en la superficie de los materiales, según las presiones ejercidas por el viento y las diferencias de temperatura.

SERES VIVOS

Condensación del vapor producido por las personas y/o animales dentro de un ambiente cerrado, sobre sus superficies.

ARTEFACTOS

Combinación de agua y calor en artefactos tales como cocinas o similares, que son las fuentes principales de humedad del aire en las viviendas.



LLUVIAS Y FILTRACIONES DEL SUELO

La lluvia que lava y penetra en la edificación o la humedad del suelo que llega impelida por fuerzas capilares, afectan no sólo a los ambientes, sino también a los muros y a la cimentación.

EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

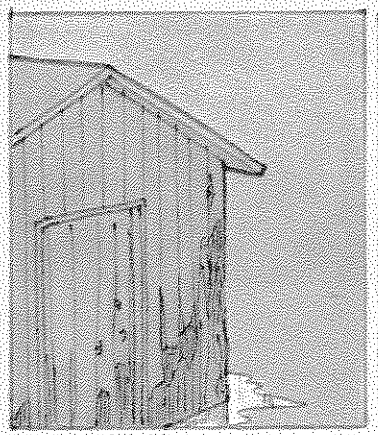
Los equipos acondicionadores condensan el agua ambiental que humedece las paredes si no es canalizada debidamente.

INSTALACIONES SANITARIAS

La condensación sobre tuberías de agua fría en ambientes cálidos y las filtraciones producidas por el uso y deterioro de instalaciones de agua y desagüe y limpieza de la edificación, son otras fuentes de humedad importantes.

10-5 HUMEDAD II

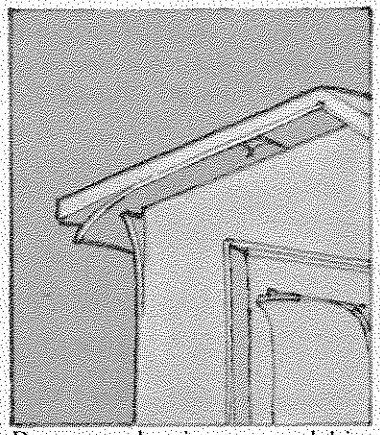
EFECTOS DE LA HUMEDAD EN LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA



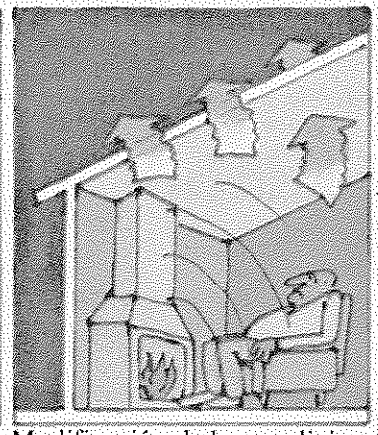
Pudrición y ataque de hongos



Alabeo y desprendimiento de piezas debido a los cambios de humedad.



Despegue de piezas por debilitamiento de cola y pérdida de revestimientos impermeables.

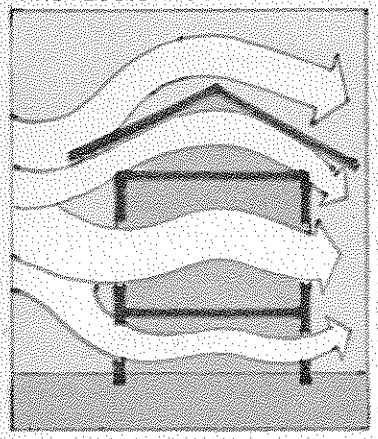


Modificación de las condiciones de aislamiento térmico por reducción de su capacidad térmica.

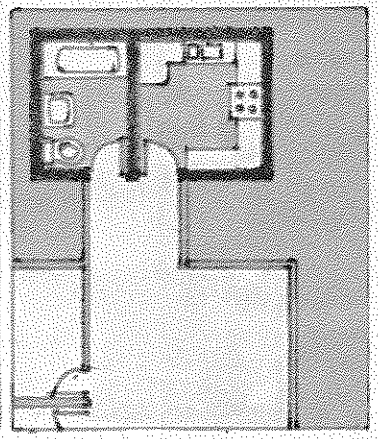


Congelación y formación de fisuras en climas con temperaturas bajo 0°C.

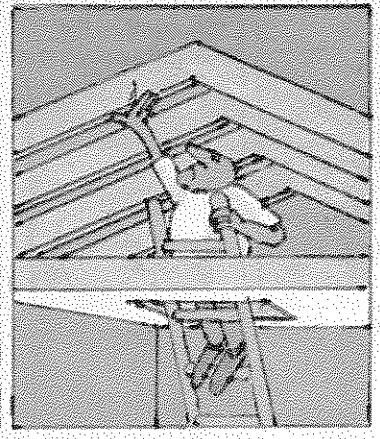
PROTECCION CONTRA LA HUMEDAD EN LAS CONSTRUCCIONES DE MADERA



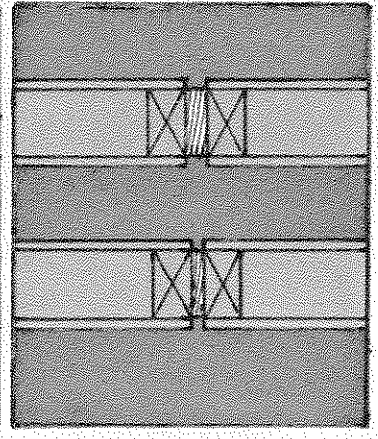
Ventilación adecuada, exterior e interior, de toda superficie susceptible a problemas de humedad.



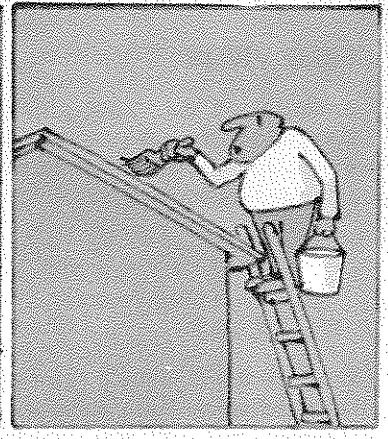
Concentración de zonas húmedas de la edificación y su aislamiento del resto de ambientes.



Inspección periódica de la estructura, sobre todo en zonas de uso poco frecuente.

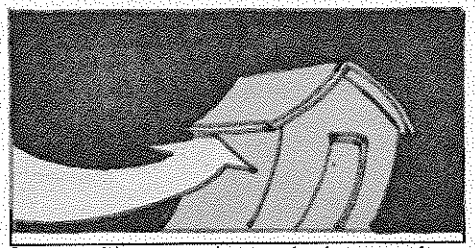


Diseño de superficies ensambladas y juntas aislantes, con un criterio de variación ligera de dimensiones debido a cambios de humedad atmosférica.

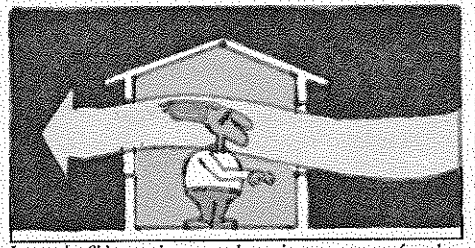


Tratamiento de la madera para evitar deformaciones debidas al intemperismo y para protegerla del ataque de hongos e insectos.

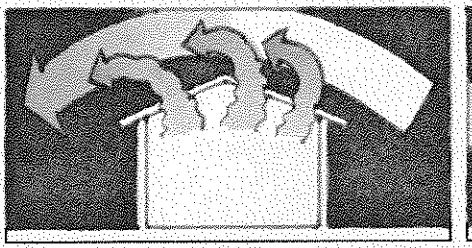
EFECTOS DEL VIENTO



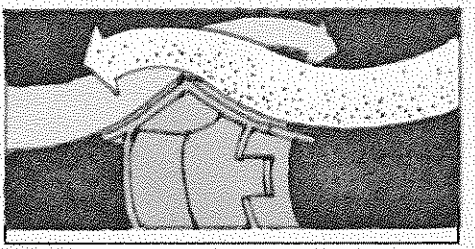
La presión que ejerce el viento sobre las edificaciones es importante en la estabilidad de las mismas, tanto en las superficies de incidencia como en las opuestas o de incidencia rasante.



Las infiltraciones de aire a través de puertas, ventanas, fallas constructivas en muros y cubiertas ejercen una influencia desfavorable en invierno, por la pérdida de calor que originan.

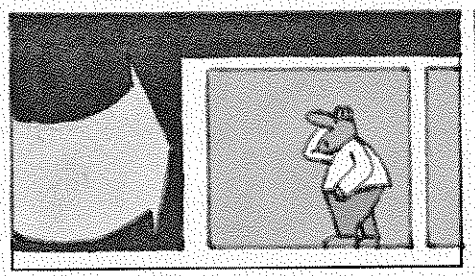


El intercambio de calor en la superficie de paredes y cubiertas es facilitado por los movimientos de aire, independientemente de las infiltraciones de aire, que hacen variar fa temperatura y humedad interiores.

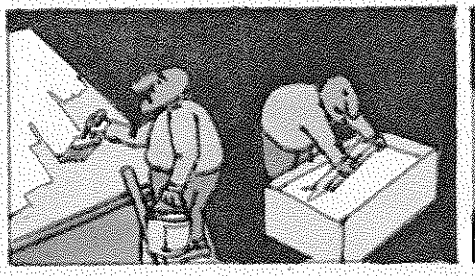


Efectos químicos y abrasión, tales como la corrosión provocada por elementos acarreados por el viento y depositados en las edificaciones, en playas o zonas arenosas, o el desgaste por fricción al impacto de algunas partículas.

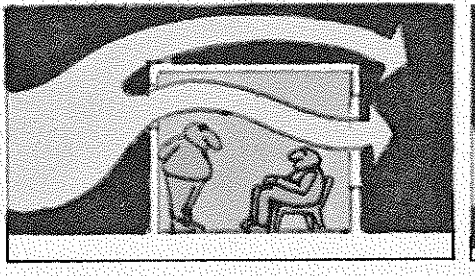
PROTECCION CONTRA EFECTOS DE LOS VIENTOS



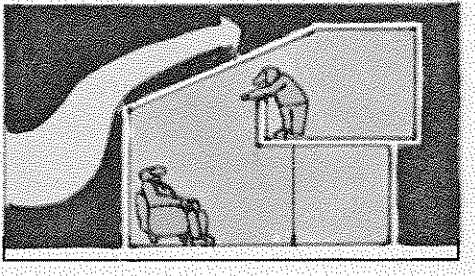
Cálculo de resistencia a la presión de los vientos.



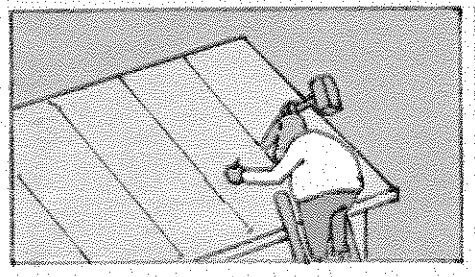
Protección de la madera contra efectos químicos y de abrasión.



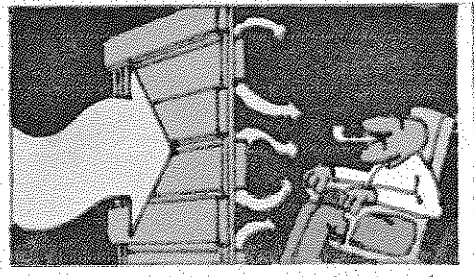
Orientación adecuada de las ventanas según las necesidades de ventilación.



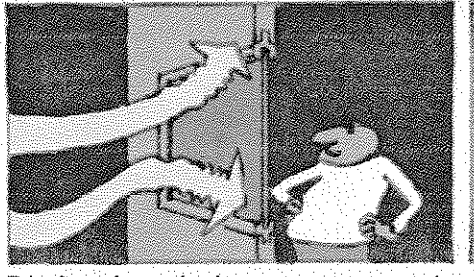
Diseño de formas en función de las características de los vientos.



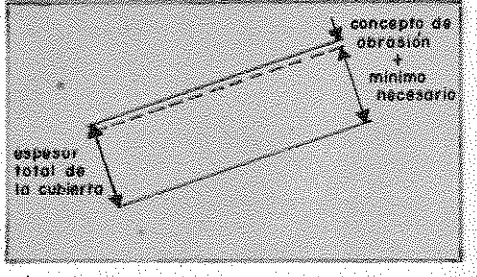
Fijación adecuada de los elementos de cobertura.



Diseño adecuado de muros de acuerdo al aislamiento térmico necesario.



Diseño adecuado de ventanas para evitar infiltraciones de aire.



Uso de espesores mayores para compensar efectos de abrasión de las superficies expuestas.

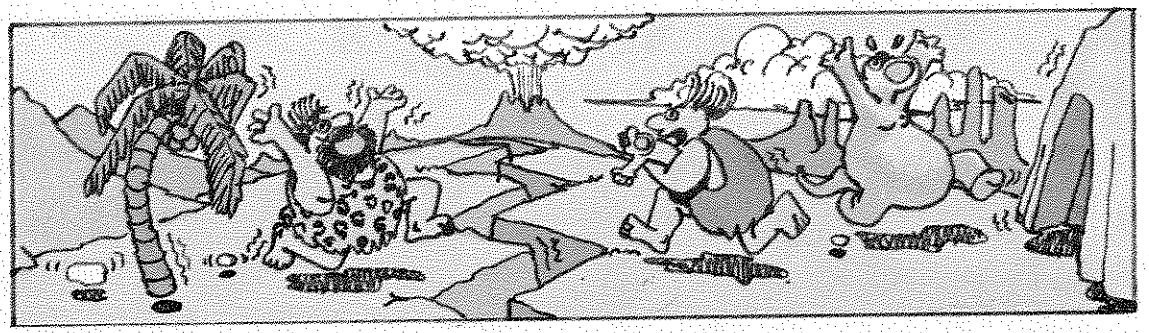
11.1 EL SISMO
11.2 CARACTERISTICAS DE LAS ONDAS SISMICAS
11.3 FACTORES QUE ALTERAN LOS EFECTOS DEL SISMO EN LAS EDIFICACIONES
11.4 COMPORTAMIENTO DE LA CONSTRUCCION CON MADERA
11.5 PROTECCION CONTRA SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - CIMENTACION
11.6 PROTECCION CONTRA SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - MUROS
11.7 PROTECCION CONTRA SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - TECHO

comportamiento y protección contra los *sismos*

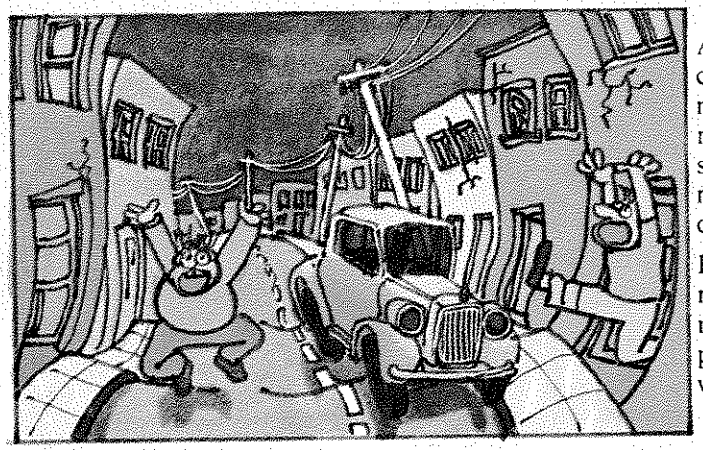
11

11-1 EL SISMO

Llámese SISMO la sacudida del terreno ocasionada por fuerzas que actúan en el interior del globo terráqueo.



Los SISMOS son los fenómenos naturales que producen más daño. Por ello han sido siempre causa de temor, desde los orígenes de la humanidad hasta nuestros días.

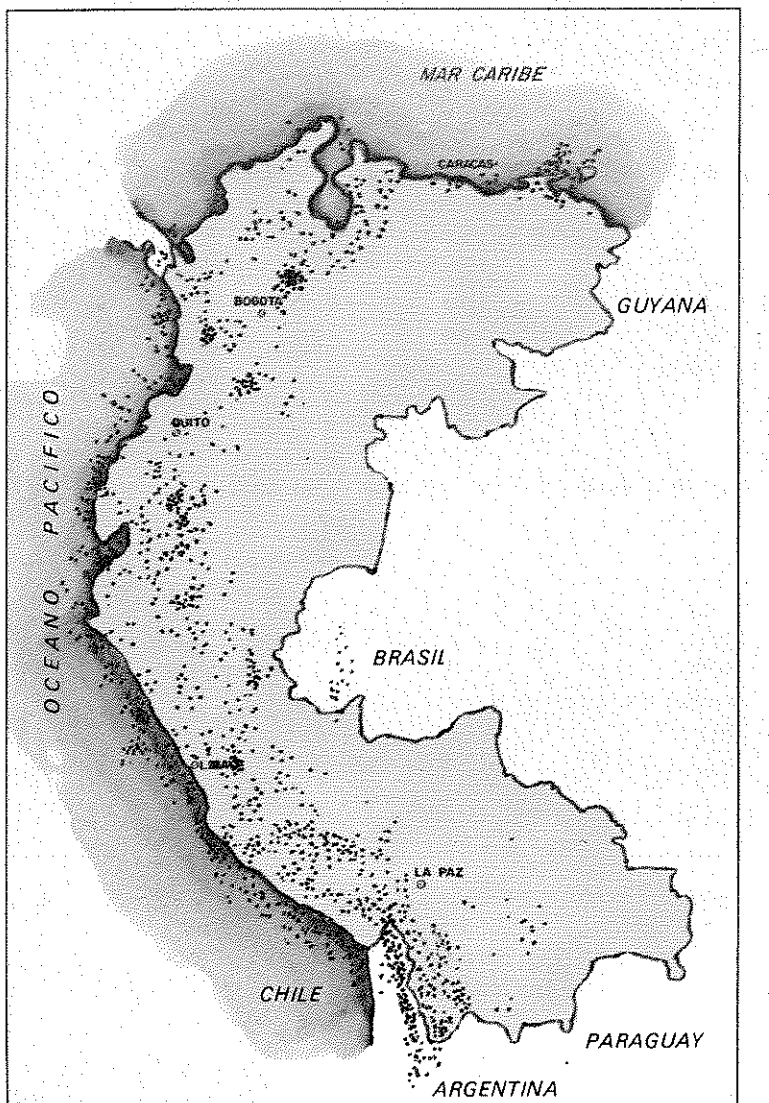


Actualmente existe una explicación científica para muchos de los fenómenos naturales y se ha progresado en métodos de detección; esto permite salvar gran cantidad de vidas humanas si se toman las medidas apropiadas.

Ha habido grandes avances en las teorías que explican el origen de los sismos y las técnicas de diseño actuales permiten construir edificaciones cada vez más seguras.

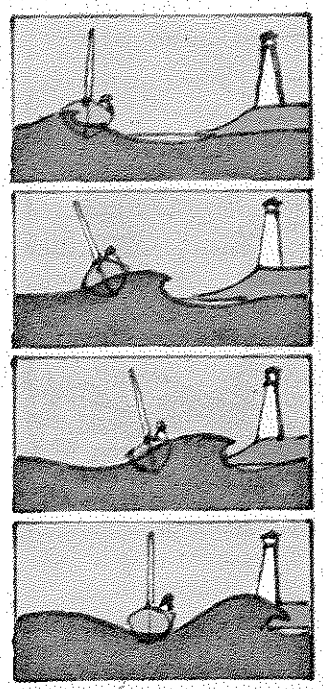
El RIESGO SISMICO es en general difícil de estimar. Para ello deben considerarse los antecedentes sísmicos y la geología de la región. A nivel local las características del suelo son también importantes.

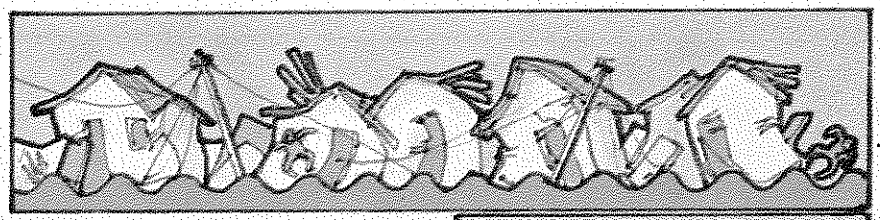
Los Países Andinos están situados en una de las regiones más afectadas por terremotos. Dentro de la región, ciertas zonas tienen más probabilidades de ser afectadas por sismos fuertes.



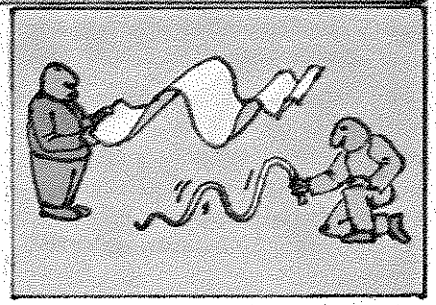
SISMICIDAD DE LA SUBREGION
EPICENTROS (1961 - 73)
FUENTE CERESIS

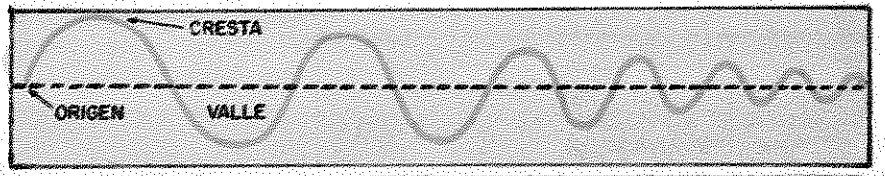
CARACTERISTICAS DE LA ONDA SISMICA 11-2





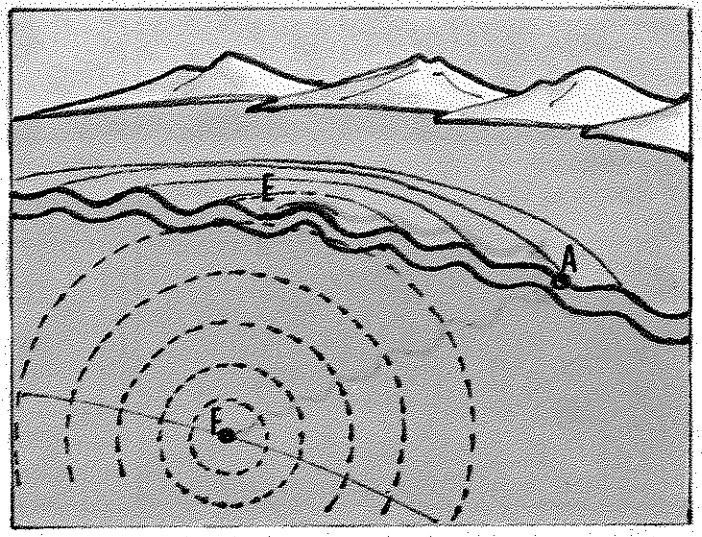
Las ondas sísmicas son similares a las olas del mar; se desplazan formando crestas y valles, transmitiendo energía. La intensidad disminuye a medida que la onda se aleja del punto de origen, hasta disiparse totalmente. Se la podría equiparar al efecto que se produce al sacudir, como en la figura, un mantel o una cuerda.



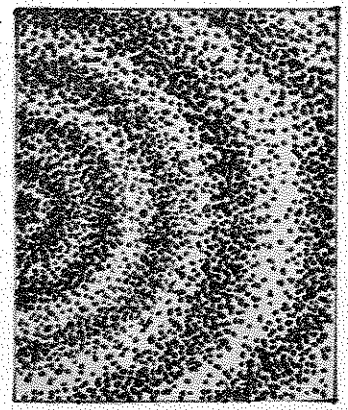


EL FOCO SISMICO (F) es el centro de la perturbación mecánica; origen desde donde se libera gran cantidad de energía sísmica que se transmiten en forma de ondas.

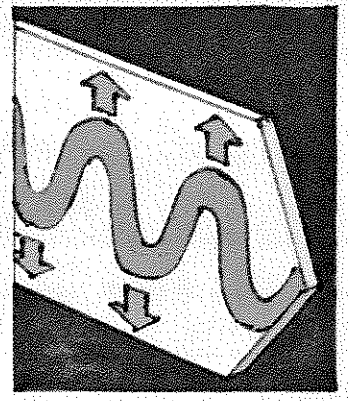
LAS ONDAS SISMICAS se propagan a través de las diversas capas de la corteza terrestre, llegando a la superficie.
La proyección del foco sísmico en la superficie se llama EPICENTRO (E).



Algunas de las ondas observadas en un punto tal como A se transmiten por la superficie desde el epicentro (E).
Otras viajan directamente del foco (F) al punto donde observamos el sismo (A); éstas son, por lo general, más fuertes.



En cada caso, hay dos tipos de ondas. Algunas son compresiones y expansiones periódicas y sus vibraciones tienen la misma dirección en que se propaga la onda. Estas son ondas LONGITUDINALES similares a las ondas sonoras. Las ondas TRANSVERSALES tienen vibraciones perpendiculares a la dirección de propagación. Las ondas que se observan al sacudir una cuerda son de este tipo.

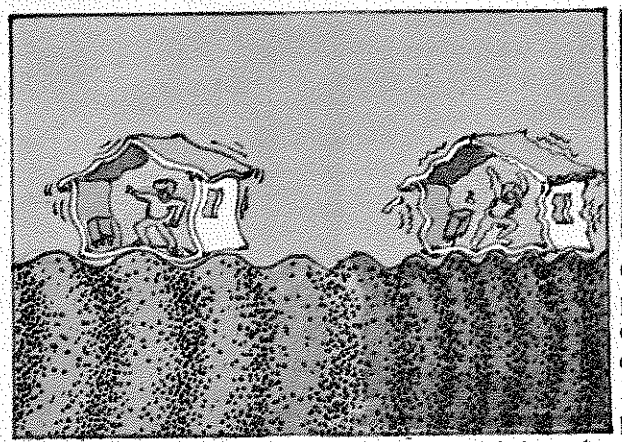


Las ondas sísmicas de los diversos tipos se combinan para dar lugar a un movimiento, tanto horizontal como vertical, de los puntos afectados en la superficie. El movimiento horizontal es el que causa más daño a una edificación.

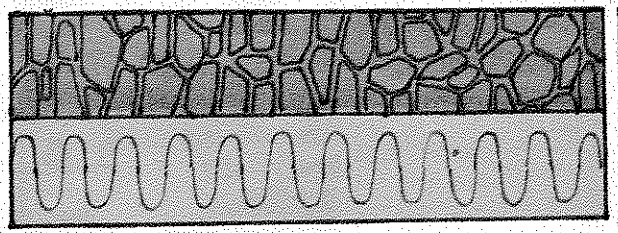
Podemos ver que los sismos son fenómenos muy complejos y difíciles de estudiar. Sin embargo, utilizando ideas muy simples podemos reducir a un mínimo o evitar los daños que ellos originan en una edificación

11-3 FACTORES QUE ALTERAN LOS EFECTOS DEL SISMO EN LAS EDIFICACIONES

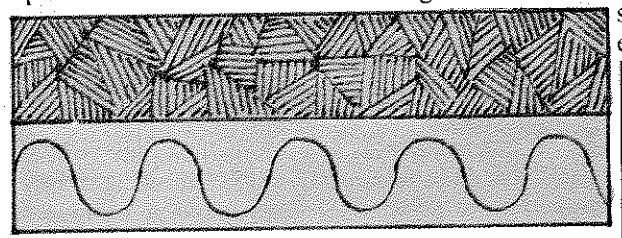
EL TERRENO



El tipo de suelo influye en las características de los sismos que se producen en un lugar.

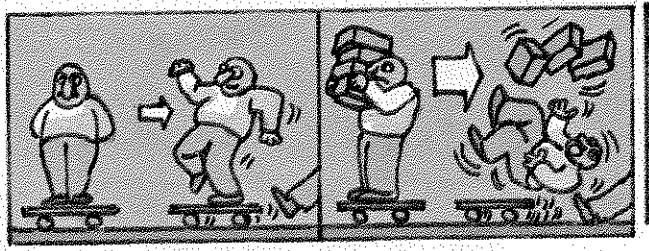


En terrenos duros o rocas, las ondas sísmicas de alta frecuencia se amplifican. Esto afecta principalmente a las estructuras más rígidas.

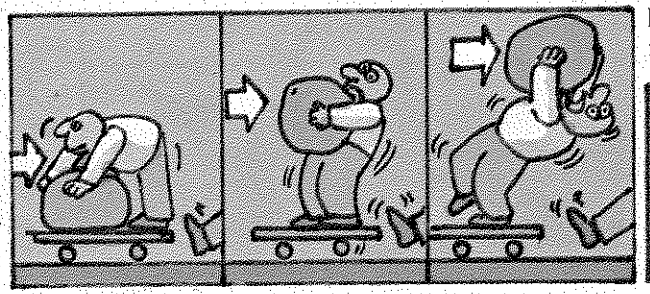


Los terrenos blandos amortiguan las ondas de alta frecuencia y, por lo general, amplifican las ondas de baja frecuencia. Las estructuras flexibles son, entonces, más afectadas.

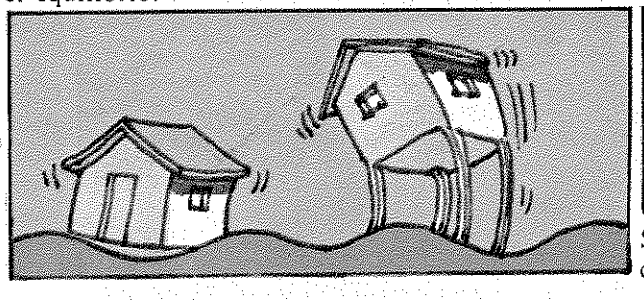
EL PESO DE LA CONSTRUCCION



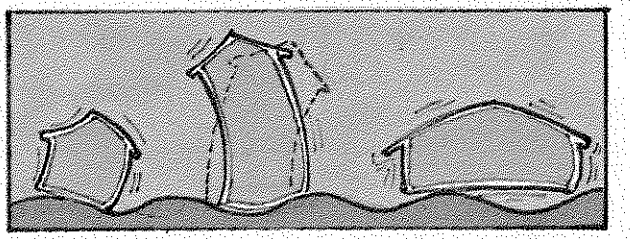
Cuando un sismo afecta la base de una edificación se producen fuerzas de inercia que originan esfuerzos y deformaciones en la estructura. A mayor peso de la edificación, mayores son estas fuerzas y sus efectos. Debido a esto, las edificaciones más pesadas son siempre más dañadas por los sismos.



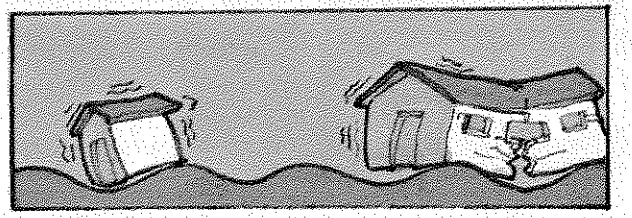
Cuánto más alto esté el centro de gravedad, mayores serán los esfuerzos en los elementos para mantener el equilibrio.



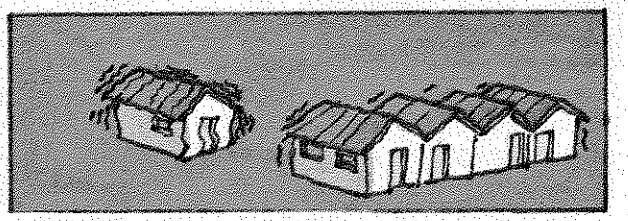
LA FORMA DE LA CONSTRUCCION



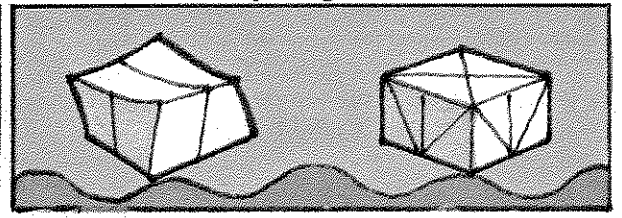
La respuesta de las edificaciones a la acción sísmica está relacionada directamente con su forma.



El comportamiento de una edificación ante los sismos dependerá también de sus dimensiones.

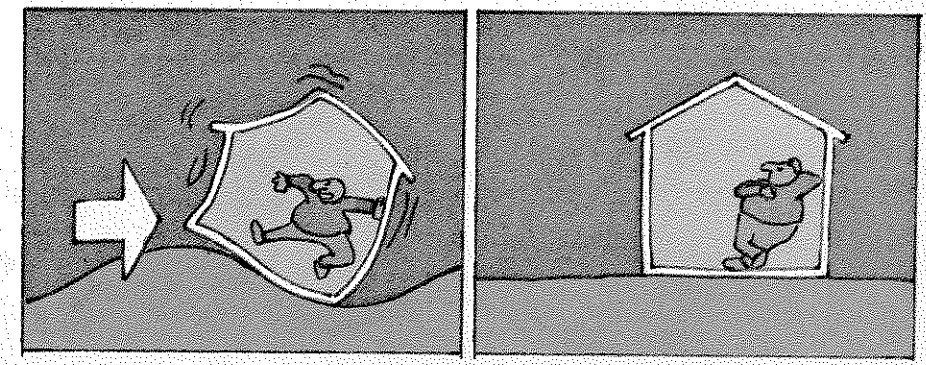


Edificaciones aisladas o colindantes reaccionan de manera diferente. Unidas entre sí, reaccionan como una sola de mayor rigidez.



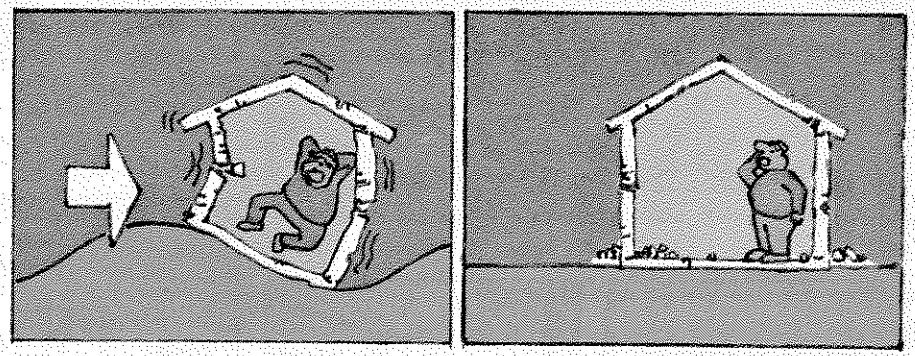
Si los elementos están arriostrados, su deformación durante el sismo será menor.

La edificación de madera posee gran flexibilidad en sus elementos estructurales y además poco peso; esta característica le otorga grandes ventajas frente a la acción de un sismo. Sin embargo, se debe poner especial cuidado en otros elementos que constituyen la vivienda, sobre todo si son rígidos, previniendo posibles daños ocasionados por los desplazamientos del conjunto. Tal es el caso de las instalaciones sanitarias por ejemplo.



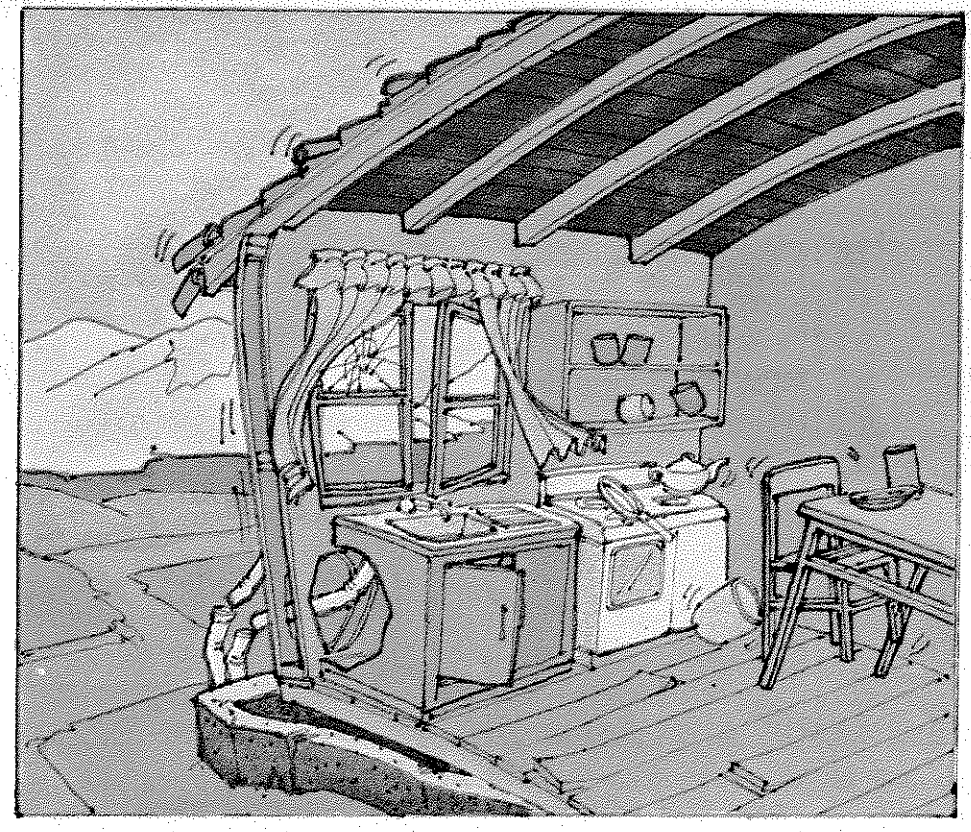
DURANTE EL SISMO DESPUES DEL SISMO

EDIFICACION LIVIANA DE MADERA



DURANTE EL SISMO DESPUES DEL SISMO

EDIFICACION PESADA DE MAMPOSTERIA O SIMILARES

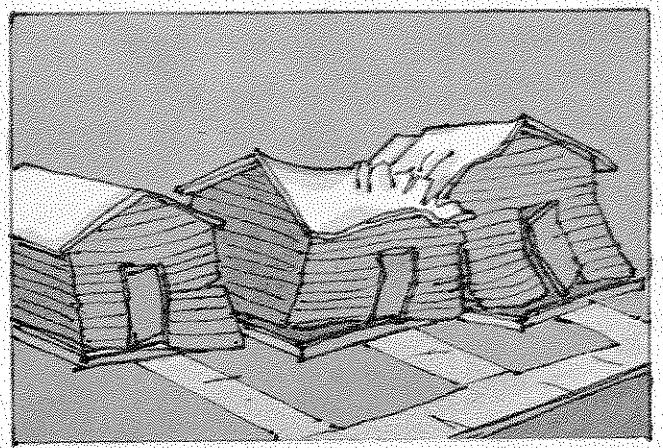


La ventaja fundamental de la madera en una estructura, ante la acción de un sismo, es la capacidad de amortiguar sus efectos evitando concentraciones de esfuerzos que pudieran generar una rotura, ya que absorbe y disipa energía debido a la naturaleza fibrosa de su composición anatómica.

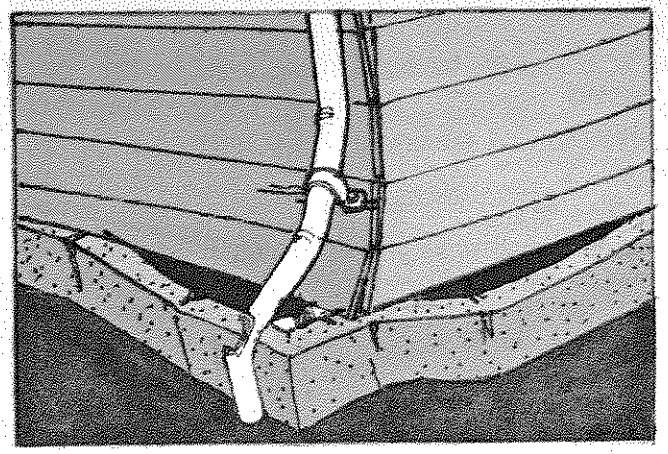
11-5 PROTECCION CON SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - CIMENTACION

En una estructura de madera es fundamental un buen anclaje a la cimentación. La unión de la estructura con la cimentación debe considerar las diferencias de rigidez y capacidad de absorción de energía de los diferentes materiales.

PROBLEMAS

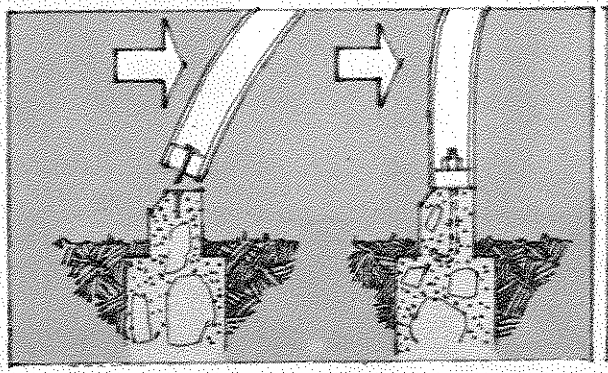


Interacción entre edificaciones sin separación suficiente.

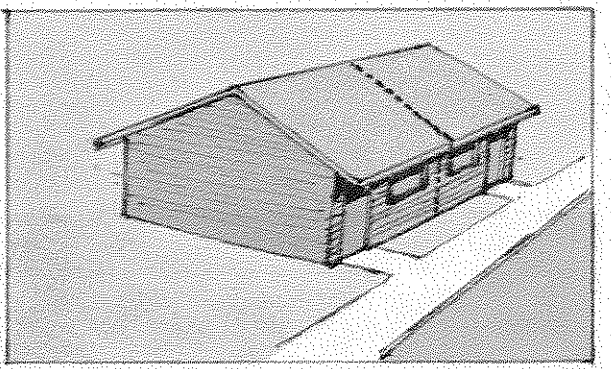


Daños en las instalaciones sanitarias y eléctricas que llegan a través del terreno.

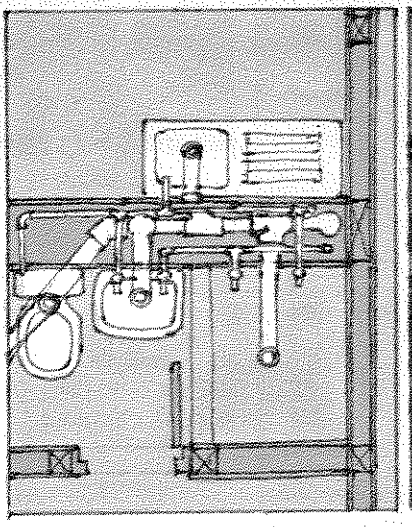
MODOS DE PROTECCION



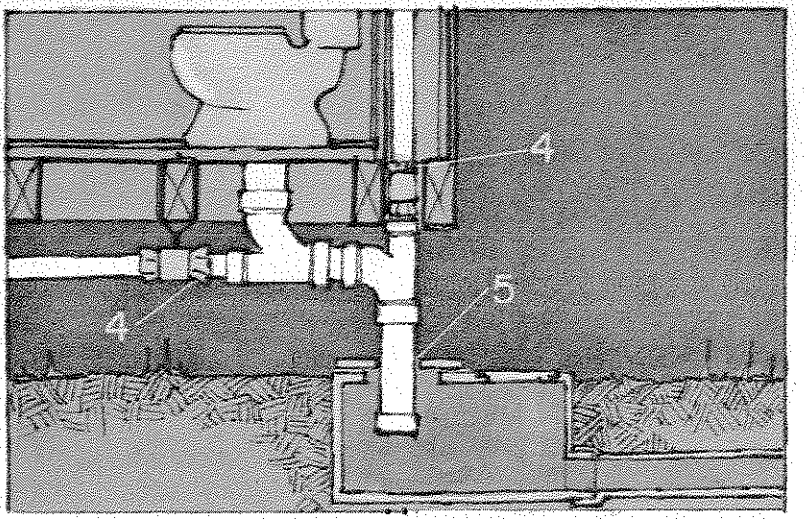
Diseño de juntas resistentes que eviten desprendimientos entre la estructura y su cimentación.



Las edificaciones continuas deberán unirse tanto en sus bases como en sus estructuras.



Concentrar las tuberías tanto de agua como de desagüe.



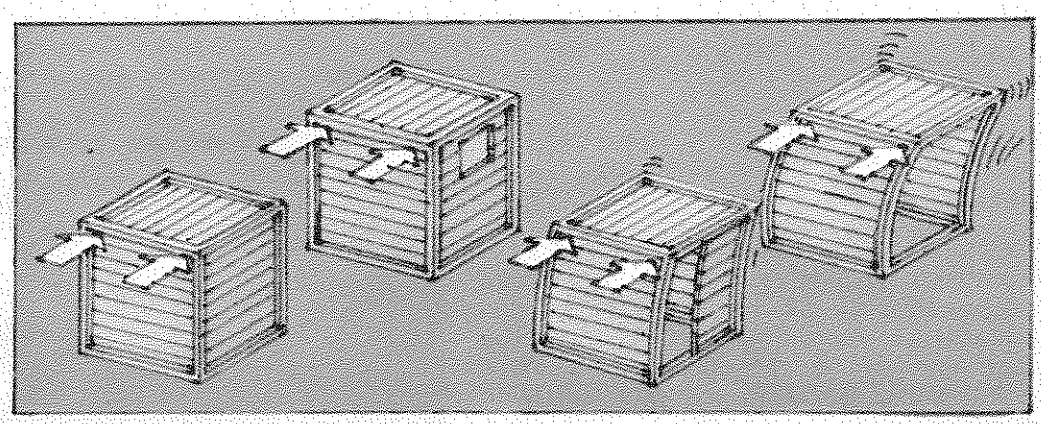
Uso de material que absorba la vibración de las tuberías.

Encuentro articulado entre redes internas y externas.

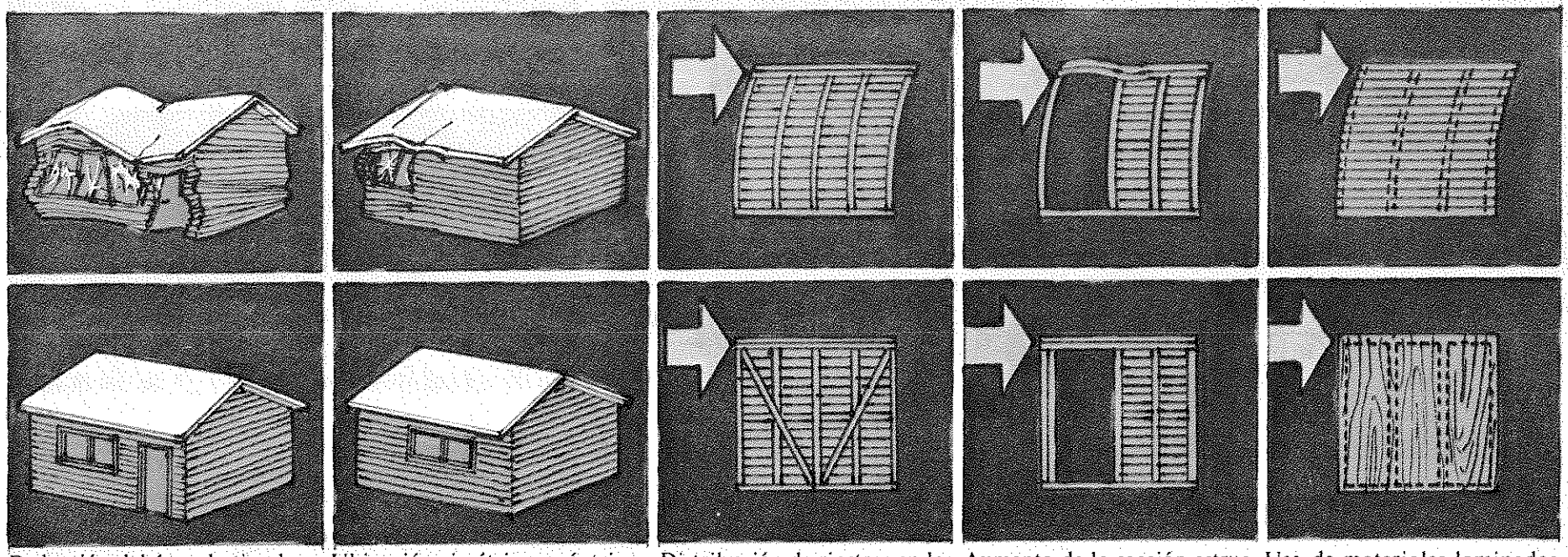
PROTECCION CONTRA SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - MUROS 11-6

El empuje horizontal de un sismo es resistido por los tabiques (muros) de una edificación de madera, al igual que si fueran los lados de una caja.

La resistencia de los tabiques disminuye cuando se hacen aberturas, tales como las que se necesitan para puertas y ventanas. Esta disminución de resistencia puede agravarse si las aberturas se hacen muy cerca de las esquinas, o si las aberturas se concentran a un solo lado de la edificación.



METODOS DE PROTECCION EN LOS MUROS



Reducción del área destinada a las aberturas.

Ubicación simétrica y céntrica de las aberturas, en lo posible dentro de los tabiques.

Distribución de riostras en los elementos estructurales.

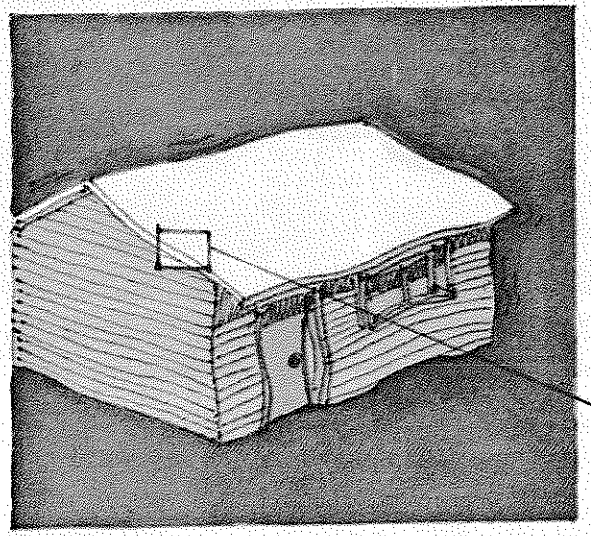
Aumento de la sección estructural de piezas aisladas en la edificación.

Uso de materiales laminados resistentes a la deformación en el plano de la lámina.

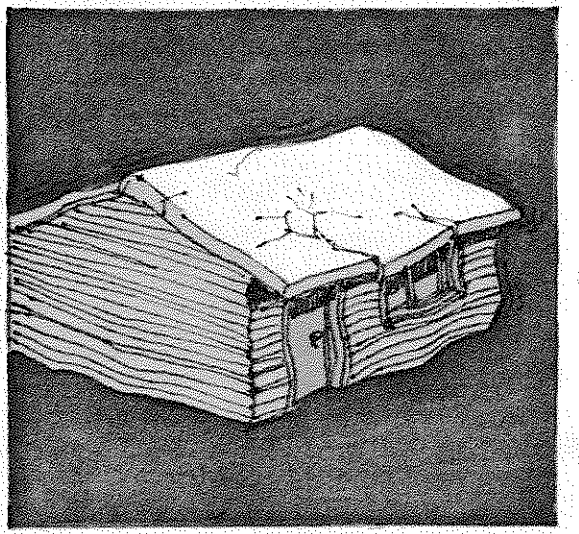
11-7 PROTECCION CONTRA SISMOS EN CONSTRUCCIONES DE MADERA - TECHO

REDUCIR AL MINIMO EL PESO DEL TECHO

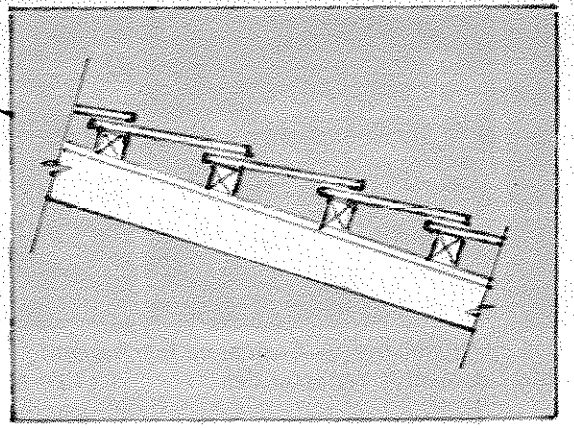
Cuanto mayor sea el peso del techo, mayores serán las fuerzas de inercia que se producirán durante un sismo. Las coberturas pesadas pueden originar fuerzas sísmicas excesivas, con desprendimiento de elementos de cobertura e incluso daños de importancia en la estructura resistente.



Para reducir el peso del techo se utilizarán elementos estructurales con las secciones mínimas requeridas y se preferirán coberturas livianas.

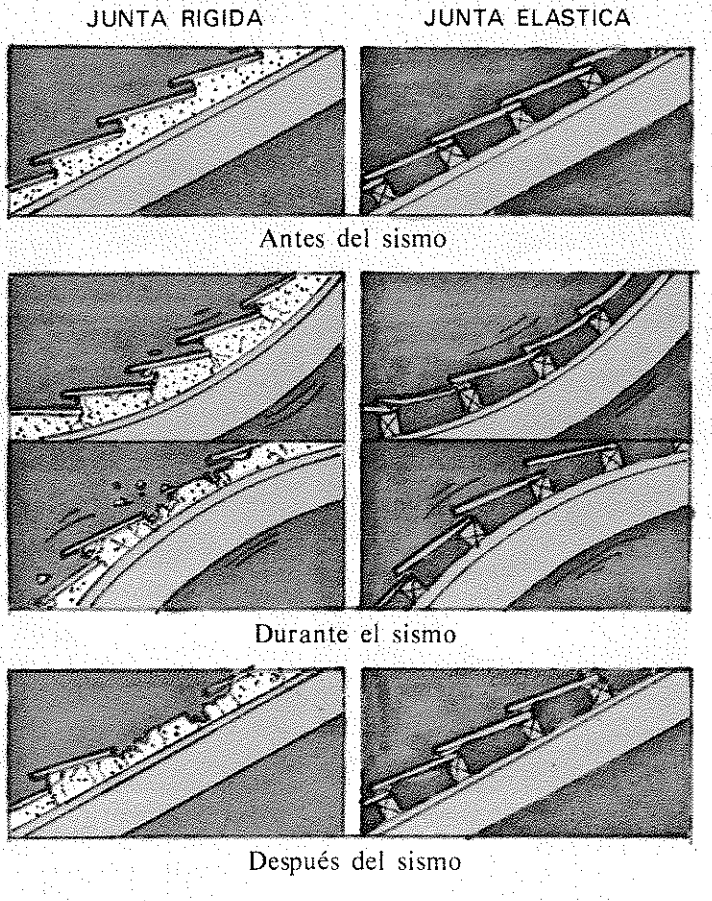


Si la edificación tiene una cobertura de poco peso, la acción sísmica será menor y menores las deformaciones.



FIJAR CORRECTAMENTE ELEMENTOS DE LA COBERTURA

Los elementos utilizados deben ser flexibles.



Antes del sismo

Durante el sismo

Después del sismo

12.1 EL INCENDIO
12.2 COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS MATERIALES ANTE EL FUEGO
12.3 COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA MADERA ANTE EL FUEGO
12.4 FUENTES DE INCENDIOS Y SISTEMAS DE PROTECCION
12.5 SISTEMAS DE PREVENCION I
12.6 SISTEMAS DE PREVENCION II
12.7 SISTEMAS DE PREVISION I
12.8 SISTEMAS DE PREVISION II

comportamiento y protección contra los incendios

12

12-1 EL INCENDIO

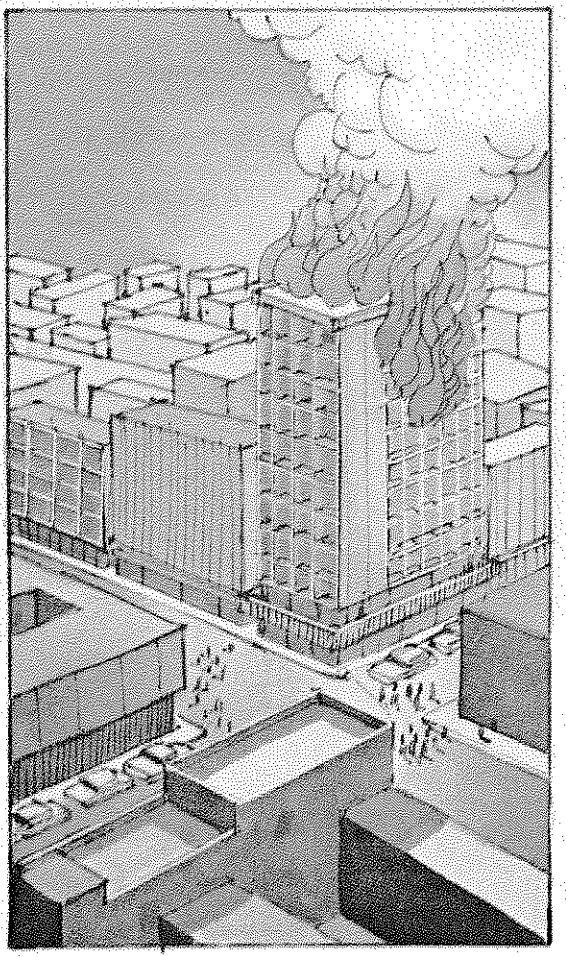
El incendio es una forma de catástrofe ocasionada por la combustión de materiales, con o sin llama, al alcanzar temperaturas elevadas o de ignición.

Es posible evitar los incendios con una adecuada política de prevención, previsión y control.

COMBUSTION, FUEGO E INCENDIO

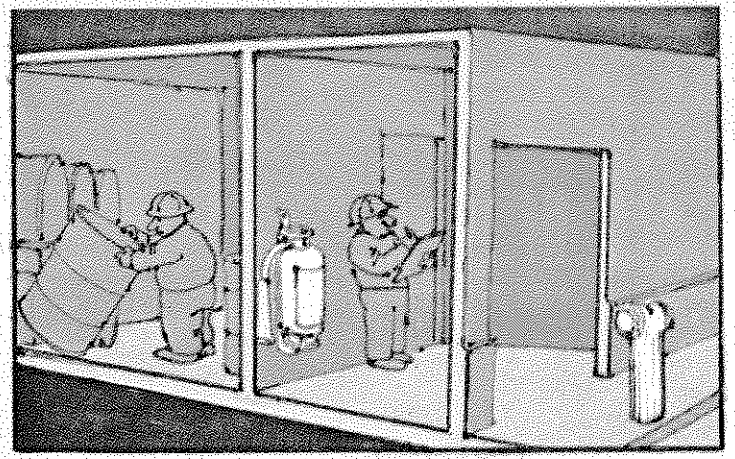
Para que se inicie una combustión, con o sin llama, deberá existir un material combustible, un material comburente, que generalmente es el oxígeno que se toma del aire, y una fuente de temperatura.
El fuego es el signo visible de una combustión con llama y el incendio es un fuego de grandes proporciones que abrasa lo que no está destinado a arder.





CONTROL DE INCENDIOS

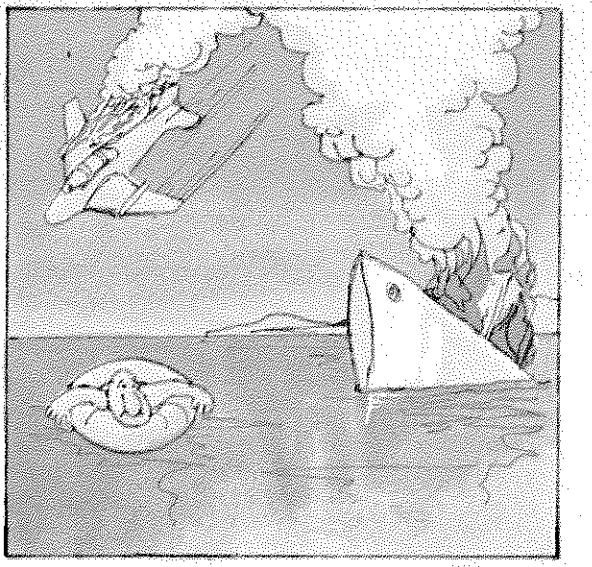
Una adecuada política contra incendios, especialmente en edificaciones de madera, no debe estar encaminada principalmente a buscar la incombustibilidad de los materiales, sino a controlar la posibilidad de aparición de un fuego y a reducir sus consecuencias en el caso de que éste se produzca.



INCOMBUSTIBILIDAD DE LOS MATERIALES

El control de los posibles focos de incendio es el aspecto más importante en la prevención de un incendio. A pesar de que ciertas construcciones están fabricadas con materiales incombustibles, los incendios se originan en artefactos, mobiliario o enseres contenidos en la vivienda. En otros casos es en los equipos o instalaciones donde se inicia el fuego, como en aviones o barcos, por ejemplo.

Materiales que se consideran incombustibles, cuando están expuestos a las llamas un cierto tiempo, sufren alteraciones que debilitan su capacidad estructural, a pesar de que ellos mismos no sufran combustión.

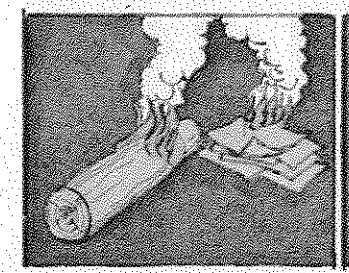


COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LOS MATERIALES ANTE EL FUEGO 12-2

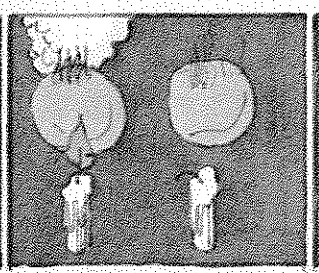
CRITERIOS QUE DEFINEN EL COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES ANTE EL FUEGO

DE ACUERDO A SU COMBUSTIBILIDAD: Los materiales considerados como elementos capaces de favorecer la propagación del fuego en un incendio, se clasifican en:

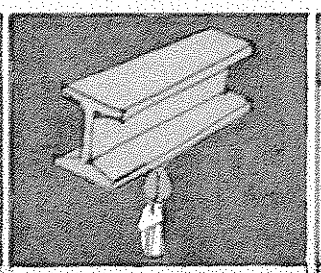
DE ACUERDO A SU RESISTENCIA: Los materiales en función del tiempo y de acuerdo a su capacidad de aislamiento del fuego en una construcción sometida a un incendio, se clasifican en:



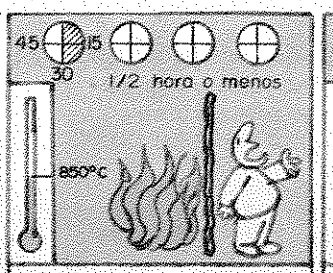
COMBUSTIBLES



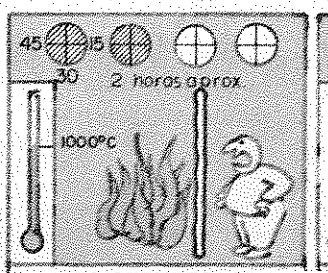
DIFICILMENTE COMBUSTIBLES



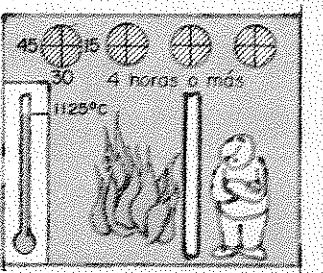
INCOMBUSTIBLES



POCO RESISTENTES AL FUEGO



RESISTENTES AL FUEGO



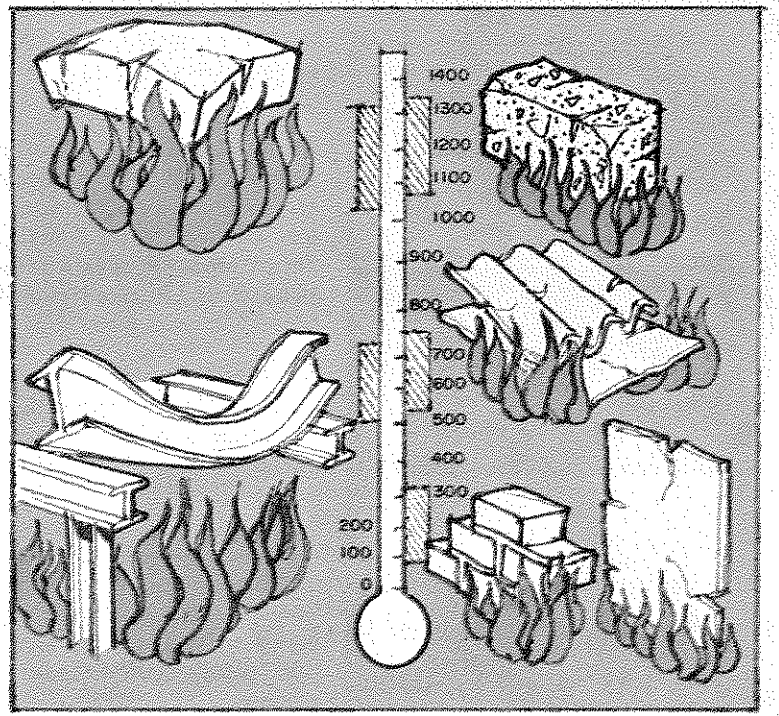
MUY RESISTENTES AL FUEGO

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

Todos los materiales resisten el fuego dentro de ciertos límites de acuerdo a su forma, dimensiones y fabricación, pero cuando la temperatura es bastante elevada se queman, deforman, desintegran o funden. Por ello, el término incombustible sólo se aplica en sentido figurado a aquellos materiales que no arden ni sufren combustión dentro de ciertos límites de temperatura.

EL LADRILLO- Este material no se daña mayormente a temperaturas que oscilan entre 800°C y 1.000°C, pero a temperaturas más elevadas de 1.000°C y 1.300°C se raja a causa de sus dilataciones desiguales.

EL ACERO Cuando se halla expuesto al fuego no sufre dilataciones importantes hasta los 270°C, pero una vez que llega a temperaturas de 500°C a 715°C, la resistencia del acero disminuye en un 50%, pudiendo encontrar el punto crítico de ruptura bajo la acción de las cargas de trabajo.

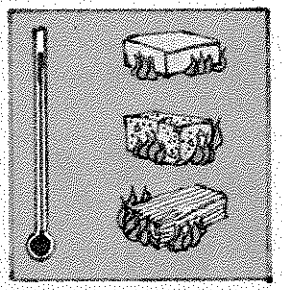


EL HORMIGON- Según los agregados que se utilicen, se funde entre los 1.093°C y 1.371°C, pero empieza a cuartearse a partir de los 115°C y a los 538°C pierde la mayor parte de su resistencia a la compresión.

EL ASBESTO CEMENTO- Resiste temperaturas elevadas por tener un bajo coeficiente de dilatación y no ser buen conductor del calor.
Este material empieza a sufrir modificaciones a partir de los 120°C pero mantiene su resistencia hasta temperaturas de 750°C.

MORTERO Y REVOQUES- Se comportan bien ante el fuego y son retardantes, en especial los de cal, yeso, arena o cemento. Sus rangos de resistencia se modifican entre 100°C y 300°C.

12-3 COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA MADERA ANTE EL FUEGO



En comparación con algunos materiales, la madera, por su carácter orgánico, tiene una reacción al fuego desfavorable, ya que se requiere una temperatura de ignición de aproximadamente 275°C para que se inicie su combustión.

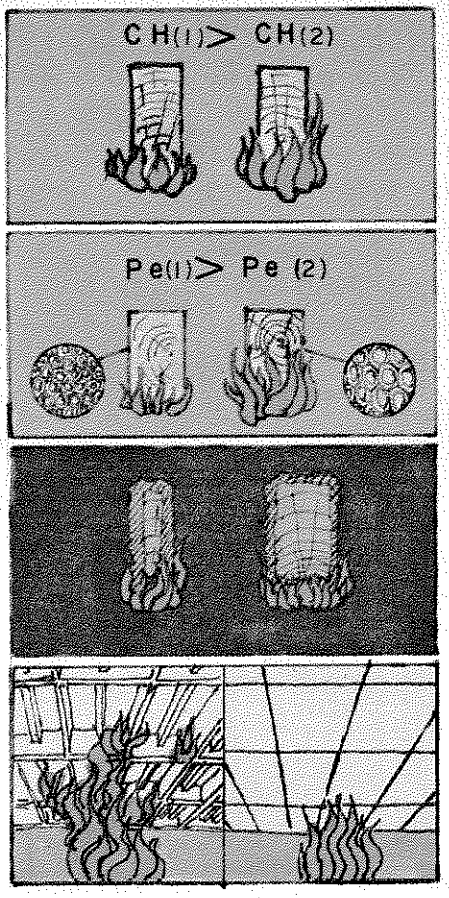
Hay algunos factores que influyen en el comportamiento de la madera ante el fuego:

EL CONTENIDO DE HUMEDAD ALTO dificulta el proceso de combustión porque la condensación resultante enfría la temperatura ambiente, reduce la cantidad de oxígeno y retarda el punto de ignición.

EL PESO ESPECIFICO BAJO facilita la ignición debido a la menor cantidad de masa expuesta. Entre dos piezas de madera con iguales dimensiones, se consumirá en más tiempo aquella de mayor peso específico.

LAS SECCIONES GRANDES se deterioran gradualmente formando una capa de carbón que dificulta la transmisión de calor y obstaculiza la liberación de gases inflamables del material aún no afectado. Se considera que el índice de carbonización varía entre 3,5 y 6 cm/hora.

LA FORMA DE EXPOSICION ante el fuego puede facilitar una mayor o menor propagación de la llama. Así por ejemplo, en un cieloraso de celosía, la llama se propaga más rápido que en un cielo raso de superficie lisa hecho con tableros de madera.



COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS COMPONENTES DE MADERA EN LA CONSTRUCCION.

VIGAS, COLUMNAS Y ARMADURAS

Siendo éstas el sostén de la estructura, es importante que no colapsen en el caso de arder.

La madera usada en dimensiones adecuadas se comportará excelentemente ante el fuego en este tipo de componentes.

MUROS

Deberán poseer una resistencia que ayude a confinar y dominar el fuego y a proteger la estructura.

Un tabique con pies derechos de madera, revestido de yeso en ambos lados, resiste igual que uno de acero con el mismo revestimiento o un muro de ladrillo de 11 cm. de espesor sin revoque.

PISOS

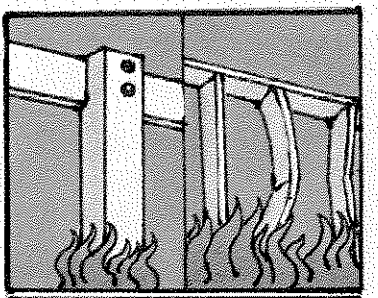
Es fundamental que no se desintegren o rompan al exponerse al calor y las llamas.

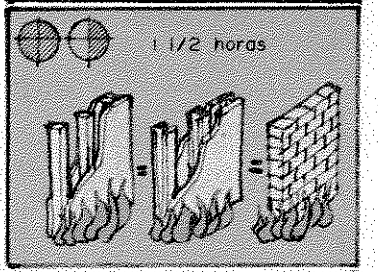
Un cieloraso con revoque aislante de arena, yeso o cemento aumentará la resistencia del entrepiso y, si está suspendido, alcanzará hasta una hora adicional de resistencia al fuego.

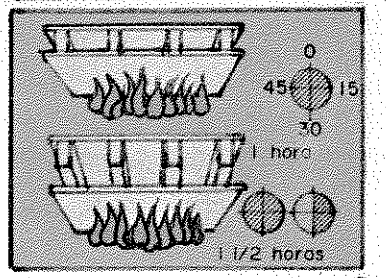
TECHOS

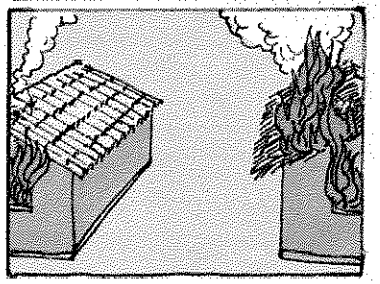
Son ideales las cubiertas de asbesto, teja cerámica o madera tratada con ignífugos porque evitan la propagación del fuego de una edificación a otra, a través del techo.

Comparando un cieloraso de planchas metálicas sobre listones apoyados en viguetas de acero y otro de madera con una capa de yeso y arena adicional sobre listones apoyados en viguetas de madera, resistirá más tiempo a la acción del fuego el cieloraso de madera.



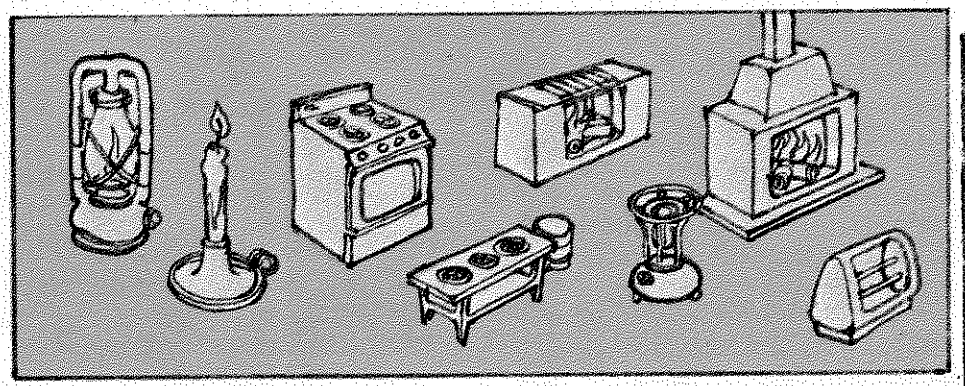






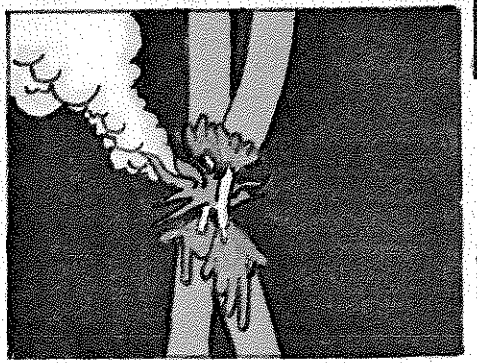
APARATOS PRODUCTORES DE CALOR E ILUMINACION

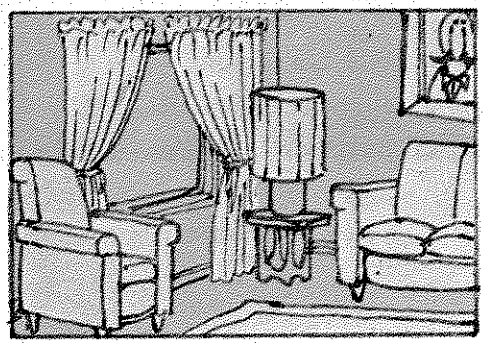
Son las fuentes de alta temperatura destinadas a producir luz o calor que, por descuido o negligencia en su uso, pueden originar un incendio. Las más comunes son las COCINAS, CHIMENEAS, CALEFACTORES Y APARATOS DE ILUMINACION.



INSTALACIONES ELECTRICAS- Se consideran también como fuentes de incendios, por estar expuestas a cortocircuitos.

Los cortocircuitos más comunes se producen por el deterioro de los conductores debido especialmente a sobrecargas, exposición al agua o altas temperaturas y uniones mal realizadas.





LOS MATERIALES INFLAMABLES tales como pinturas y barnices, cortinas, alfombras, plásticos y espumas de los muebles, por su alta combustibilidad pueden propagar rápidamente un incendio.

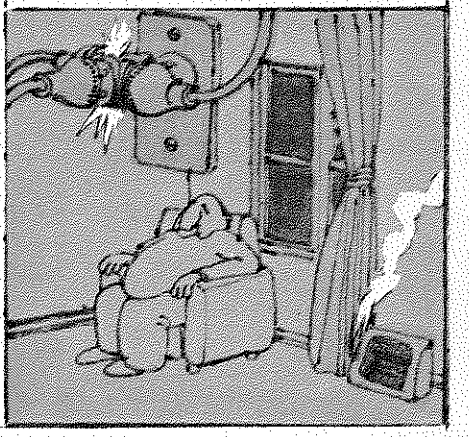
SISTEMAS DE PREVENCION

Son los llamados recursos indirectos, cuya disposición evita la aparición de incendios y se basan principalmente en:

EL USO DE TRATAMIENTOS RETARDADORES DEL FUEGO



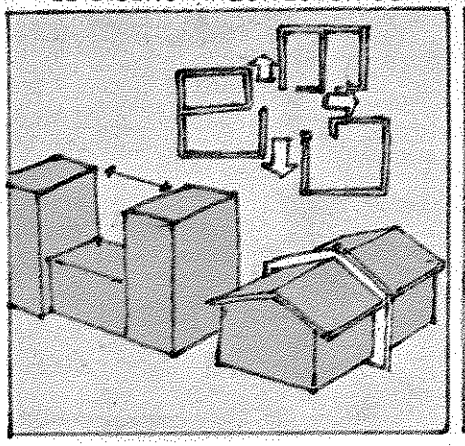
EVITAR SITUACIONES PELIGROSAS QUE PROPICIEN UN INCENDIO



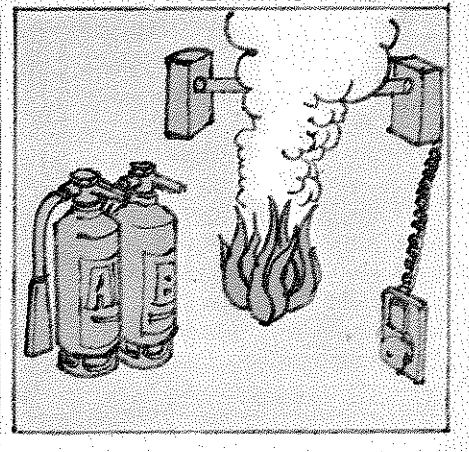
SISTEMAS DE PREVISION Y CONTROL

Son recursos establecidos para reducir el riesgo de las personas, confinando el incendio, desde sus inicios, o retardando su propagación. Actúan sobre la base de:

EL DISEÑO ARQUITECTONICO



EL USO DE EXTINGUIDORES Y ALARMAS



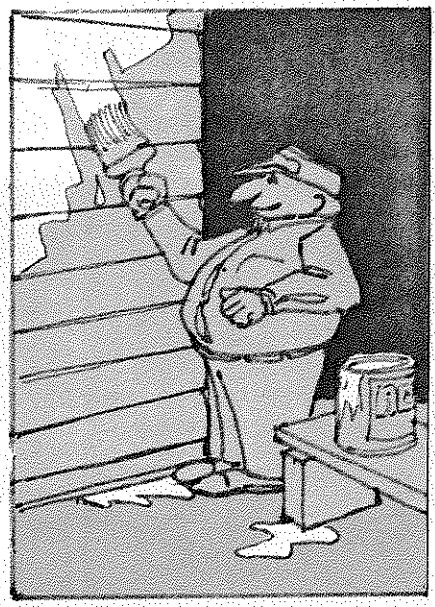
12-5 SISTEMAS DE PREVENCION I

TRATAMIENTOS RETARDANTES

METODOS DE RECUBRIMIENTO

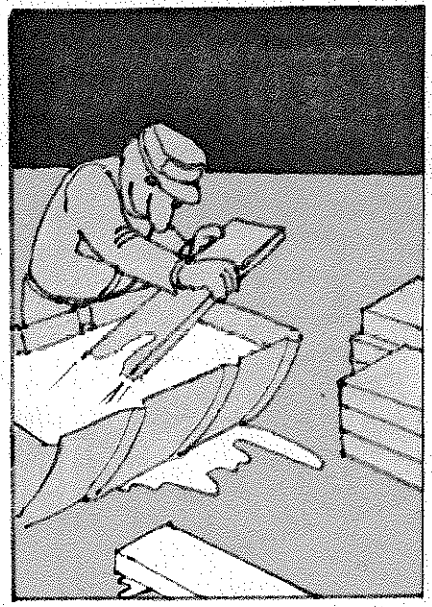
Consisten en aplicar capas de sustancias retardantes sobre las superficies de madera de las edificaciones, con el fin de retrasar el arribo a temperaturas de ignición.

Algunos retardantes, debido a sus características de composición, se hinchan ante la presencia de calor, para formar una película protectora gruesa que aisla la superficie de la acción del fuego.



METODOS DE IMPREGNACION

Es el tratamiento de las piezas de madera para dificultar su ignición al ser sometidas a la acción de las llamas o del calor intenso. Por lo general, produce una carbonización sin llama que evita que el fuego se propague al resto de la edificación y reduce la cantidad de calor que se desprende durante la combustión, permitiendo la extinción de la llama cuando es retirada la fuente de calor. Este tratamiento puede hacerse por inmersión o presión.

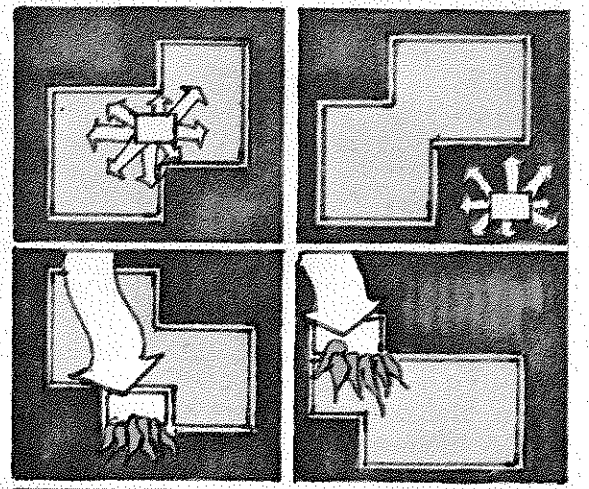


AISLAMIENTO DE FUENTES DE CALOR Y DE ILUMINACION

Nuclearizar las fuentes de incendio que hacen peligrar la integridad física de la edificación, aislándolas del resto de la construcción y de los ocupantes, según los siguientes criterios:

AISLAMIENTO POR UBICACION

Evitar la ubicación de fuentes en zonas estratégicas o de mucha área de influencia, debido al peligro de una rápida propagación al resto de la edificación. Si el diseño lo permite, es preferible aislar la fuente de calor del resto de la edificación.

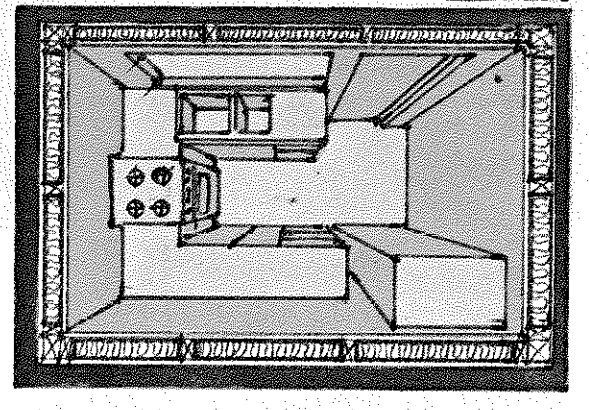


AISLAMIENTO POR ORIENTACION

Tomar en consideración los factores climáticos y, en especial, la dirección predominante del viento, de tal manera que éste no se convierta en un elemento favorable a la propagación del fuego.

AISLAMIENTO POR MATERIALES ADECUADOS

Para mayor seguridad, o al no poderse aplicar los recursos anteriores, se aislan las fuentes de calor del resto de los ambientes, mediante algún tipo de barrera física, utilizando materiales adecuados o debidamente protegidos.



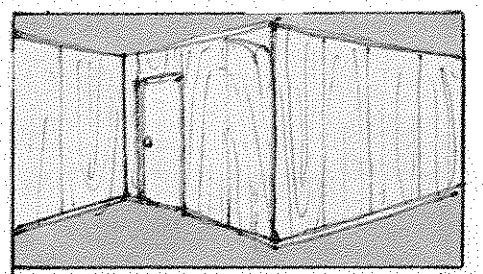
Además, como medidas de precaución, se alejará el almacenamiento de combustible (leña, carbón, kerosene, etc.) de las fuentes de calor para evitar sobrecalentamientos que pueden originar un incendio por ignición espontánea.

CONTROLAR EL USO DE MATERIAL INFLAMABLE

En general, es necesario evitar contactos entre las fuentes de alta temperatura y los materiales combustibles empleados en:

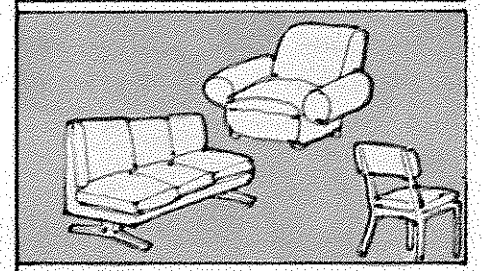
REVESTIMIENTOS

Barnices y pinturas sumamente inflamables que arden y despiden humo y gases tóxicos y el uso de chapas de revestimiento que no resisten la acción del fuego.



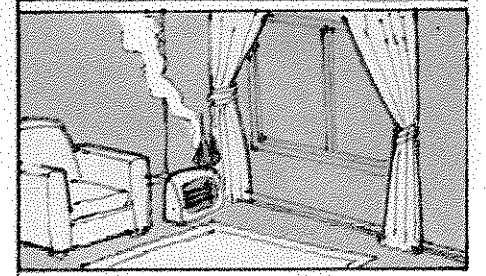
MOBILIARIO

Muebles con materiales tales como plásticos, acrílicos, espumas sintéticas, etc., que tienen una alta capacidad inflamable.



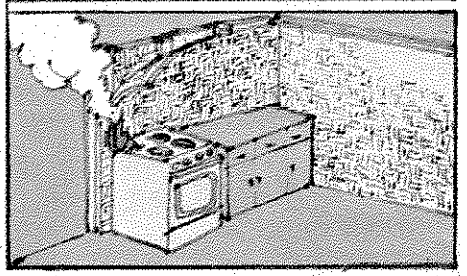
ELEMENTOS DECORATIVOS

Telas, cortinas, alfombras hechas de materiales inflamables.



CERRAMIENTOS

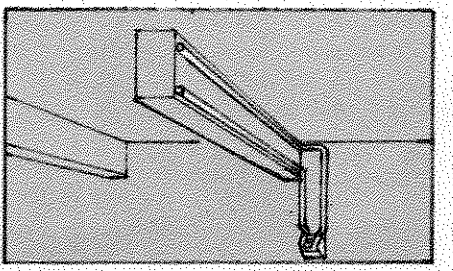
Esteras, plásticos, cartones o componentes de madera de poca dimensión, cercanos a fuentes de alta temperatura y sin ningún tratamiento retardante.



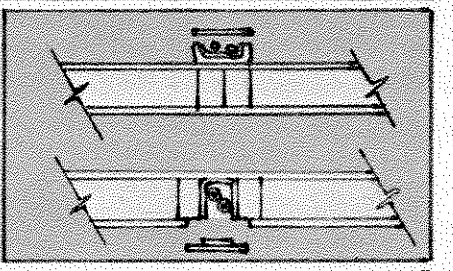
INSTALACIONES ELECTRICAS

Controlar la aparición de cortocircuitos y reducir los riesgos de incendio en la edificación en el caso de que esto suceda.

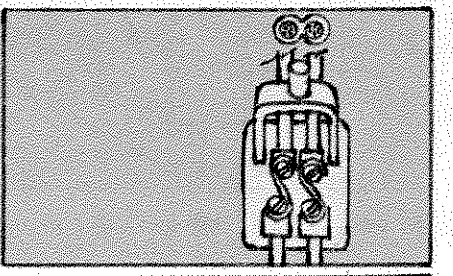
DISTANCIAR EL CONDUCTOR POSITIVO DEL NEGATIVO, de tal manera que sea imposible su unión, evitando, de esta forma, un cortocircuito. En algunos casos la separación de conductores evita el uso de tuberías especiales.



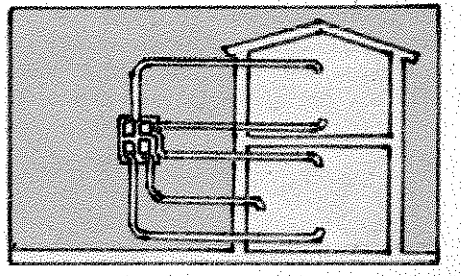
USAR TUBERIAS PORTADORAS DE CONDUCTORES, que sirven como guías de recorrido y como elemento de protección y aislamiento de los conductores, en especial si están empotradas o ubicadas en ductos.



PREPARAR LAS INSTALACIONES PARA RESISTIR SOBRECARGAS DE ENERGIA, utilizando conductores de un calibre inmediatamente superior al inicialmente calculado y fusibles de seguridad con igual o menor capacidad de carga que la de los propios conductores.



DISEÑAR LAS INSTALACIONES CON UN CRITERIO DE AGRUPACION POR AREAS Y TIPOS DE USOS, además de la capacidad de consumo, de tal manera que la falla de un circuito no afecte el funcionamiento de los otros.

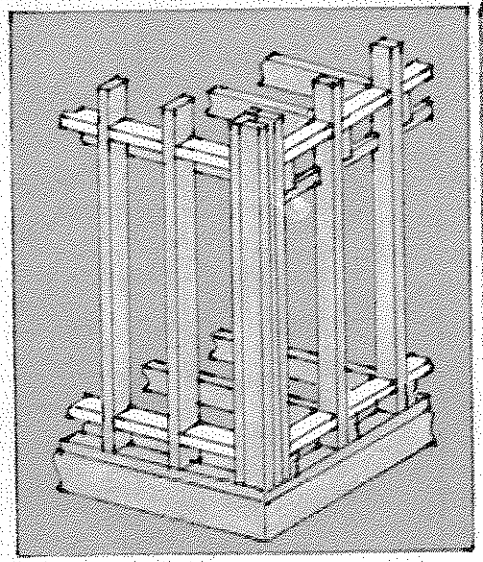


12-7 SISTEMAS DE PREVISION I

BARRERA CONTRA EL FUEGO es todo elemento simple o compuesto, diseñado para prevenir la propagación del fuego, que restringe el paso de humo, gas, calor y llama de un lugar a otro. Las barreras contra el fuego pueden ser:

BARRERAS ENTRE ELEMENTOS

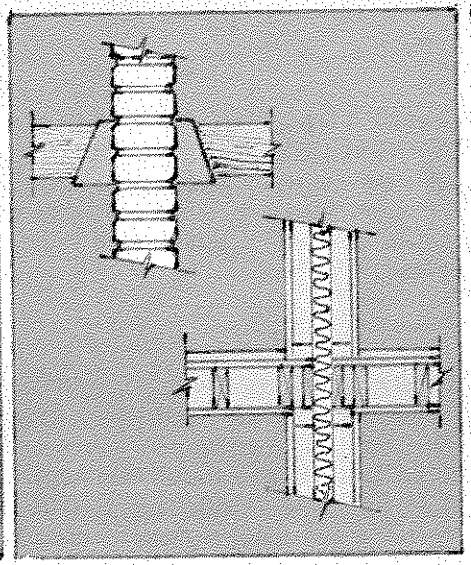
Cortafuegos que bloquean las corrientes de aire en los espacios ocultos mediante su incomunicación física, e impiden, así, el movimiento de la llama y el humo entre ellos.



Se debe evitar espacios vacíos de más de 3 m sin tener un cortafuego entre los pies derechos de un tabique de madera y entre viguetas en techos con cieloraso. Los cortafuegos más comunes son piezas de la misma madera utilizada ya sea en el tabique o en el techo.

BARRERAS ENTRE AMBIENTES

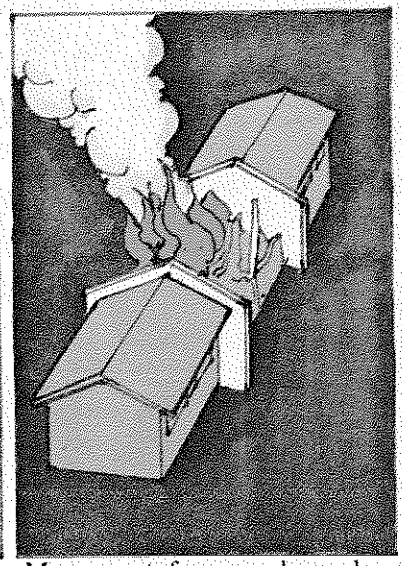
Impiden la propagación del fuego desarrollado en un ambiente, al resto de la edificación, gracias a la eliminación de conexiones innecesarias y al diseño de ambientes a manera de compartimientos.



Dichas separaciones son los mismos cerramientos de la edificación o se construyen con materiales aislantes en entramados de madera. Su principal requisito es funcionar como elemento continuo aún con más de un piso de altura. Además, es importante garantizar un mínimo de resistencia al fuego en el cerramiento de los vanos ubicados en separaciones de fuego.

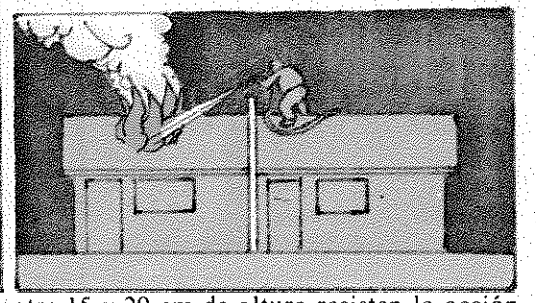
BARRERAS ENTRE EDIFICACIONES

Muros cortafuego que impiden la propagación del fuego, desarrollado en una edificación, a las edificaciones vecinas. Los muros autoportantes se construyen de manera que puedan soportar severas exposiciones al fuego. De ese modo, el colapso del edificio afectado no perjudica a las casas aledañas.

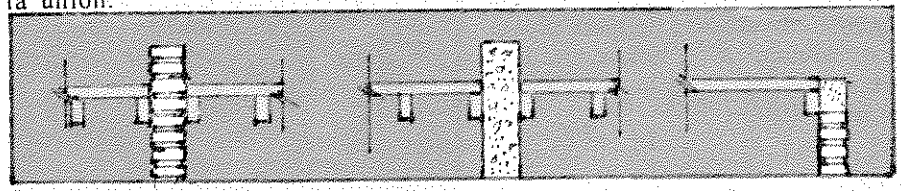


Los materiales más utilizados en muros cortafuegos son piedra, ladrillo y hormigón.

Es necesario prolongar los muros cortafuego sobre el techo, para prevenir la expansión del fuego y proteger a las personas que lo combaten.



Muros cortafuego prolongados entre 15 y 20 cm de altura resisten la acción del fuego alrededor de 2 horas y prolongados entre 90 y 100 cm resisten en las mismas condiciones alrededor de 4 horas. Si el muro remata en una losa de techo de alta resistencia al fuego, sólo se requiere de una viga entre el muro cortafuego y la losa para prevenir la expansión del fuego a través de la unión.

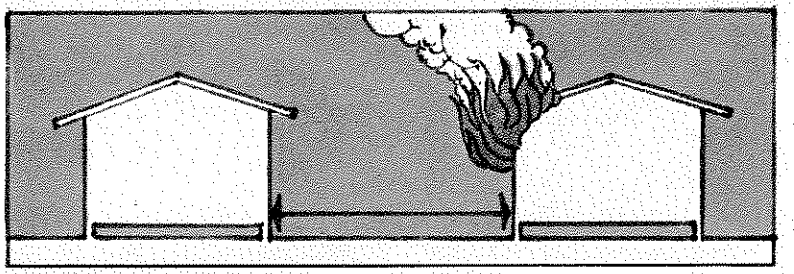


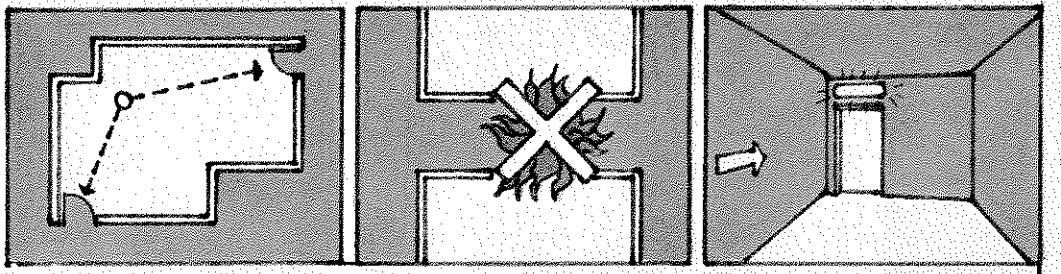
DISTANCIAMIENTO ENTRE EDIFICACIONES

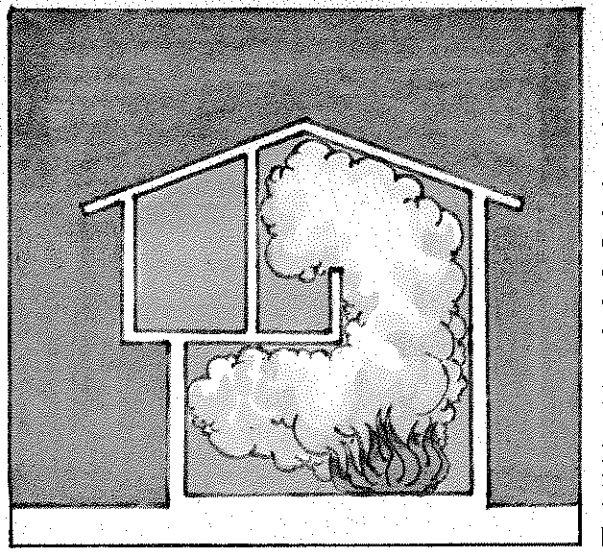
Uno de los recursos más eficaces para evitar la propagación del fuego entre edificaciones, es aislarlas entre sí.
La separación espacial tiene como propósito evitar que se propague el fuego de una a otra edificación mediante la irradiación de calor, permitir la evacuación de personas y enseres del local afectado y facilitar la labor de extinción del incendio.
En caso de no poder aislarlas espacialmente, es necesario el uso de barreras o muros cortafuegos entre ellas.

REQUISITOS DE CIRCULACION Y ESCAPE

Son medidas que proporcionan, a los ocupantes de una edificación, las facilidades para una evacuación rápida desde un lugar inseguro a otro de mayor seguridad ubicado en calles o grandes espacios abiertos.
Es necesario tener un número mínimo de salidas de escape que puedan alcanzarse con el menor recorrido posible. Asimismo, las puertas de escape no deben ubicarse cerca de las posibles fuentes de incendio, pues podrían ser bloqueadas por el fuego.
Es importante señalar las salidas de emergencia y proveer de escaleras de escape a los edificios.

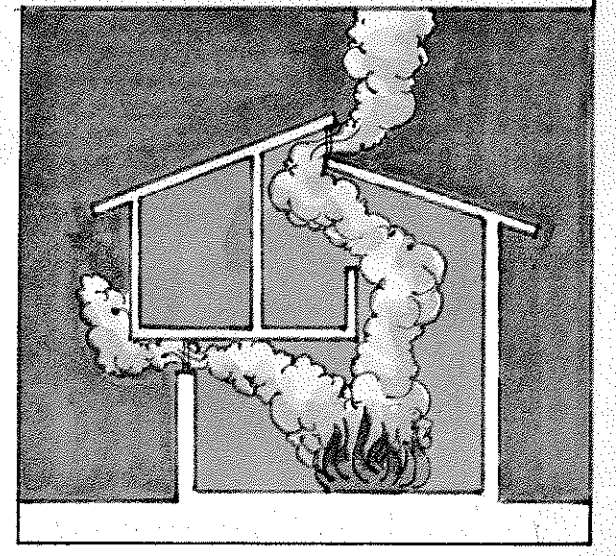






SISTEMAS DE VENTILACION

La mayoría de muertes en un incendio se producen a causa de la falta de oxígeno, del exceso de calor y, principalmente, de la inhalación de humo y gases tóxicos, siendo las llamas lo último que ataca a las víctimas en un incendio. El HUMO es la masa gaseosa de baja densidad, desprendida de una combustión incompleta, que tiende a elevarse y que, de no existir forma de evacuarla, se concentra y permanece en la parte superior de los ambientes, impidiendo toda labor de auxilio y extinción debido a la falta de visibilidad que causa.
La presencia de ventanas no siempre provoca la propagación de la llama por obra de las corrientes de aire.
La adopción de criterios correctos de ubicación, área y número de ventanas, además de disminuir el avivamiento del fuego, puede conformar un adecuado sistema de ventilación que posibilite la eliminación del humo acumulado en la parte superior de los ambientes.



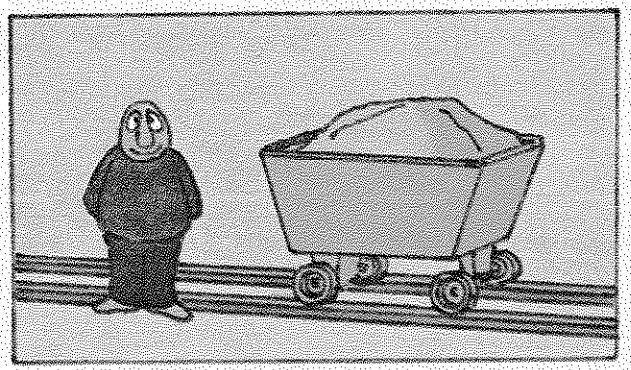
IV INGENIERIA DE LA MADERA

13.1 FUERZA
13.2 EQUILIBRIO DEL CUERPO LIBRE
13.3 CARGAS
13.4 ESFUERZOS
13.5 ACCIONES SOBRE LOS ELEMENTOS
13.6 ESFUERZO DE COMPRESION
13.7 ESFUERZO DE TRACCION
13.8 ESFUERZO DE CORTE
13.9 FLEXION
13.10 EJEMPLOS DE LOCALIZACION DE ESFUERZOS
13.11 FORMA Y RIGIDEZ
13.12 DEFLEXION, CARGA Y FORMA
13.13 DEFLEXION Y PROPORCIONES DE LOS ELEMENTOS
13.14 EFICIENCIA DE LAS SECCIONES EN COMPRESION
13.15 FORMACION DE UNIDADES RIGIDAS
13.16 ARMADURAS I
13.17 ARMADURAS II
13.18 ORGANIZACION DEL MATERIAL

sistemas estructurales

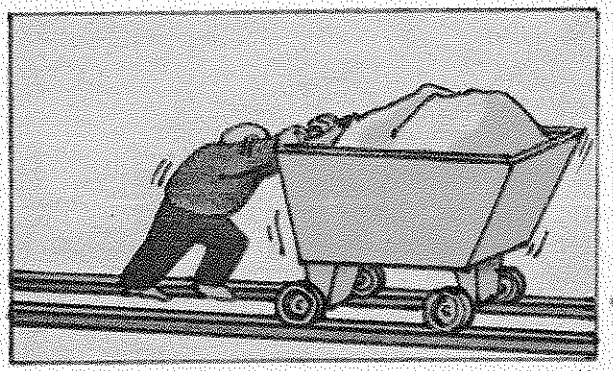
13

13-1 FUERZA

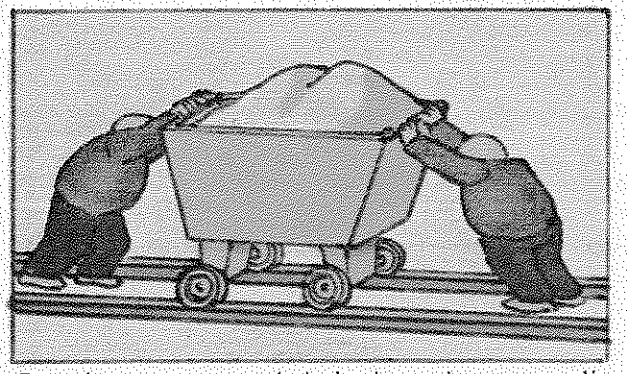


FUERZA es toda causa física capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. Al aplicar una fuerza a un cuerpo se produce otra fuerza igual y de sentido contrario llamada REACCION.

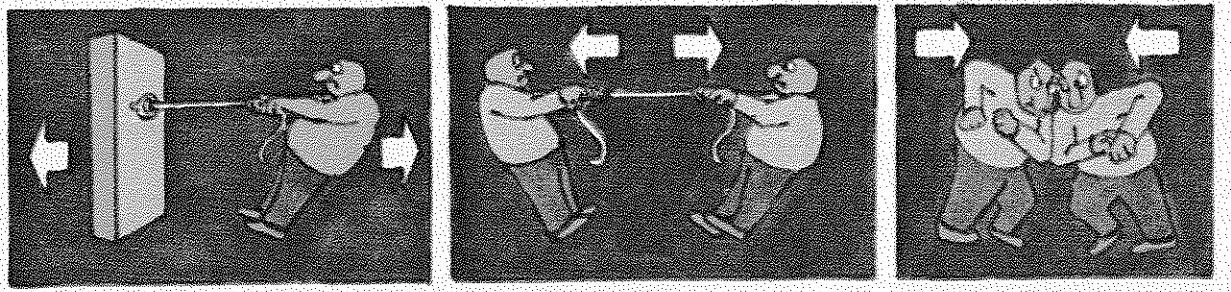
Las fuerzas se representan mediante FLECHAS o VECTORES, los cuales indican la dirección y el sentido en que actúan.



El cuerpo empieza a moverse al actuar sobre él una fuerza que vence la resistencia que se le opone.

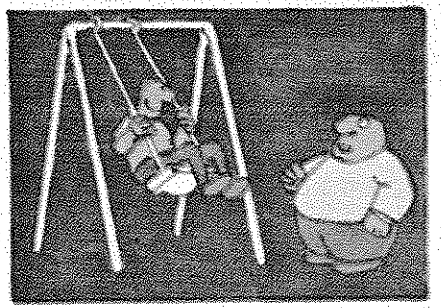


Pero éste no se moverá si al mismo tiempo se aplican sobre él dos fuerzas iguales y de sentido contrario que actúan a lo largo de una misma línea.

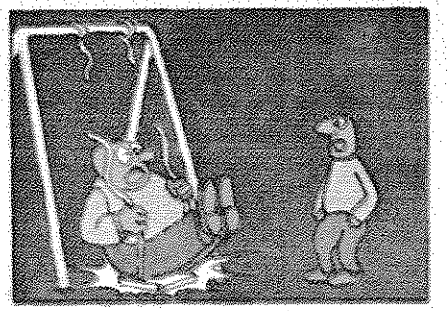


Para poder tensar una cuerda tirándola por un extremo, debe tenerse en el otro extremo una reacción que equilibre a la fuerza aplicada. Lo mismo sucede con el empuje entre dos cuerpos y en otras situaciones más complejas.

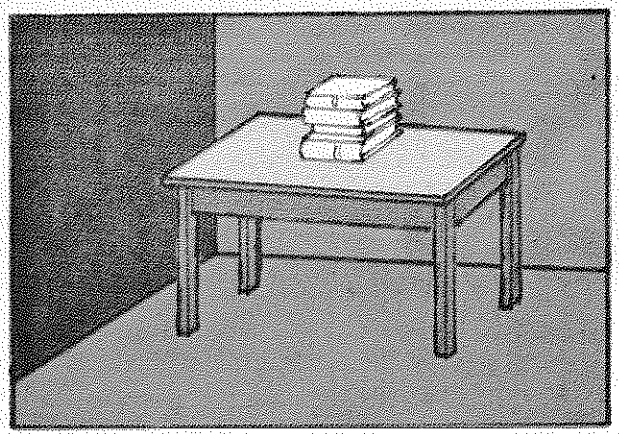
En las figuras que se presentan a continuación se han dibujado flechas de distintos tamaños, de acuerdo con la magnitud de la fuerza.

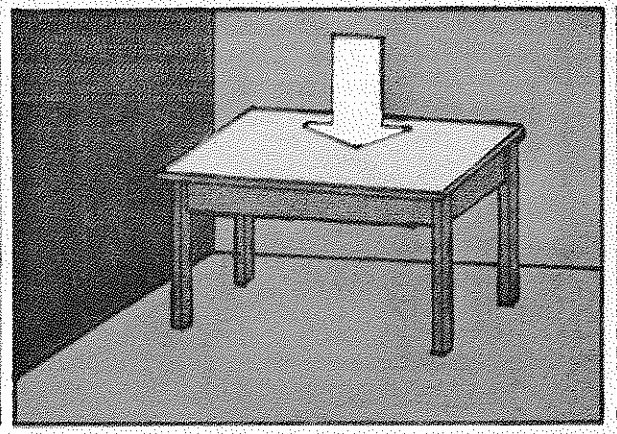


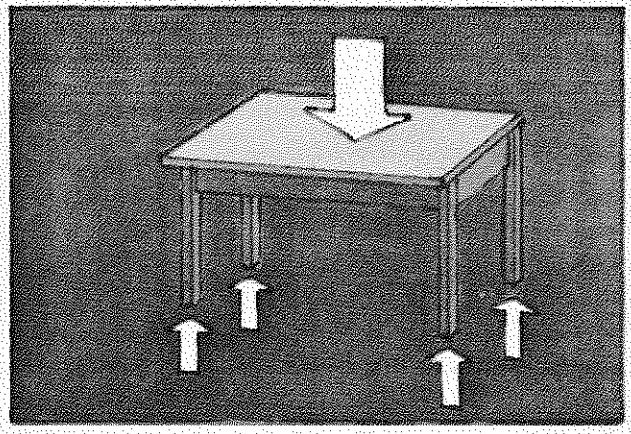
Si los elementos no pueden resistir la fuerza, no es posible mantener el equilibrio.



TODO CUERPO O ESTRUCTURA ESTARA EN EQUILIBRIO, CUANDO TODAS LAS FUERZAS QUE ACTUAN SOBRE EL, SE COMPENSAN MUTUAMENTE

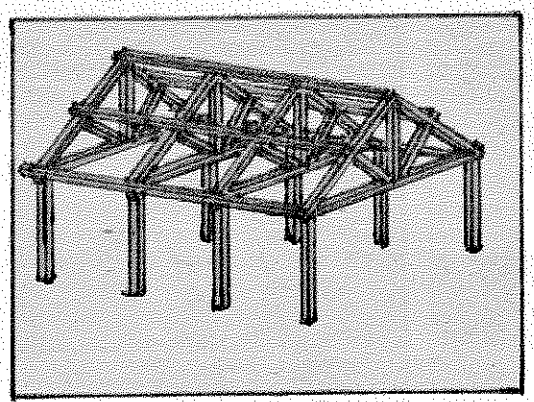




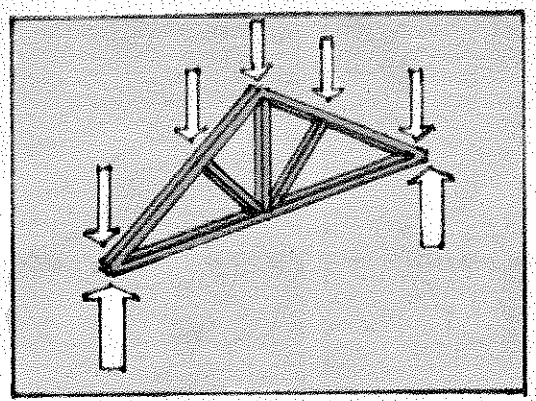


Llamamos estructura a un conjunto de elementos resistentes que colaboran entre sí para soportar fuerzas o cargas. En general, la palabra estructura se usa con relación a una edificación, pero también podemos considerar a la mesa de las figuras superiores, como una estructura, que, en este caso, debe soportar el peso de los libros apilados sobre ella. La fuerza (carga) aplicada se indica aquí como una flecha hacia abajo.

La mesa está en equilibrio, porque la fuerza que cada pata aplica sobre el piso, está compensada con la fuerza de reacción, igual y contraria, que opone el piso a la mesa. Estas reacciones se indican aquí con flechas hacia arriba.



ESTRUCTURA



PARTE O COMPONENTE

Podemos imaginarnos a la mesa como separada del piso y considerar todas las fuerzas que actúan sobre ella. Estas fuerzas deben estar en equilibrio. A esto se le conoce como EQUILIBRIO DEL CUERPO LIBRE.

Al analizar una estructura es conveniente estudiar, por separado, diversas partes o elementos. Podemos considerar el equilibrio de cada componente, como cuerpo libre, analizando las fuerzas aplicadas externamente y aquellas que otros elementos ejercen sobre la parte en estudio. Esto nos permite apreciar mejor la forma en que las cargas se distribuyen entre los distintos elementos.

13-3 CARGAS

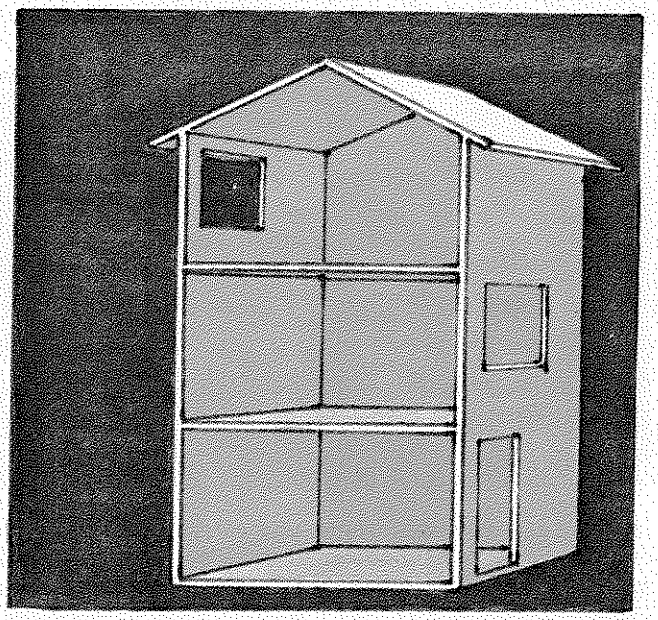
Las cargas que deben resistir las estructuras son:

- CARGAS MUERTAS O PERMANENTES
- CARGAS VIVAS O SOBRECARGAS DE SERVICIO
- CARGAS OCASIONALES.

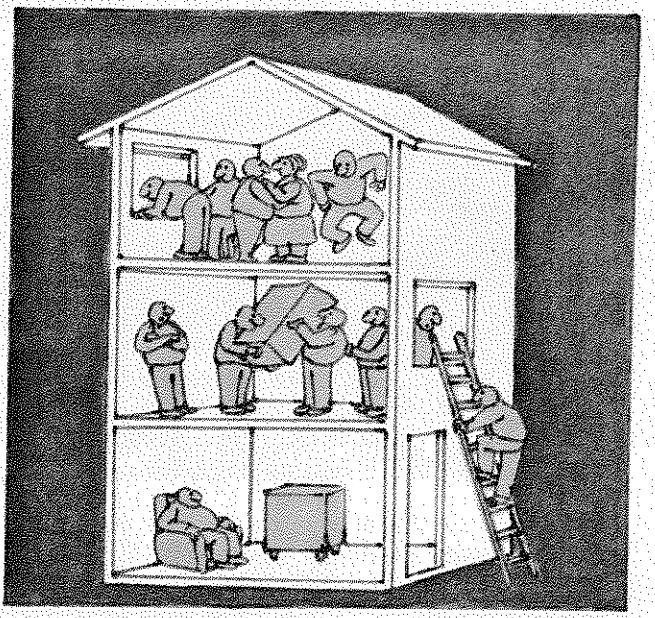
Se consideran como cargas muertas o permanentes, las que se deben al peso propio de la edificación, incluyendo la estructura resistente y los elementos no estructurales tales como tabiques y acabados.

Conocemos como cargas vivas o sobrecargas de servicio, a las cargas de muebles, equipo, personas, etc. Su magnitud es determinada considerando los estados de carga más desfavorables, de acuerdo al uso de la edificación.

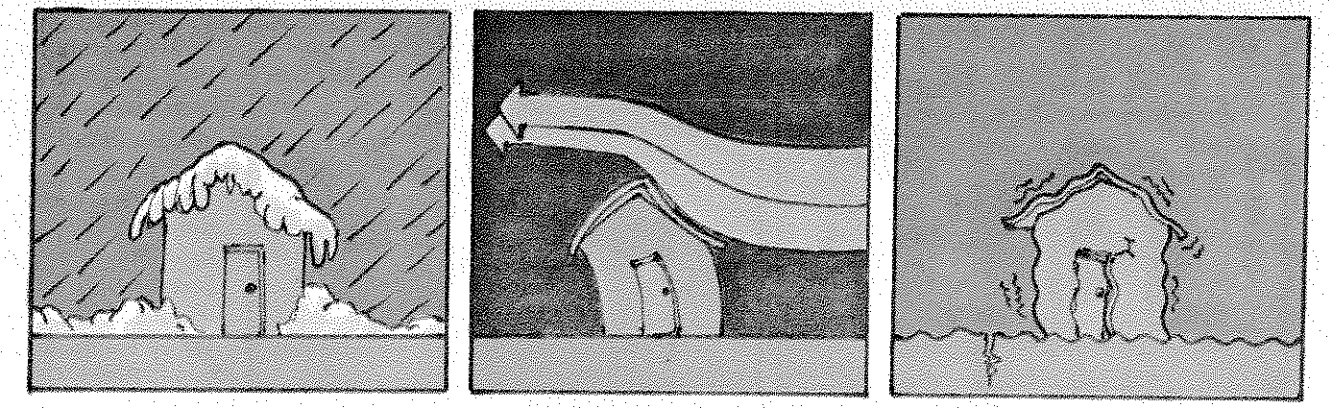
Cargas ocasionales son aquellas cuya presencia es eventual, como la nieve, el viento y el sismo.



MUERTAS



VIVAS



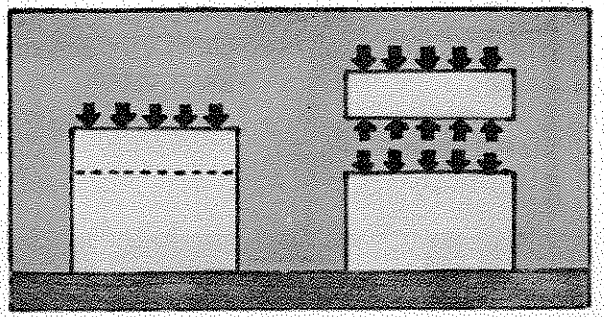
OCASIONALES

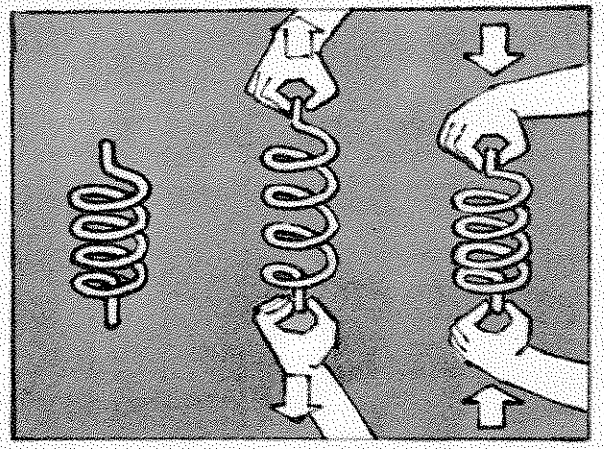
El bloque de la figura 1 está apoyado en el piso y sometido a la acción de fuerzas verticales. El bloque está en equilibrio gracias a las fuerzas de reacción del piso.

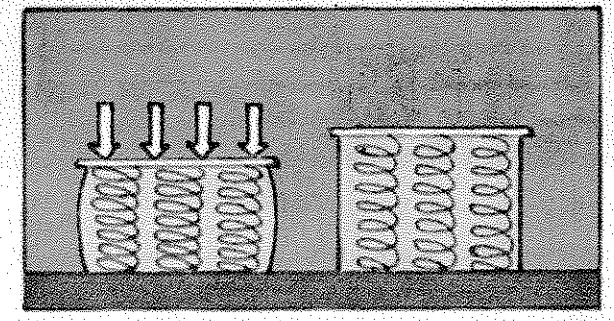
Cualquier porción del bloque debe también estar en equilibrio como cuerpo libre. Así, si se separa imaginariamente una parte de él, se observará que, para que haya equilibrio, es necesario que en la cara inferior actúen fuerzas internas que correspondan a las aplicadas externamente. Fuerzas internas o ESFUERZOS similares ocurren siempre que un elemento se somete a la acción de fuerzas externas.

Un resorte sometido a la acción de una fuerza se deforma mientras ésta actúa. Figura 2.

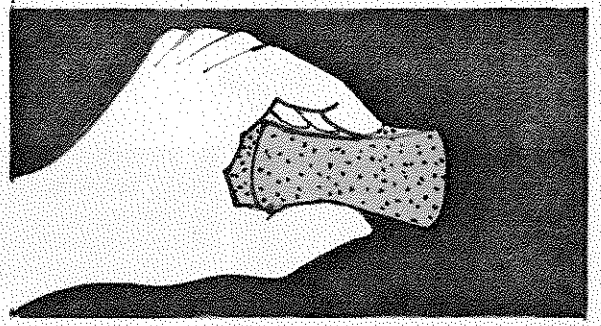
Algo análogo sucede con cualquier elemento. Siempre que hayan esfuerzos se presentan deformaciones, aunque éstas, por lo general, no son perceptibles a simple vista. El comportamiento de un elemento es similar al que se tendría con un sistema de resortes (Figura 3); estos se deforman por acción de la fuerza exterior, pero se recuperan cuando la fuerza deja de actuar.



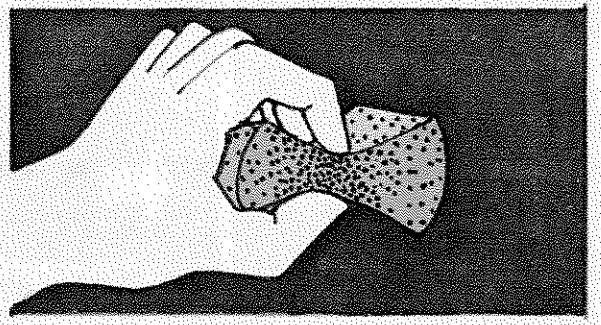




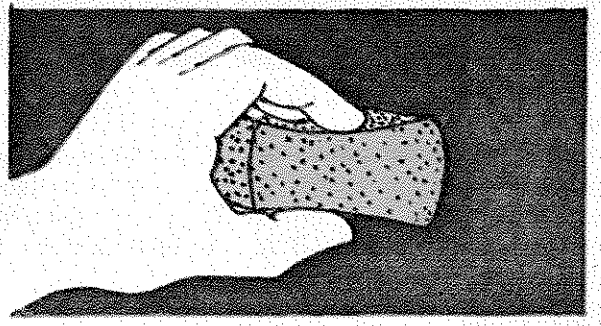
Este fenómeno también lo observamos en un trozo de esponja que tomamos entre los dedos. Si lo presionamos



vemos como la esponja se reduce en su espesor, generando una fuerza interior.



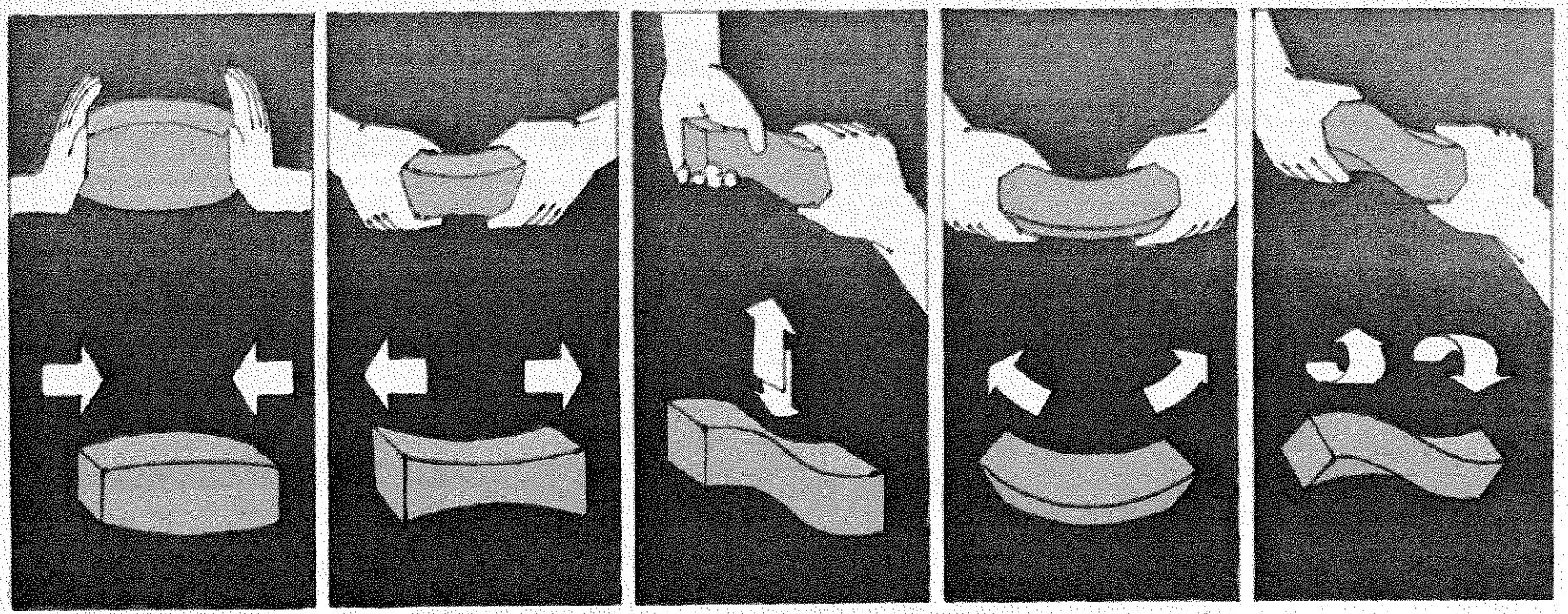
Al cesar la fuerza exterior, la esponja recupera su forma y volumen iniciales.



LAS FUERZAS INTERIORES QUE SE GENERAN EN UN CUERPO QUE ESTA BAJO LA ACCION DE UNA CARGA SE LLAMAN ESFUERZOS

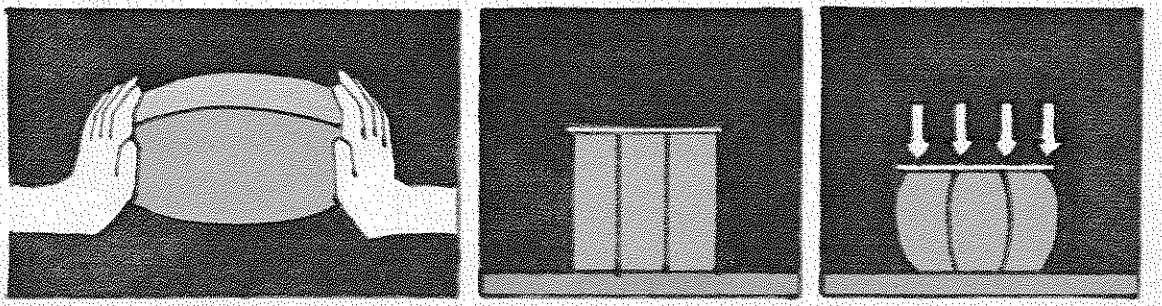
13-5 ACCIONES SOBRE LOS ELEMENTOS

LA DIRECCION Y EL SENTIDO DE LA FUERZA O CARGA CON RESPECTO AL CUERPO DETERMINARAN LA CLASE DE ESFUERZOS QUE SE PRODUCEN.

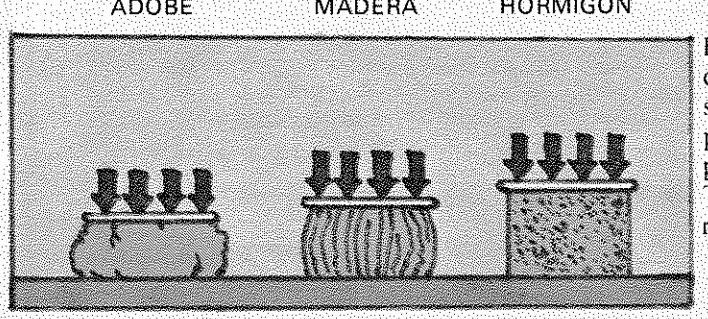


COMPRESION	TRACCION	CORTE	FLEXION	TORSION
Si las fuerzas se aproximan unas a otras, el cuerpo se comprime y en él se producen esfuerzos de COMPRESION.	Si las fuerzas se alejan unas de otras, el cuerpo se distiende y se producen esfuerzos de TRACCION.	Si el cuerpo es sometido a dos fuerzas paralelas próximas y de sentido contrario, se obtienen esfuerzos de CORTE o cizallamiento.	Si la acción de las fuerzas tiende a curvar el cuerpo, se produce FLEXION. Un cuerpo flexionado tendrá tracción en una zona y compresión en la otra.	Si el cuerpo es sometido a movimientos de giro, perpendiculares a su eje longitudinal, se produce TORSION y se dan, principalmente, esfuerzos de corte.

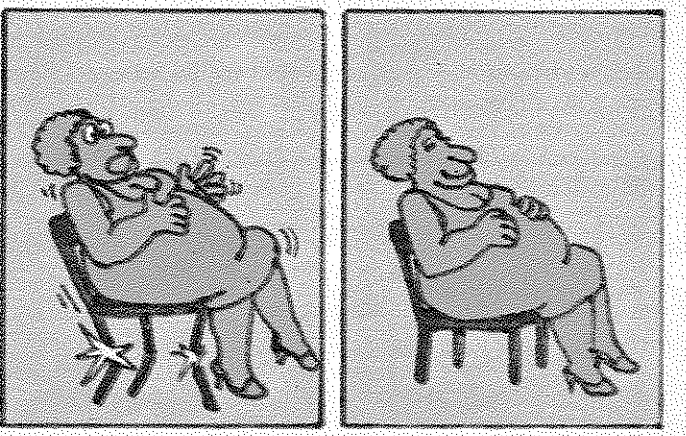
En un sólido sometido a esfuerzos de compresión, sus partículas constituyentes son comprimidas, encogiéndose en la dirección en que actúa la fuerza y expandiéndose perpendicularmente a ella.



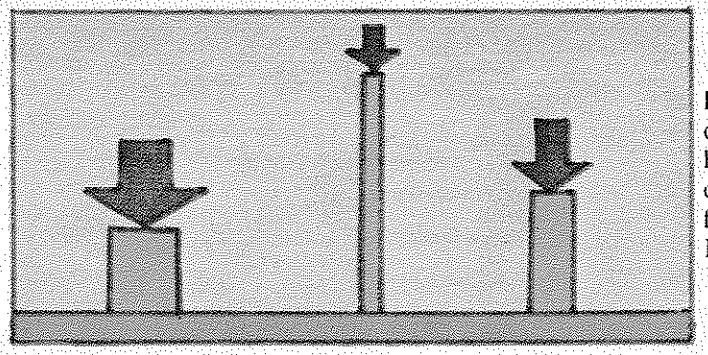
Algunos materiales resisten mejor que otros los esfuerzos de compresión.



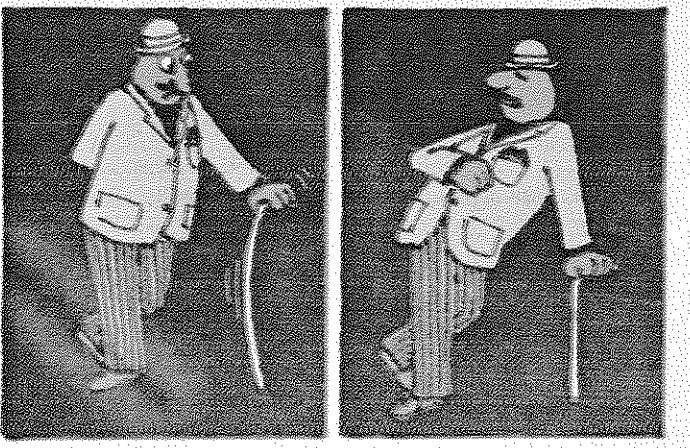
En las figuras adyacentes se ve que al disminuir la longitud de las patas de la silla o del bastón, ha aumentado su capacidad de resistencia, sencillamente porque se ha disminuido su ESBELTEZ, es decir, la relación entre la altura y el grosor del elemento comprimido.



Aun para elementos del mismo material, la fuerza de compresión que puede ser resistida varía de acuerdo a la forma.

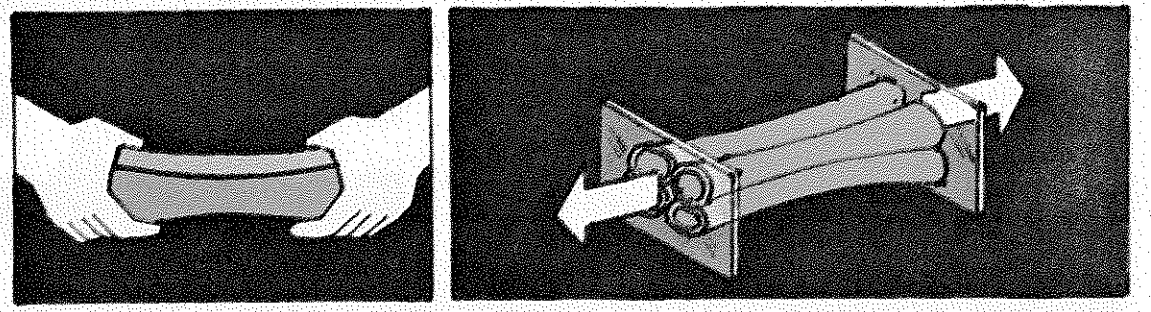


Las columnas más esbeltas tienden a deformarse lateralmente.
Este efecto, que ocurre con elementos de cualquier material sometidos a esfuerzos de compresión, se denomina PANDEO.

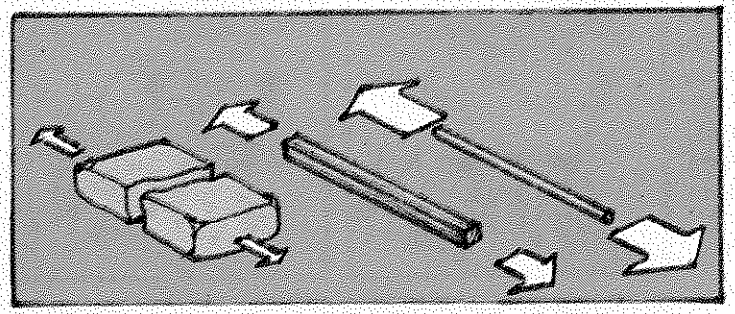


13-7 ESFUERZO DE TRACCION

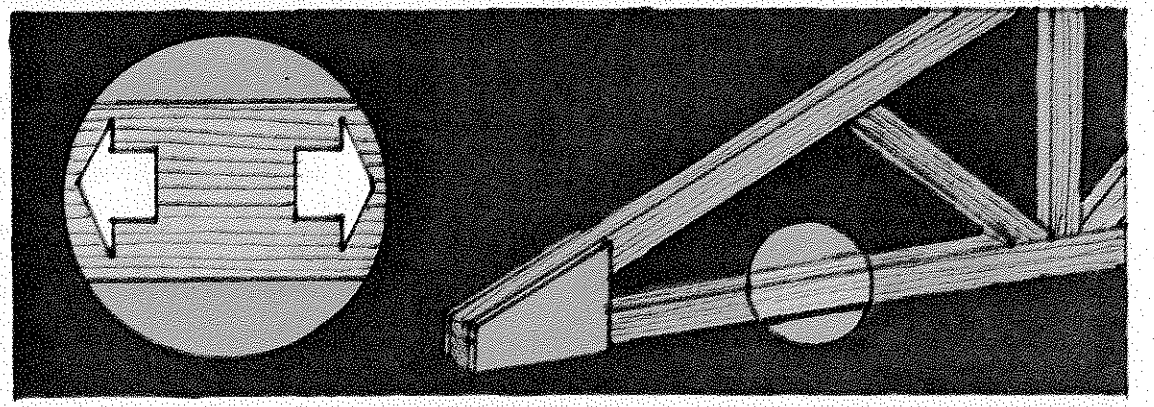
En un sólido sometido a esfuerzos de tracción, sus partículas constituyentes se apartan unas de otras.
La dimensión del cuerpo aumenta en la dirección de la fuerza y disminuye en la perpendicular.



El comportamiento al esfuerzo de tracción no es el mismo en todos los materiales.



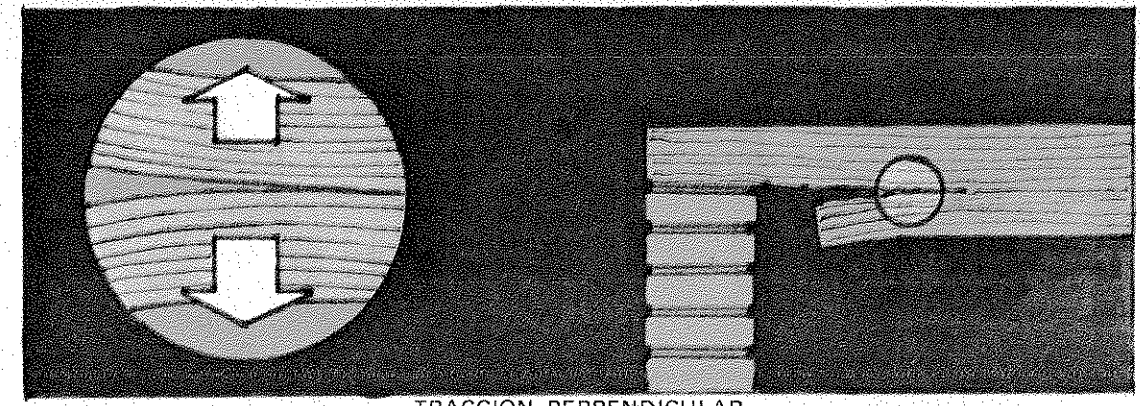
ADOBE MADERA ACERO



TRACCION PARALELA

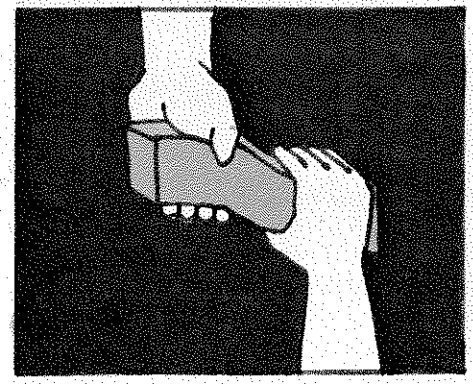
Los materiales, según su composición interna, pueden ofrecer diferentes resistencias al ser traccionados en distintas direcciones.

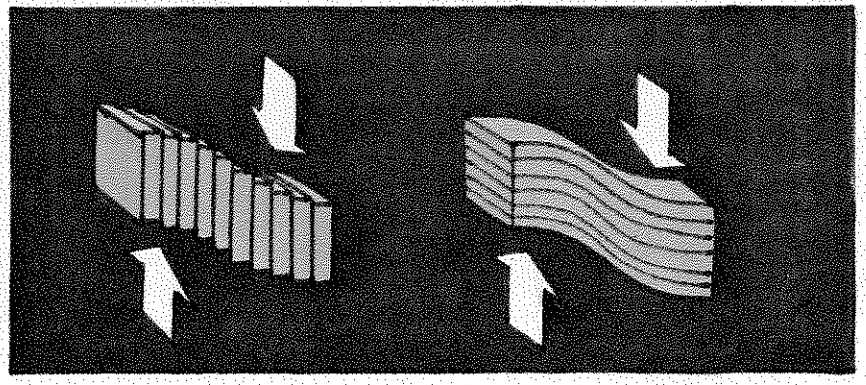
La madera resiste a las tracciones aplicadas en la dirección paralela a las fibras, mucho más que a las que actúan en dirección perpendicular.

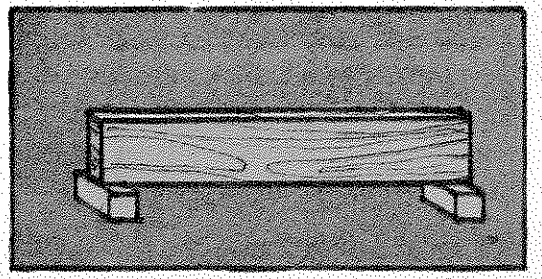


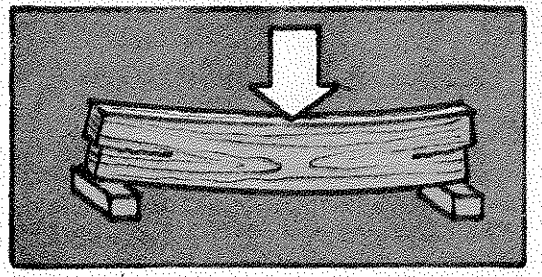
TRACCION PERPENDICULAR

El esfuerzo de corte origina deformaciones que se presentan como una tendencia al deslizamiento de una parte del cuerpo con respecto a otra. En las vigas, el esfuerzo de corte produce deslizamientos en la dirección longitudinal (horizontal) y en la dirección transversal (vertical).

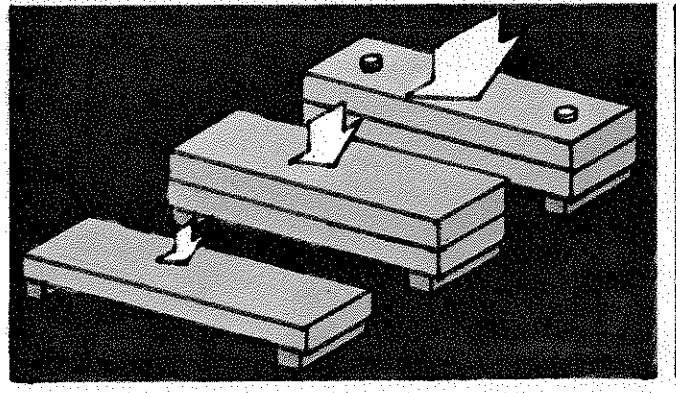


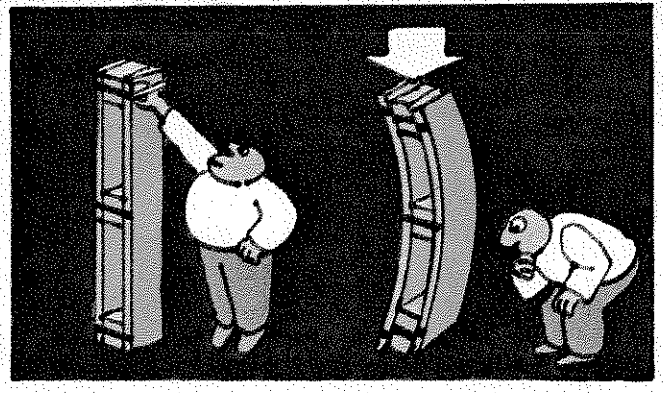


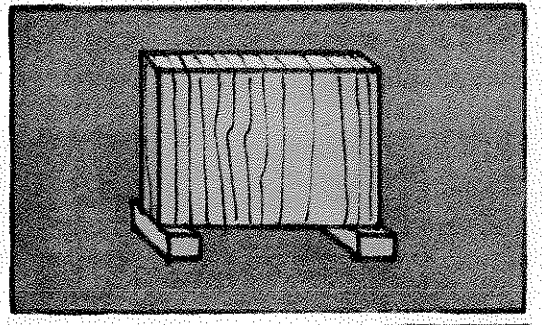


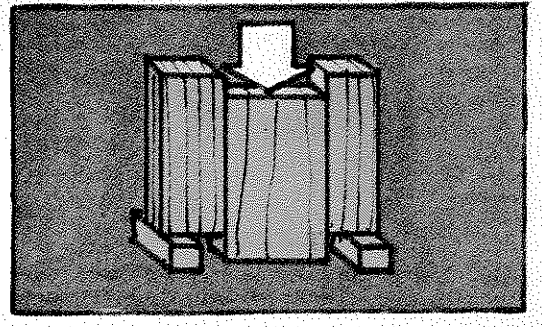


Para aumentar la resistencia al esfuerzo de corte en elementos formados por capas superpuestas, será necesario evitar el deslizamiento entre ellas, lo cual se logra por medio de un pegamento que las adhiera o por medio de grapas, clavos, etc.
Estas uniones son especialmente importantes en los extremos, que son más propensos a los deslizamientos.



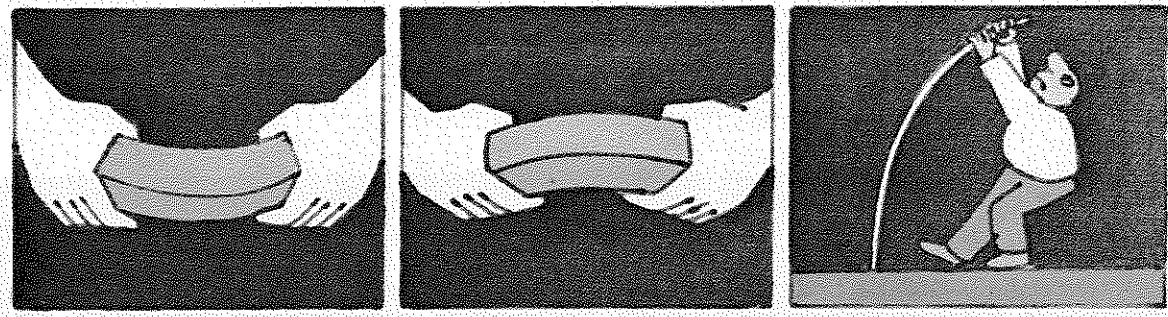






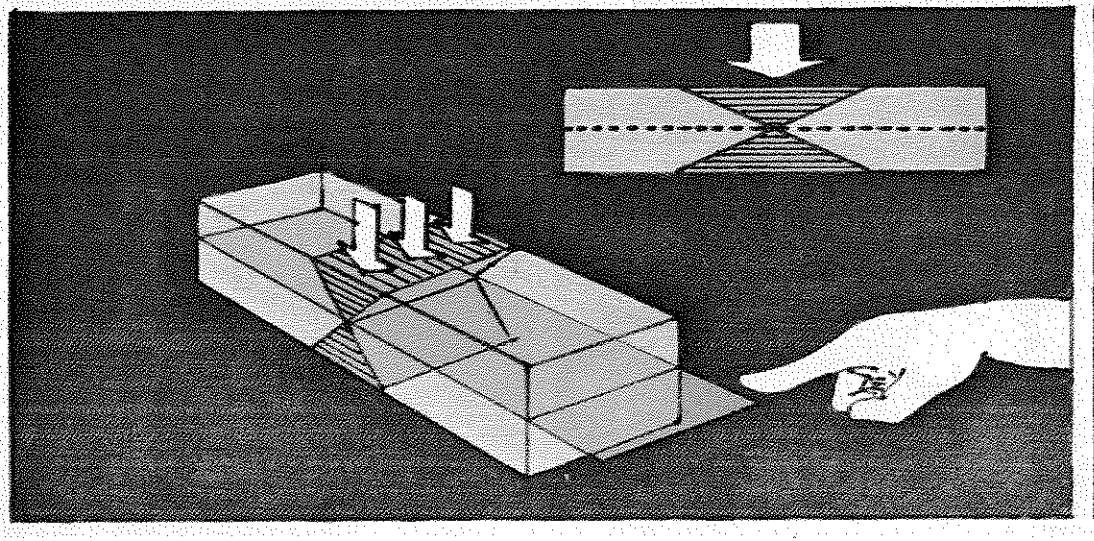
13-9 FLEXION

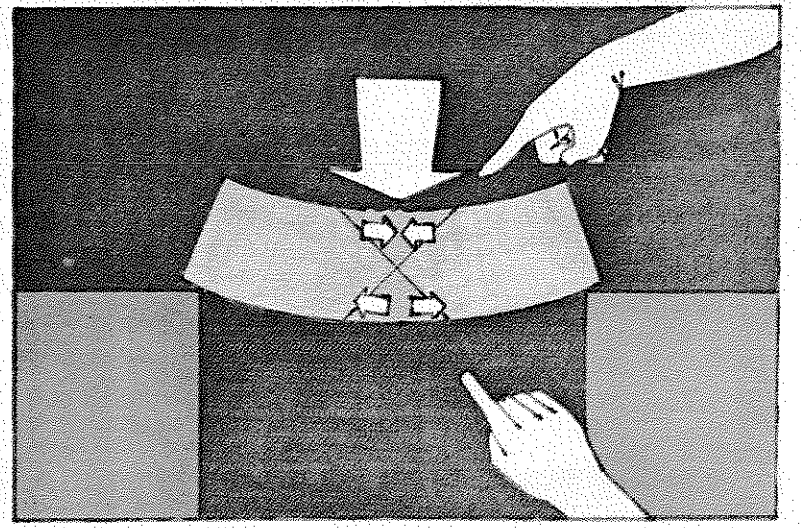
Los elementos o piezas sometidas a cargas trasversales se flexionan o curvan; esto origina esfuerzos de compresión en una de sus partes y de tracción en la opuesta.



El cambio de compresión a tracción se produce en un plano que se denomina plano neutro, en el que no se producen compresiones ni tracciones, pero es donde actúa el máximo esfuerzo de corte horizontal.
La ubicación del plano neutro depende de la forma geométrica de la sección. Para el caso de vigas de madera, se considera que el material es lo suficientemente homogéneo como para suponer que el eje neutro pasa por el centro de gravedad de la sección.

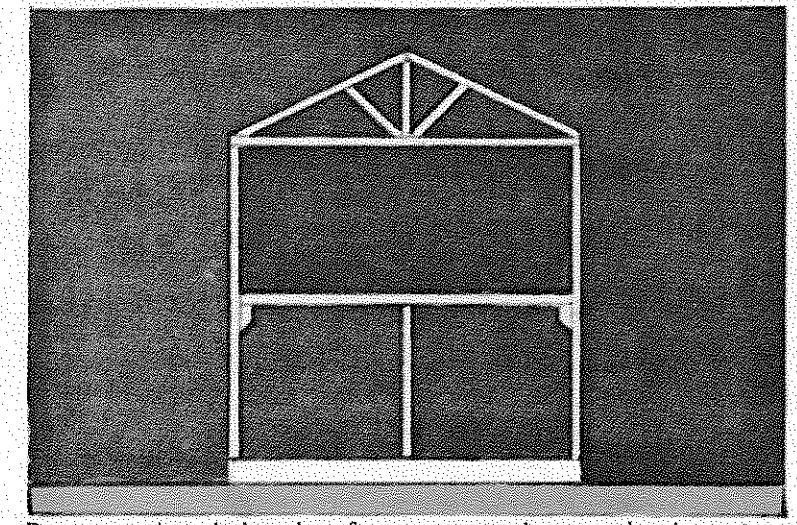
Los esfuerzos de compresión y tracción en una pieza flexionada no son constantes. La compresión máxima ocurre en la superficie del elemento, a un lado del plano neutro, mientras que la tracción máxima se presenta en la cara opuesta. En el interior del elemento hay variaciones graduales de los esfuerzos.



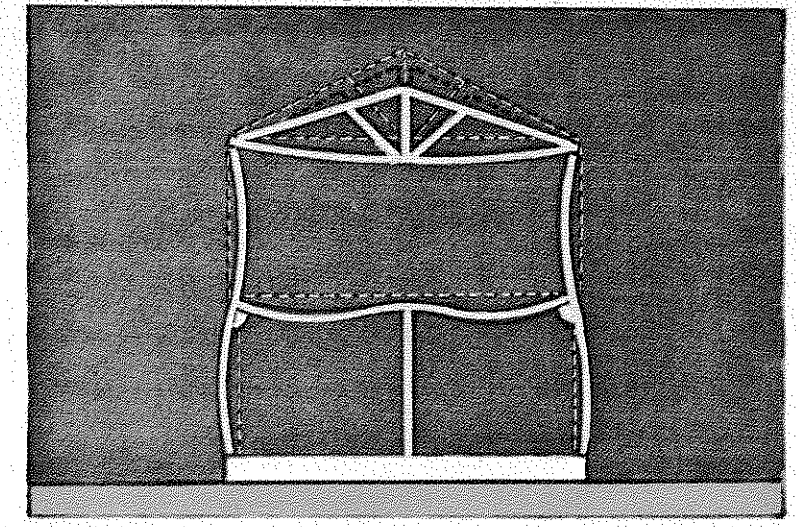


EJEMPLOS DE LOCALIZACION DE ESFUERZOS 13-10

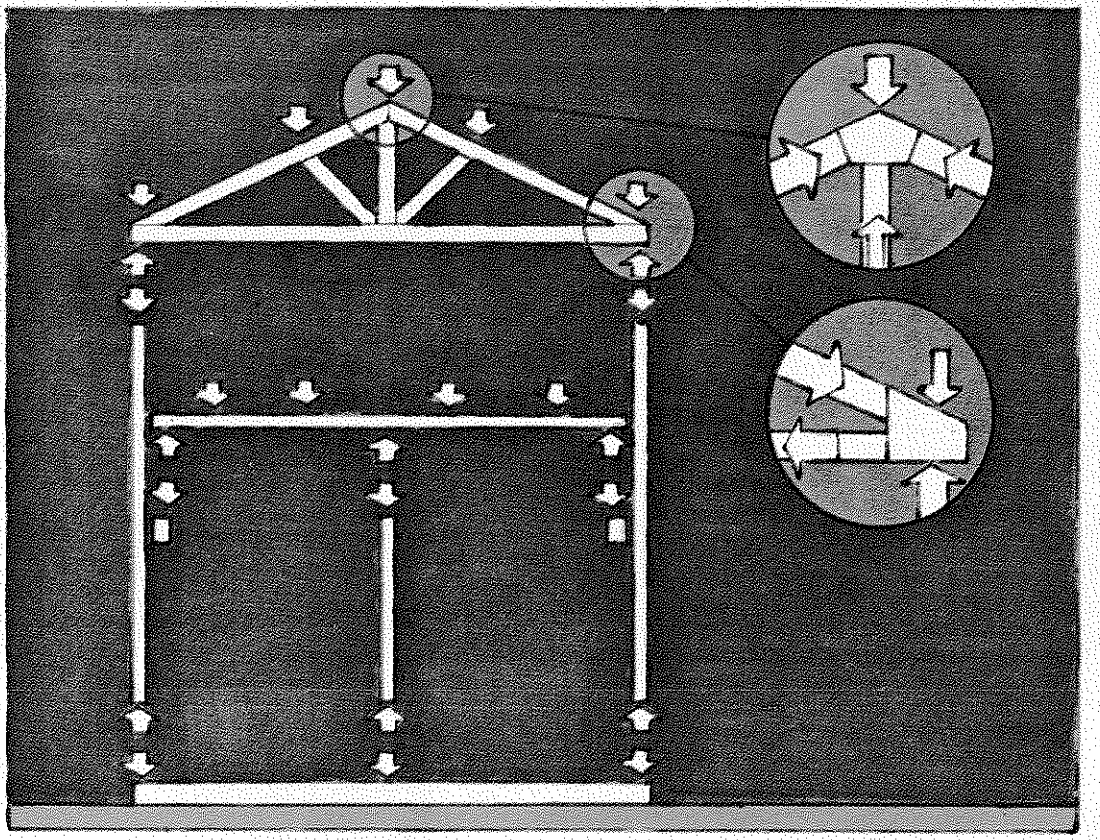
En toda estructura se presentan los diversos tipos de esfuerzos mencionados anteriormente.



Para apreciar el tipo de esfuerzo que se da en cada elemento, puede ser útil imaginar la manera como se deformará la estructura por acción de las cargas aplicadas.

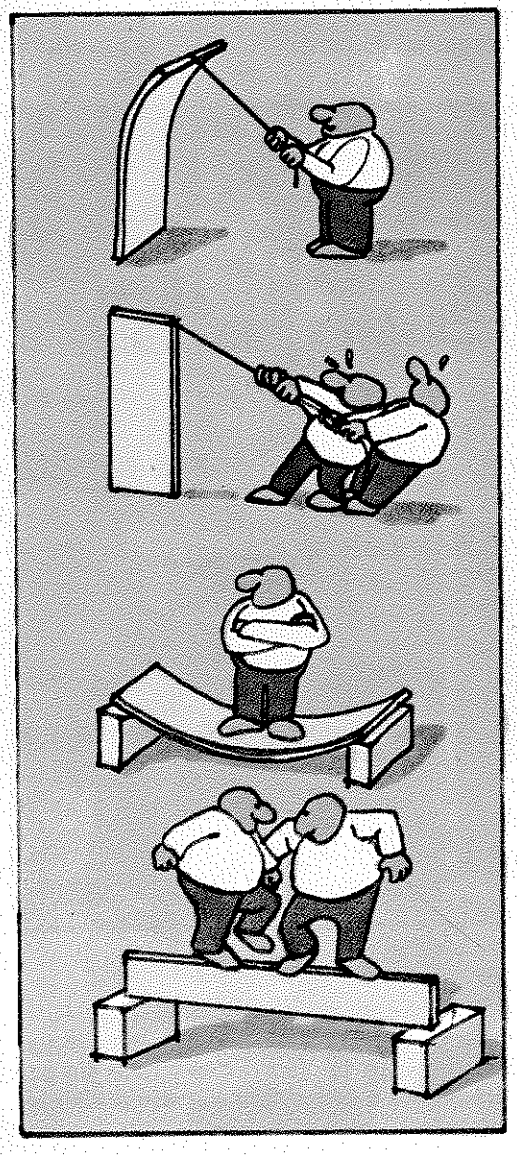


Adicionalmente, podemos imaginar a la estructura como separada en distintas partes y considerar el equilibrio de cada una de ellas como cuerpo libre.
Esta técnica nos permite determinar, incluso, la magnitud de los esfuerzos que se presentan.

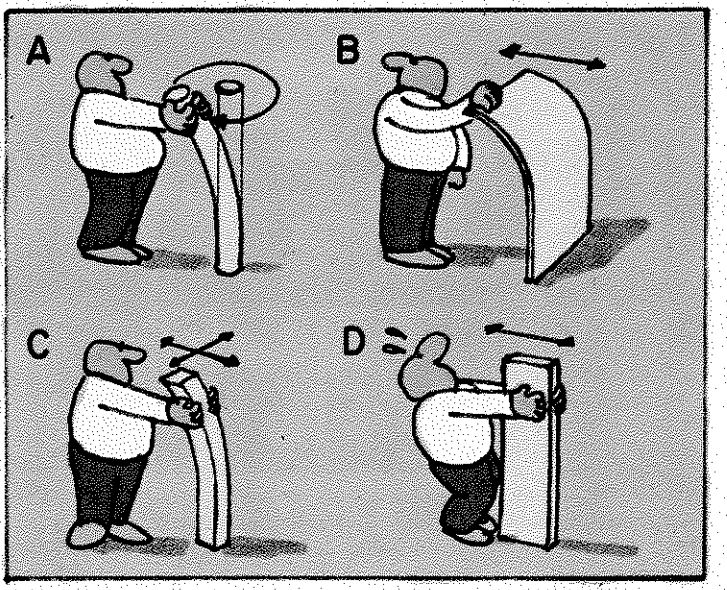


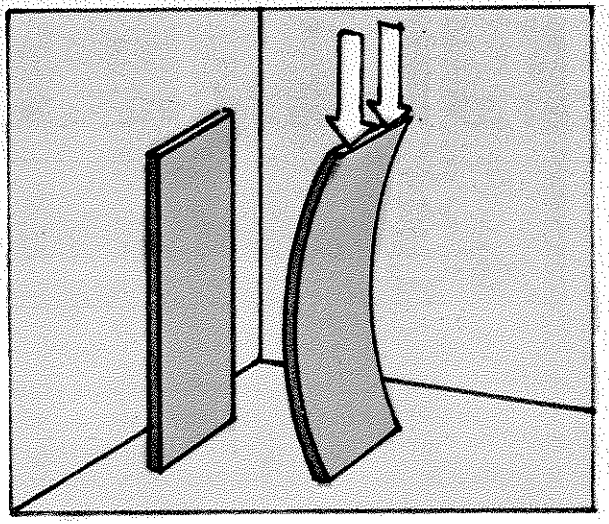
Sin embargo, conocer el tipo de esfuerzo y aún su magnitud, no es suficiente. Para tener una buena estructura, se requiere, además, seleccionar elementos de dimensiones adecuadas y disponerlos en forma eficiente para que puedan resistir las fuerzas aplicadas sin que se produzcan deformaciones excesivas. Algunas ideas útiles a este respecto se ofrecen en las páginas siguientes.

13-11 FORMA Y RIGIDEZ



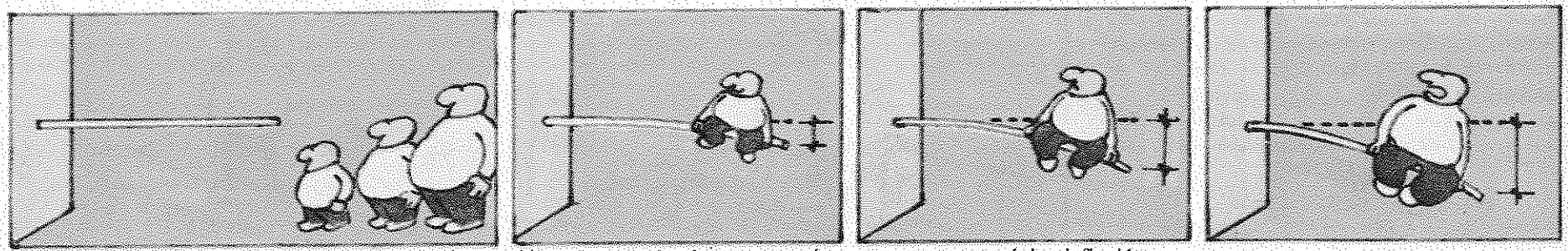
Un mismo elemento se comporta de modo diferente según sea la dirección de las fuerzas que tratan de deformarlo, como vemos en las figuras de la izquierda.
Cuando el elemento se coloca con la dimensión mayor de la sección transversal en la dirección de las fuerzas aplicadas, su rigidez aumenta, pudiendo soportar más carga con menos deformación.
Si a un elemento muy esbelto le aplicamos una fuerza de compresión, éste tenderá a curvarse en la dirección de su menor rigidez.



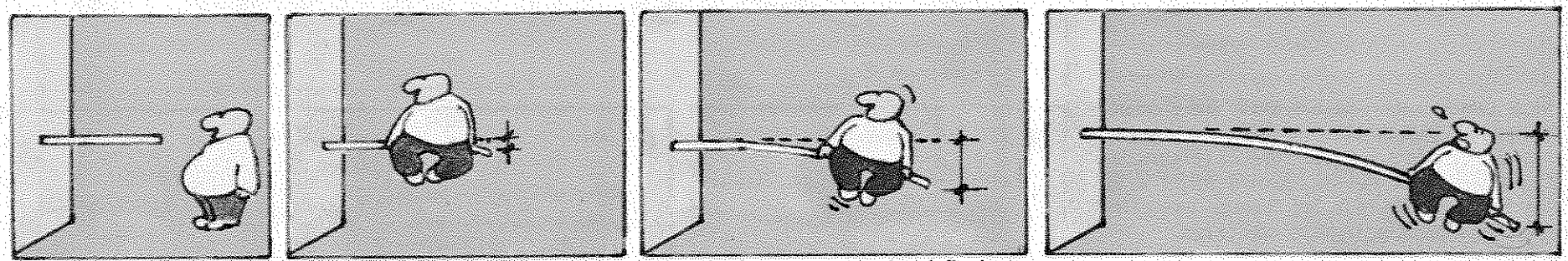


Como se muestra en la figura superior: a) una columna de sección circular, se puede deformar con igual facilidad en cualquier dirección por la acción de una fuerza; b) si la columna es de sección rectangular muy alargada, se deformará más fácilmente como lo indica la flecha; c) cuando la columna es cuadrada, se deformará igualmente en las direcciones de sus cuatro caras; d) cuando la fuerza actúa en la dirección de la dimensión mayor de una columna rectangular, ésta se deformará menos, o lo que es lo mismo, resistirá la acción de fuerzas de mayor magnitud.

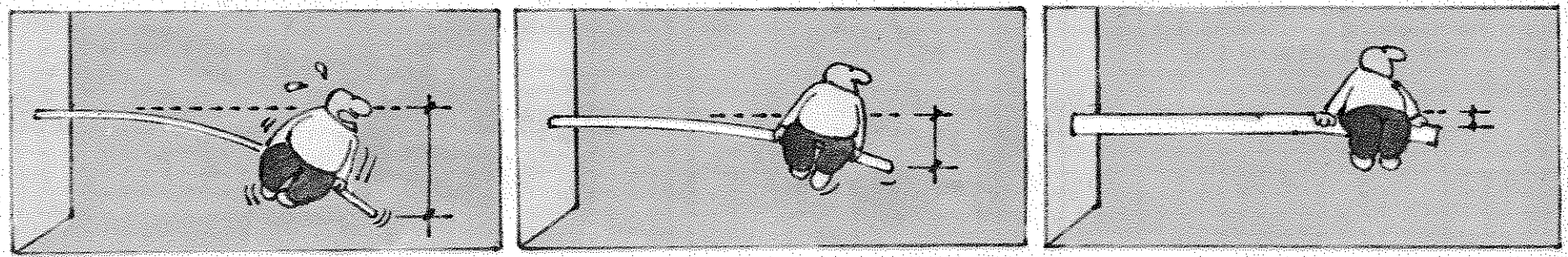
Existe una relación entre deflexión, carga y forma, entendiéndose como forma, en este caso, la sección transversal y la longitud.



Para elementos que tienen la misma longitud y sección transversal, al aumentar la carga, aumentará la deflexión.



En iguales condiciones de carga y con la misma sección, a mayor longitud, mayores son las deflexiones.

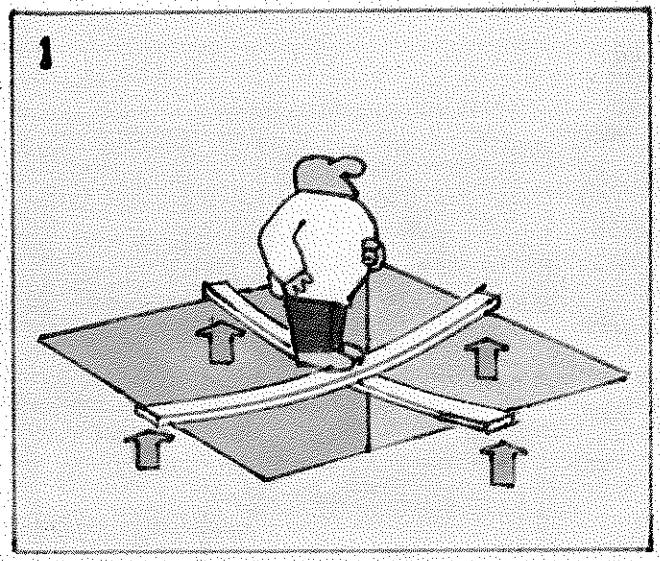


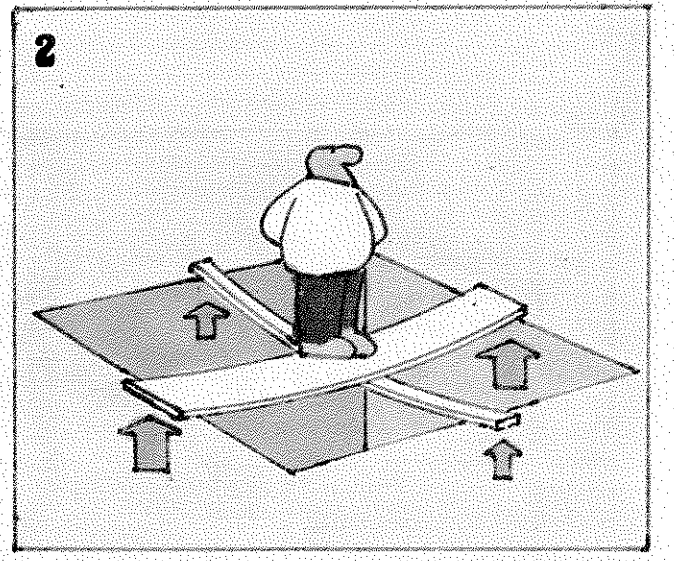
y, si la longitud y la carga son las mismas, la deflexión es menor si se usan secciones más grandes.

13-13 DEFLEXION Y PROPORCIONES DE LOS ELEMENTOS

Si una persona se para encima de dos elementos dispuestos en forma de cruz que tienen las mismas dimensiones, la carga se distribuirá igualmente por sus cuatro extremos (Figura 1).

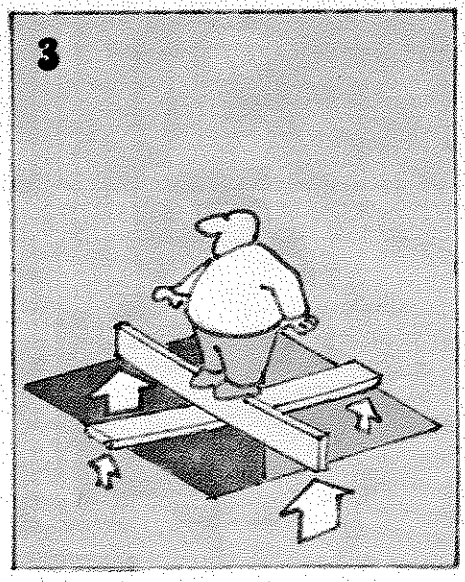
Pero si uno de los elementos tiene una sección mayor (Figura 2), la carga se repartirá en proporciones diferentes. El elemento de sección mayor es más rígido, es decir, más difícil de flexionar y soportará mayor carga.

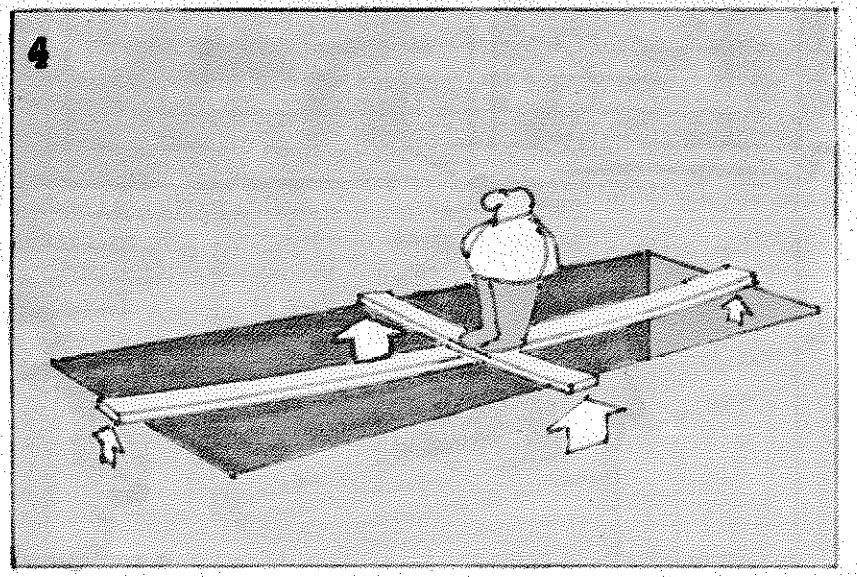


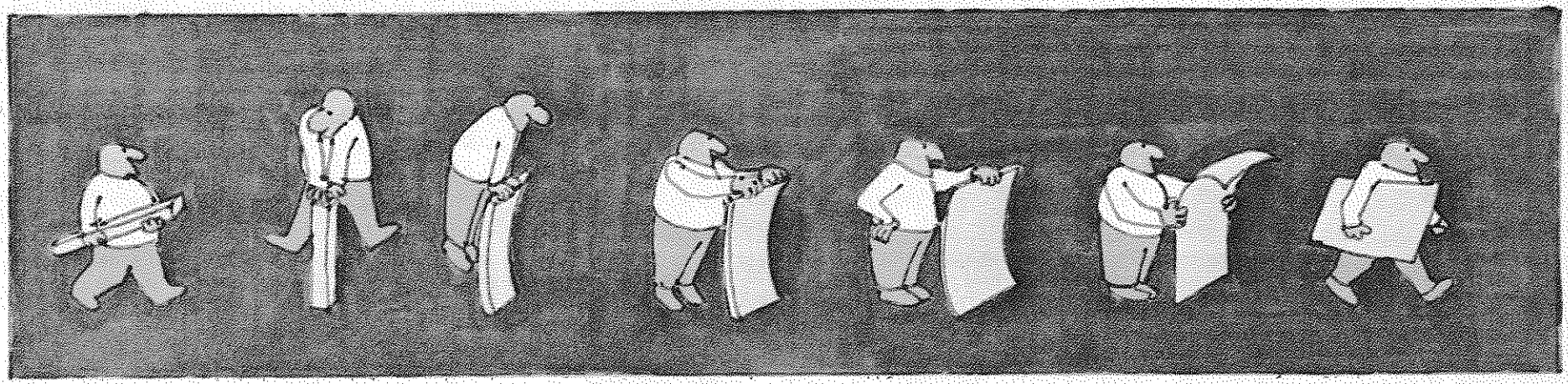


Algo análogo ocurrirá si usamos dos elementos iguales, uno de ellos apoyado por su cara menor y el otro por su cara mayor (Figura 3). El primero, más rígido, resistirá mejor a la flexión originada por las fuerzas verticales y, en consecuencia, tomará más carga.

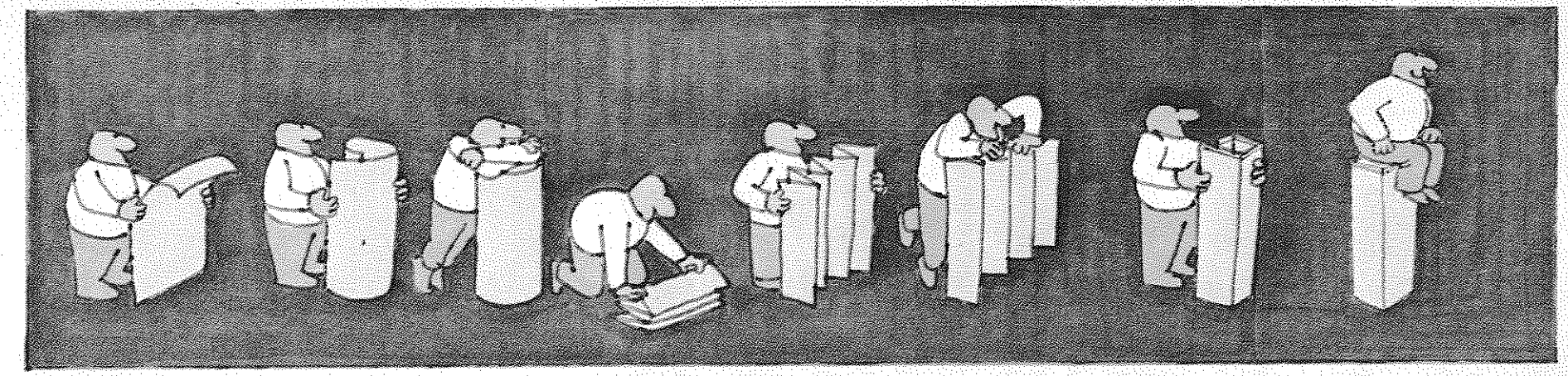
Cuando los dos elementos cruzados son de igual sección, pero uno de ellos es más largo que el otro (Figura 4), el más corto será más rígido y resistirá la mayor parte de la carga.





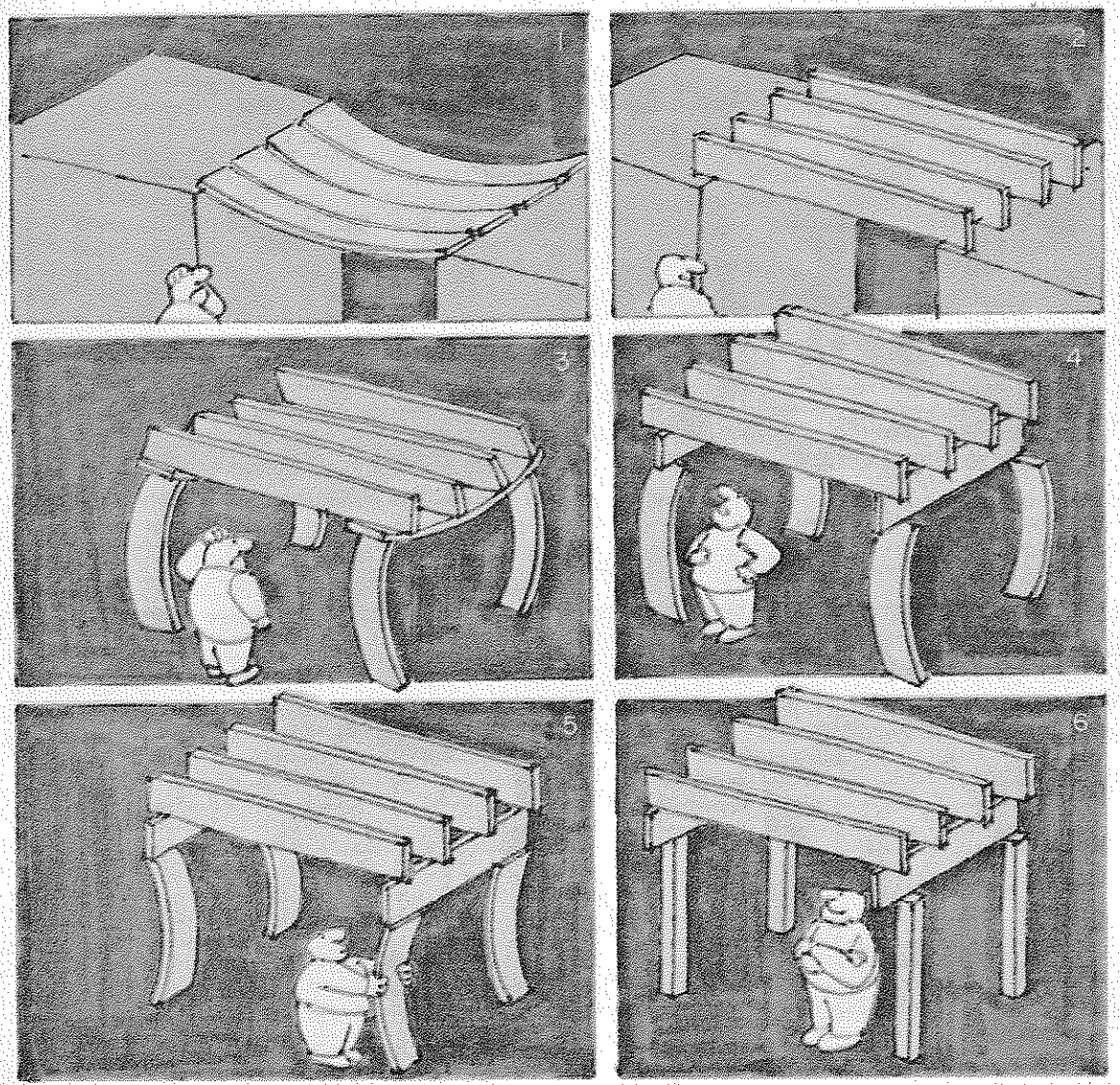


Con la misma cantidad de material, pueden darse elementos de secciones muy diferentes. Algunas secciones son más eficientes que otras para resistir fuerzas de compresión. Así, con el mismo volumen de material que el de un elemento de sección cuadrada, podemos tener otro de la misma altura pero de sección rectangular alargada. Sin embargo, la resistencia de este elemento es menor que la del elemento de sección cuadrada. En una situación extrema, podríamos tener una lámina, siempre con la misma cantidad de material, que ni siquiera puede resistir su propio peso.



Modificando la forma de la lámina, se aumenta su capacidad de resistencia, e incluso se puede lograr elementos con resistencias mayores a las del elemento original.

13-15 FORMACION DE UNIDADES RIGIDAS

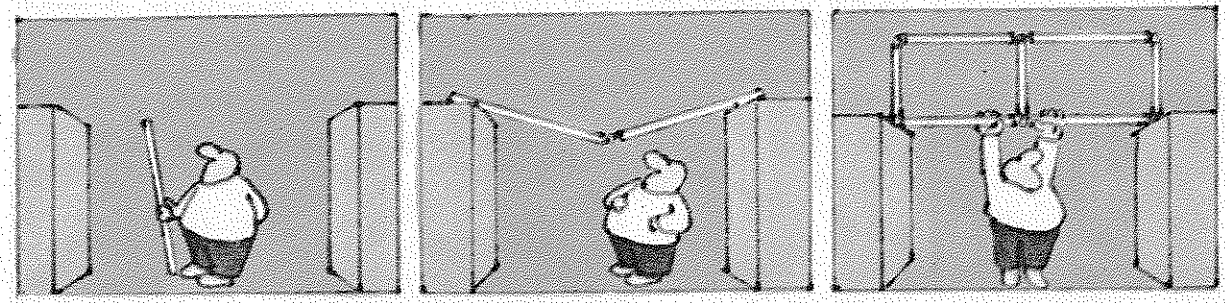


La forma de colocación de los elementos influye en su comportamiento. Si se identifica a las fuerzas que actúan sobre ellos, es posible lograr la disposición más eficiente.

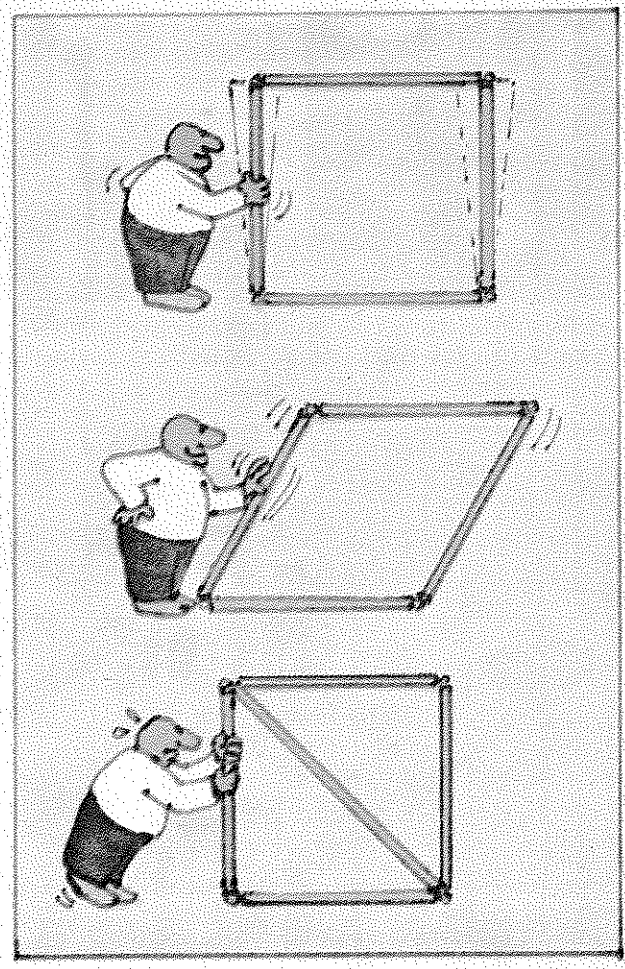
Las dos primeras figuras muestran formas alternativas de utilizar los mismos elementos. Como se puede apreciar, es mejor colocarlos con el lado mayor en la misma dirección en que actúan las cargas.

Si remplazamos los apoyos horizontales por otros elementos (vigas), vemos también que algunas formas de disponerlos son mejores que otras (Figuras 3 y 4).

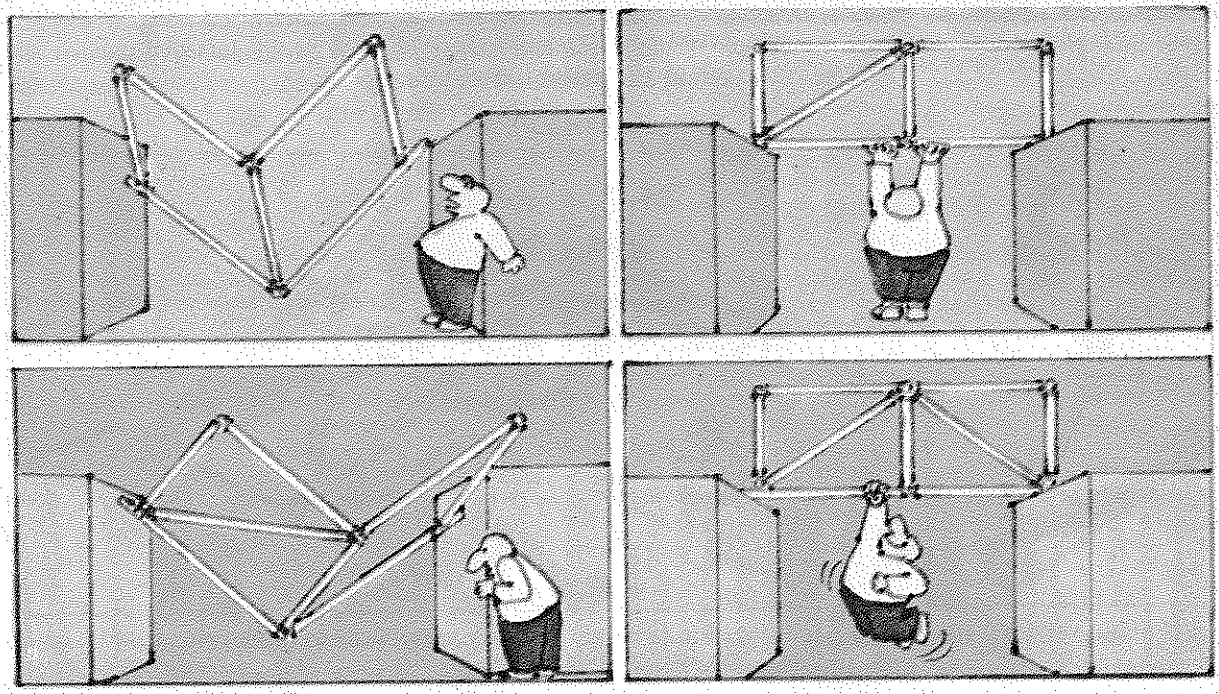
Los elementos verticales (columnas) tienden a desplazarse lateralmente, por lo que no es conveniente utilizar elementos con lados muy delgados (Figura 5 y 6).



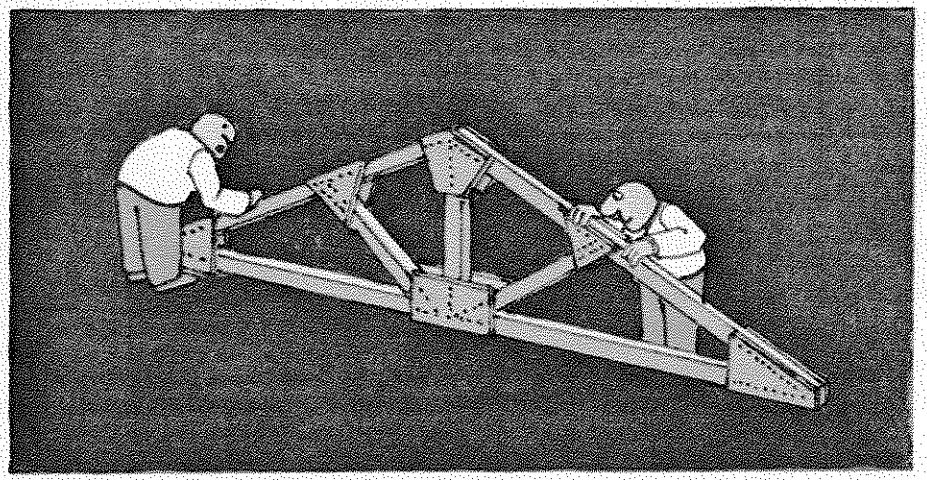
Así observamos que es necesario triangular los marcos para evitar su desplazamiento, pues el triángulo es una figura estable.



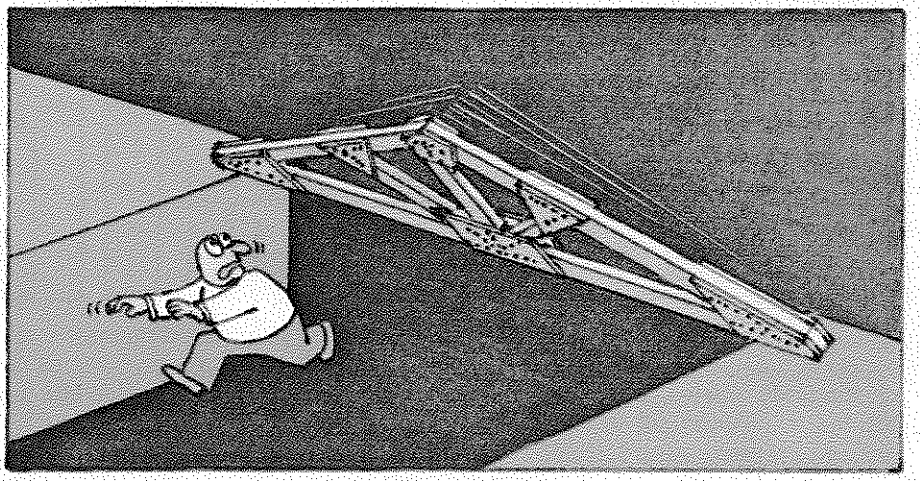
Cuando se necesita cubrir una luz mayor que el largo de los elementos estructurales con que se cuenta, o cuando uno sólo no sería suficientemente resistente, debemos unir varios de ellos. Pero no se trata simplemente de unirlos, sino que hay que cumplir con ciertos requisitos que hagan posible lograr su estabilidad e impedir que se deformen.



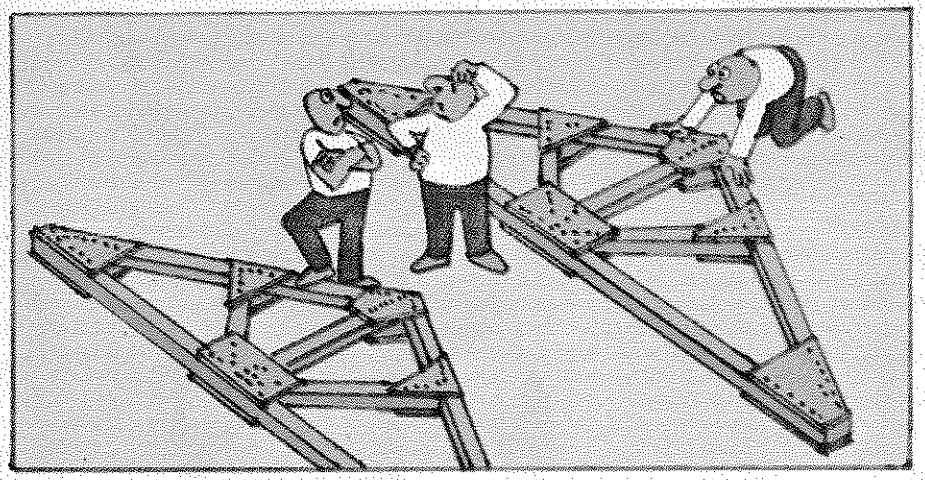
13-17 ARMADURAS II



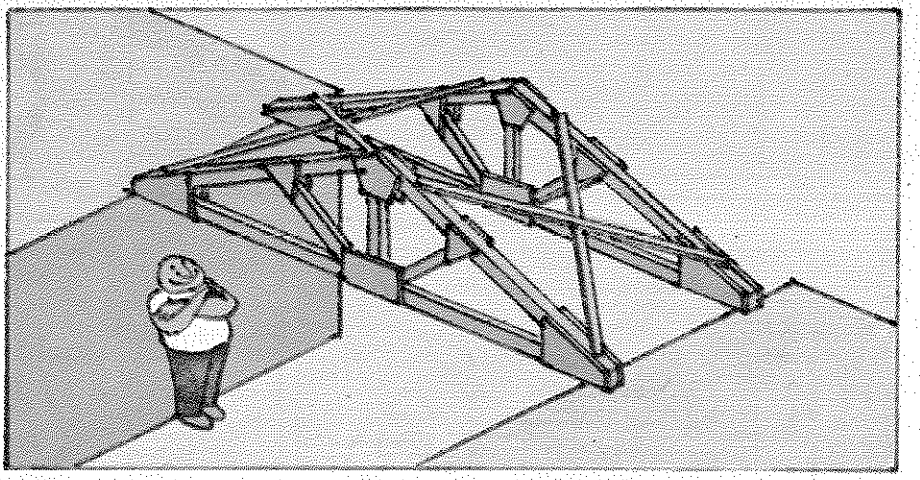
Mediante la triangulación de elementos podemos lograr una armadura que cumpla con los requisitos de estabilidad necesarios.



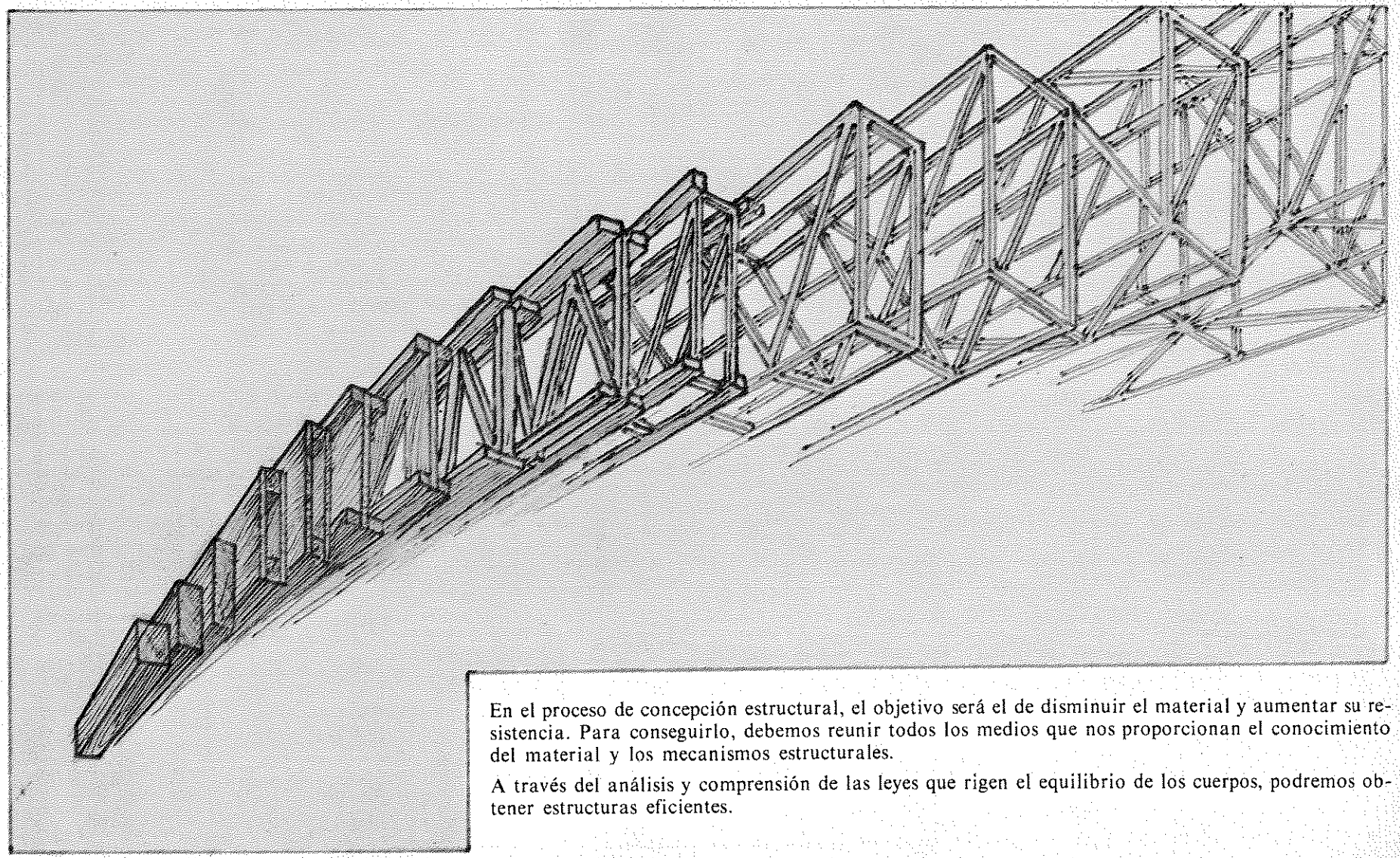
Pero al colocarla, debemos considerar algunos problemas que pueden generarse, tales como la inestabilidad lateral.



Por esta razón no basta estabilizar estas estructuras en el plano vertical, sino también estabilizarlas transversalmente.



Una posibilidad para estabilizar las armaduras es la de colocar unos listones provisionales entre ellas.



En el proceso de concepción estructural, el objetivo será el de disminuir el material y aumentar su resistencia. Para conseguirlo, debemos reunir todos los medios que nos proporcionan el conocimiento del material y los mecanismos estructurales.

A través del análisis y comprensión de las leyes que rigen el equilibrio de los cuerpos, podremos obtener estructuras eficientes.

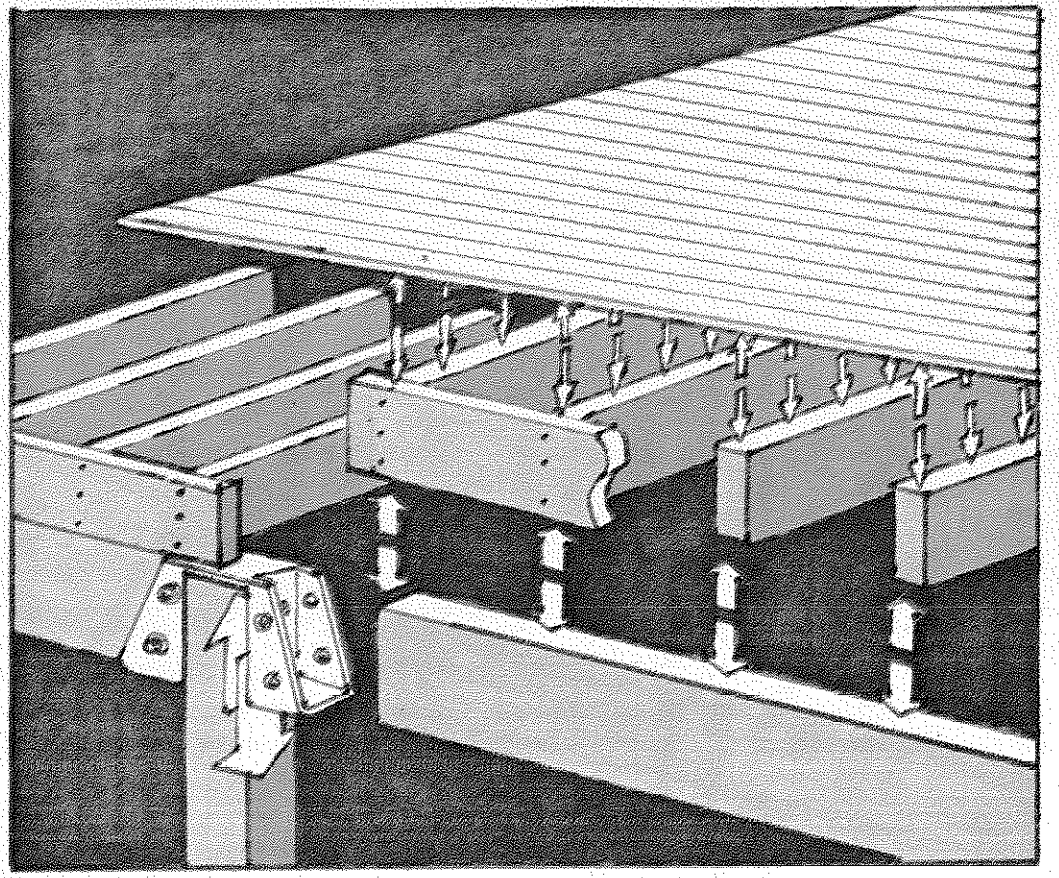
14.1 FUNCION DE LAS UNIONES
14.2 ELEMENTO DE UNION
14.3 COMPORTAMIENTO DE LAS UNIONES
14.4 TIPOS DE UNIONES
14.5 UNIONES AMARRADAS
14.6 UNIONES CLAVADAS I
14.7 UNIONES CLAVADAS II
14.8 UNIONES CLAVADAS III
14.9 UNIONES ATORNILLADAS
14.10 UNIONES EMPERNADAS I
14.11 UNIONES EMPERNADAS II
14.12 UNIONES CON CONECTORES Y PLETINAS
14.13 UNIONES CON ANCLAJES

uniones estructurales

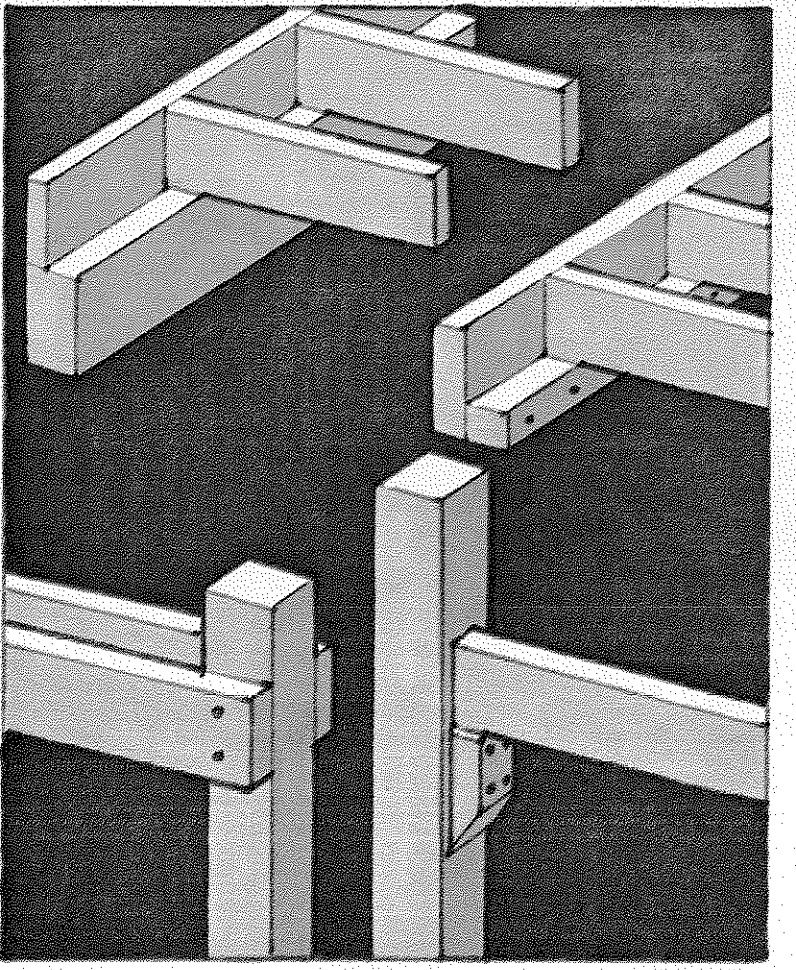
14

14-1 FUNCION DE LAS UNIONES

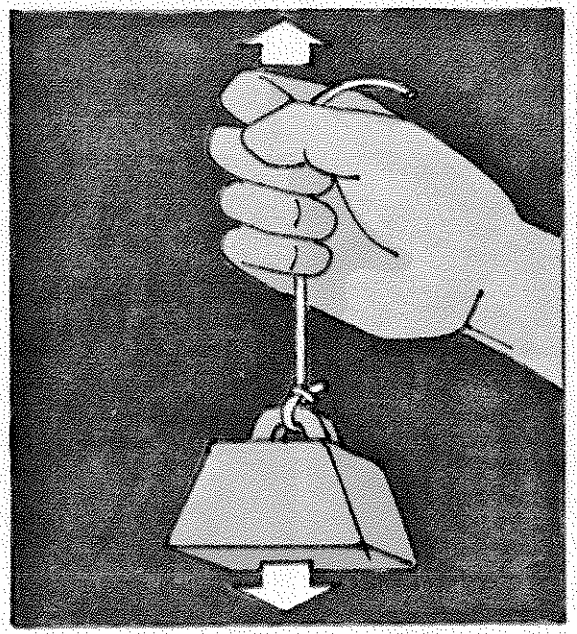
Toda edificación de madera está formada por muchas piezas estructurales que deben estar unidas entre sí, con el fin de que trabajen como un sistema estructural.
La conexión de dos o más piezas estructurales se denomina unión estructural y su función principal es transmitir las fuerzas que actúan sobre ella. La unión estructural, a su vez, restringe el movimiento de las piezas que vincula, delimitando la forma del conjunto.



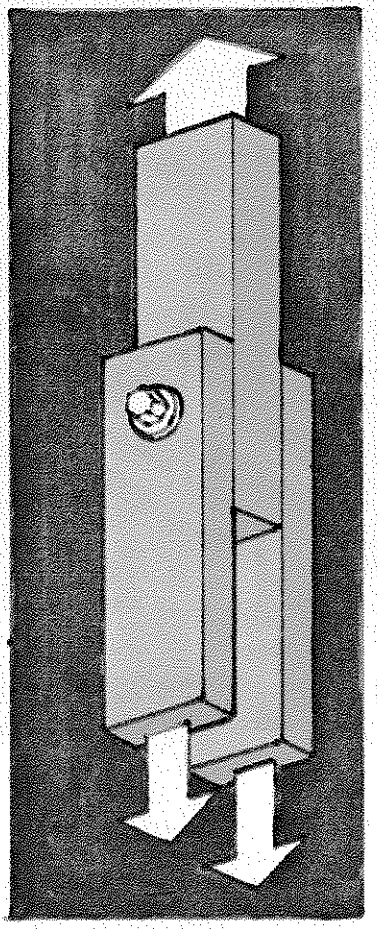
Las uniones transmiten las fuerzas que actúan sobre un elemento, a sus apoyos.

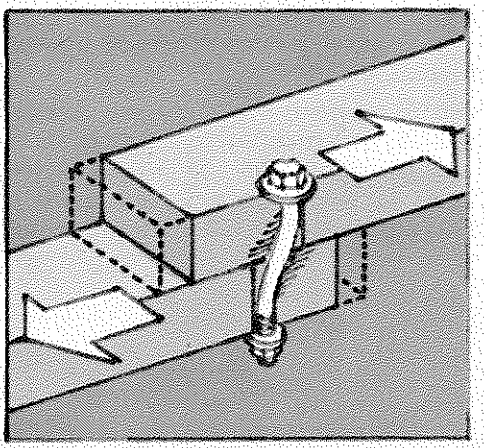


Las uniones estructurales se realizan por medio de elementos o accesorios de unión, los cuales transmiten las fuerzas que actúan en las piezas de madera. Esta acción es comparable a la que realiza la cuerda de la figura. La cuerda es el elemento de unión, ya que une al peso con el brazo y a través de ella se transmite la fuerza.



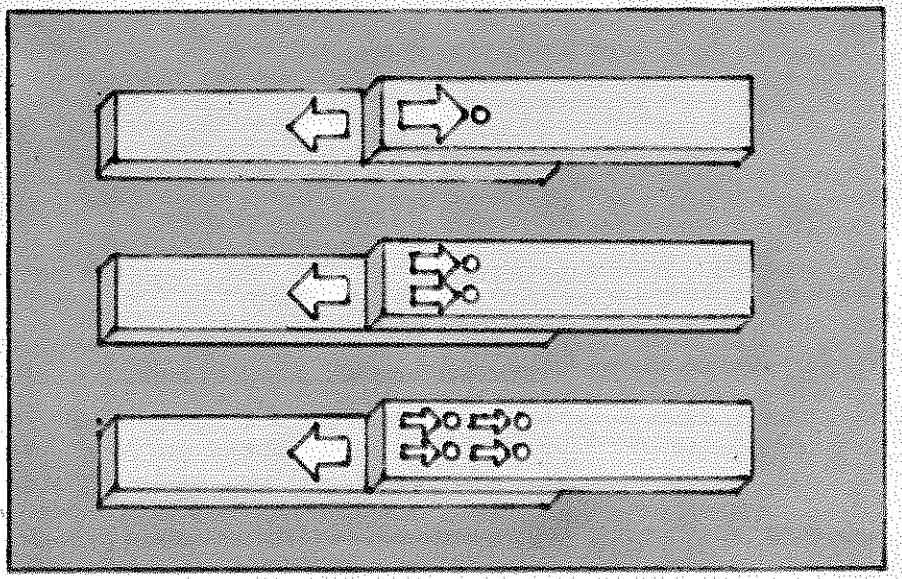
En las uniones de piezas de madera ocurre algo similar. Cada una de ellas está sometida a la acción de fuerzas o cargas, que se transmiten a través de los elementos de unión tales como clavos y pernos.





Una unión falla si el elemento de unión no es suficientemente fuerte o si aquella introduce esfuerzos excesivos en la madera.

La resistencia aumenta si se añaden más elementos de unión. Para fines prácticos puede considerarse que si los elementos de unión son iguales, la carga se distribuye en ellos en partes iguales.

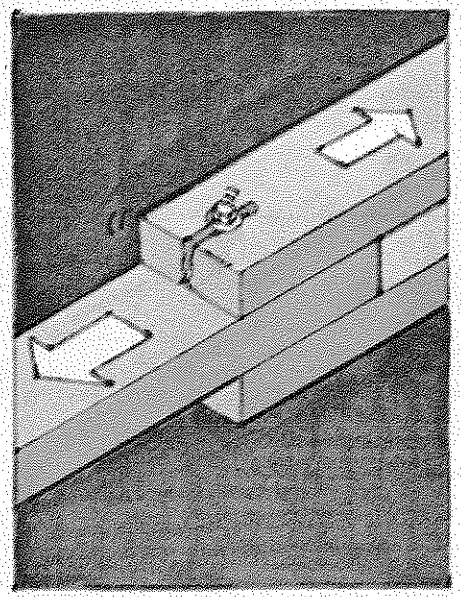


14-3 COMPORTAMIENTO DE LAS UNIONES

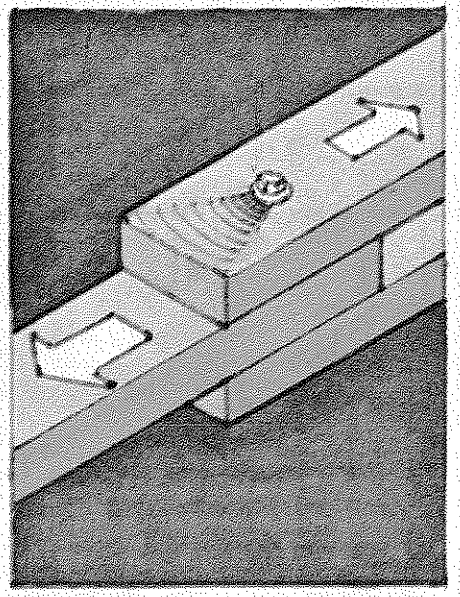
AREA RESISTENTE

Los esfuerzos que los elementos de unión introducen en la madera no deben superar a aquellos que la madera puede soportar.

La resistencia de la unión depende de los esfuerzos que se generan en la madera adyacente a los elementos de unión y, particularmente, en ciertas secciones críticas donde los esfuerzos son superiores a los que la madera puede resistir. La sección más crítica, es decir, la menos resistente, es la que determina la capacidad de la unión. El área de esta sección más crítica se denomina área resistente.



Si el área resistente es muy pequeña, la madera cederá ante la acción de la fuerza.

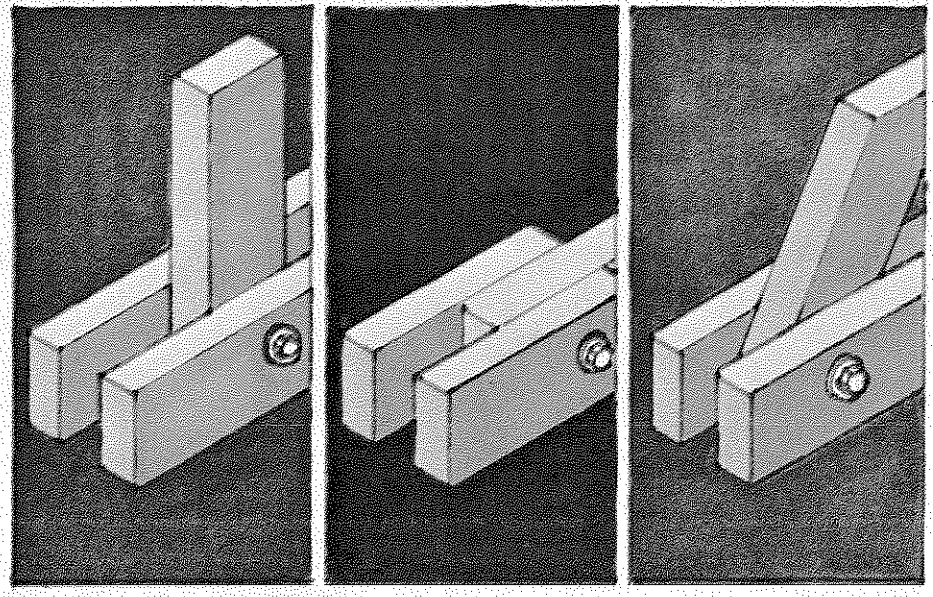


Pero separando más del extremo de la madera al elemento de unión, se aumenta el área resistente y puede conseguirse una unión adecuada.

ANGULO ENTRE LA DIRECCION DE LA FUERZA Y LA FIBRA

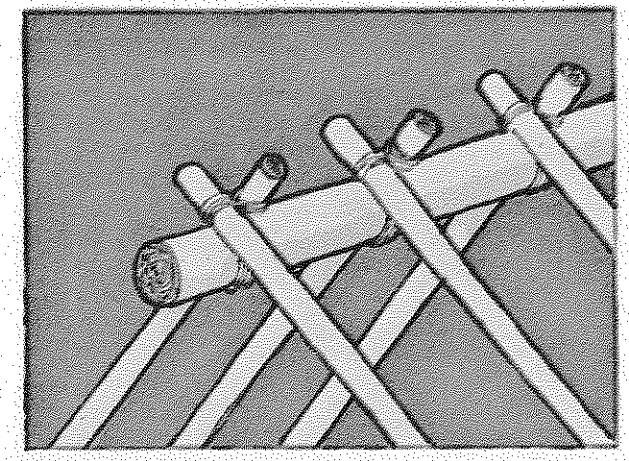
El comportamiento de la madera varía de acuerdo con la dirección de las fuerzas en relación con la orientación de las fibras. Esto es particularmente importante en el caso de las uniones.

Las fuerzas pueden actuar perpendicularmente a las fibras, como en los elementos laterales de la Figura 1; pueden también actuar paralelas a la dirección de las fibras, como en todos los elementos de la Figura 2; o en casos intermedios pueden darse fuerzas inclinadas en relación a la dirección de las fibras, como en los elementos laterales de la Figura 3.

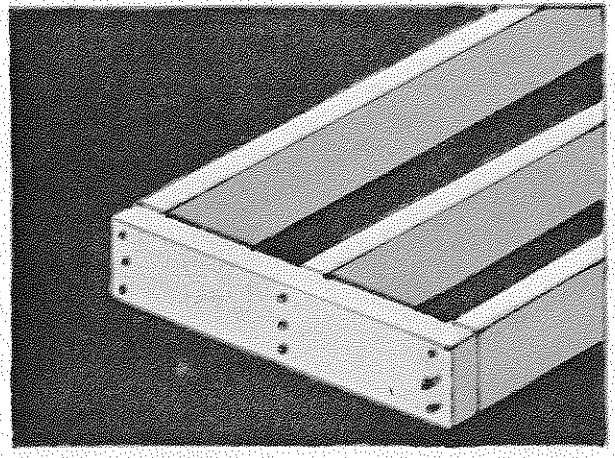


La orientación de las fibras también debe considerarse al construir las uniones. Así, si se tienen varios elementos de unión, estos deben colocarse a espaciamientos iguales o mayores que los recomendados, más aún cuando están alineados con la dirección de las fibras. Esta alineación de los elementos de unión, sin respetar los espaciamientos mínimos, puede originar rajaduras en la madera.

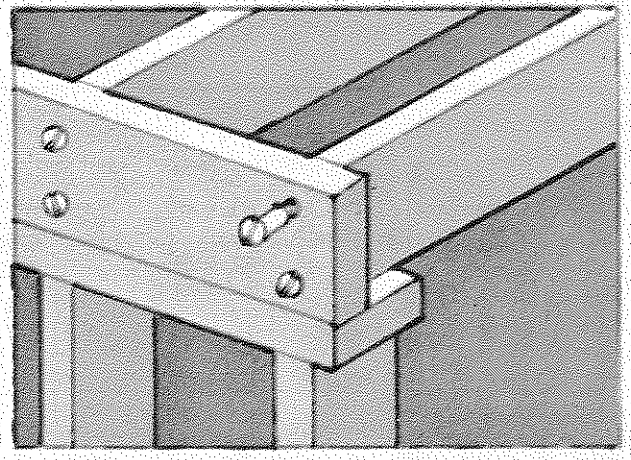
Las uniones estructurales en piezas de madera pueden ser hechas mediante el uso de diversos tipos de elementos de unión, tales como cuerdas, clavos, tornillos y pernos; también se emplean, aunque en menor proporción, conectores y pletinas metálicas. Los adhesivos (colas) son otro tipo de elemento de unión apropiados para la fabricación de piezas laminadas. En las páginas siguientes se describen los diversos tipos de elementos de unión, excepto los adhesivos, que no son tratados en esta cartilla.



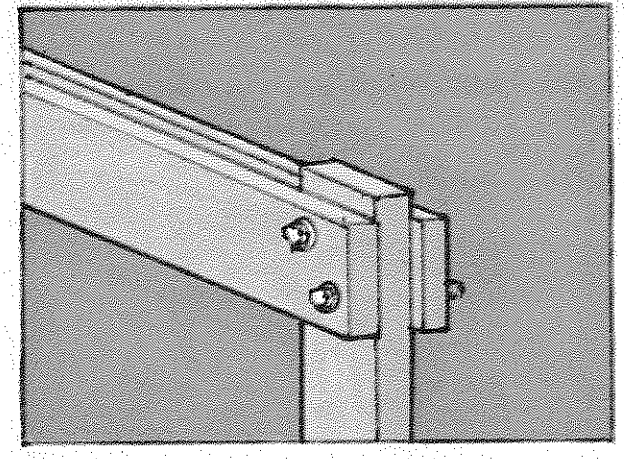
UNIONES AMARRADAS



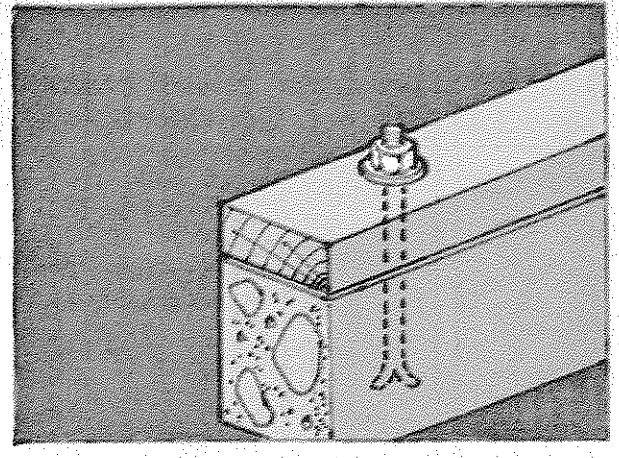
UNIONES CLAVADAS



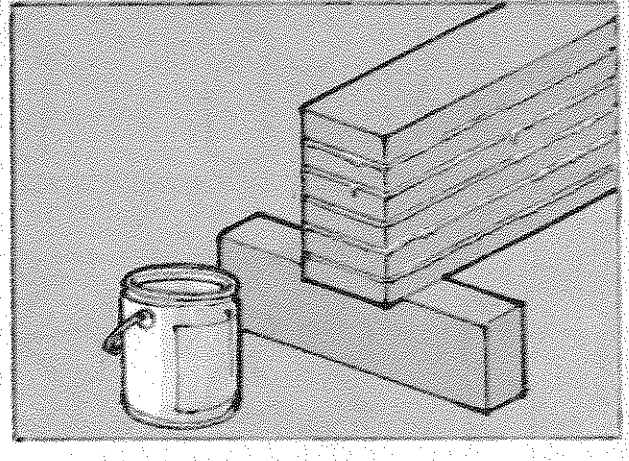
UNIONES ATORNILLADAS



UNIONES EMPERNADAS



ANCLAJES, CONECTORES Y PLETINAS

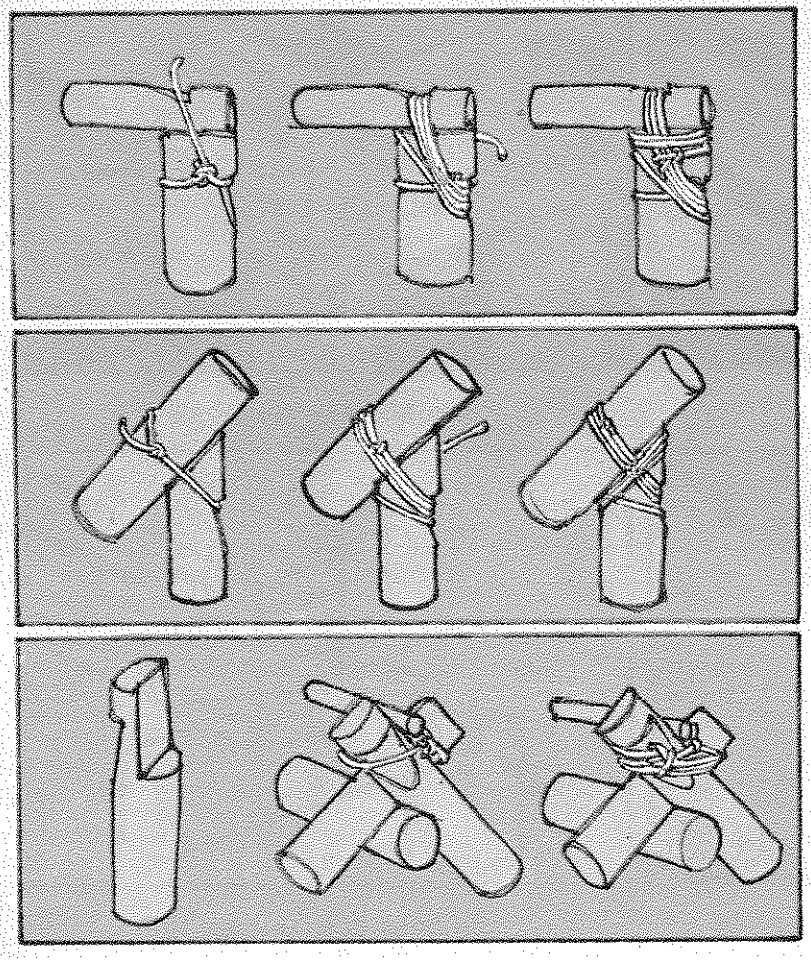


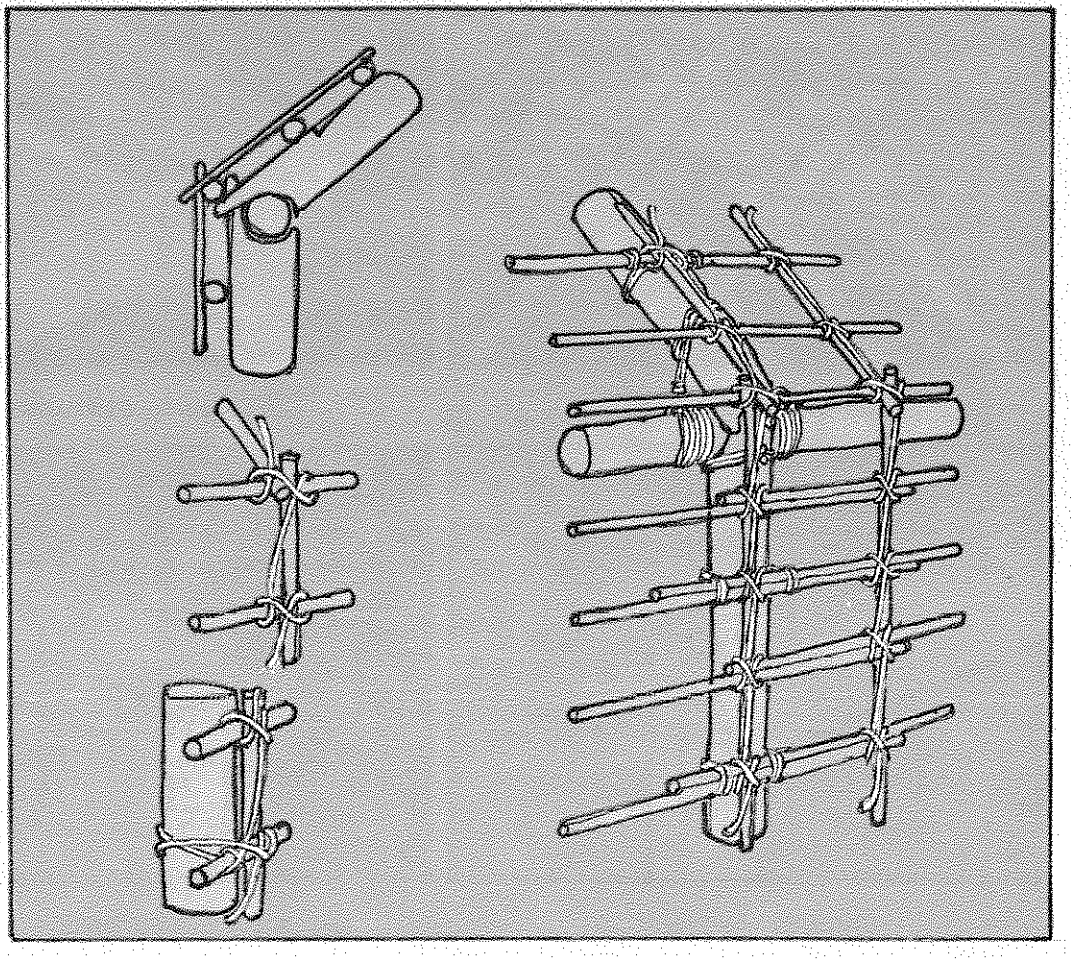
UNIONES CON ADHESIVOS

14-5 UNIONES AMARRADAS

Las uniones amarradas han sido utilizadas desde la antigüedad y se siguen usando en nuestros días principalmente, cuando se emplea madera rolliza

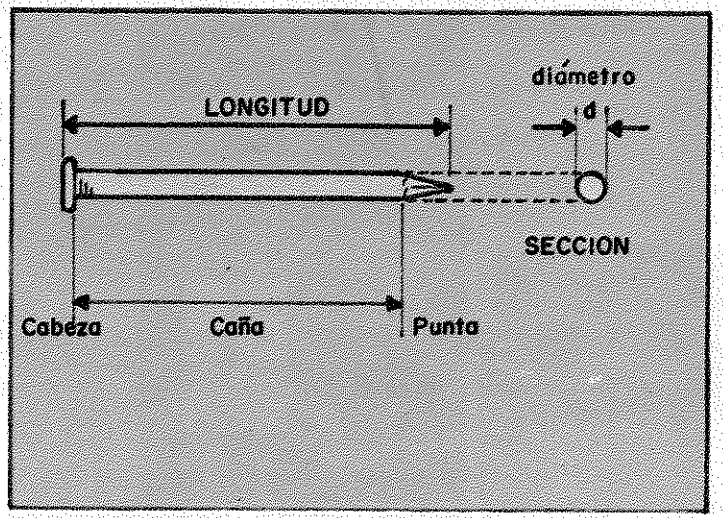
Las cuerdas pueden ser de distintos materiales, como cuero, fibras naturales o sintéticas, alambre, etc.
Para facilitar la colocación de las piezas y la aplicación de las cuerdas en su fijación definitiva, pueden hacerse cortes o rebajes en algunos de los elementos de madera.





Son aquellas que se logran mediante el uso de clavos. Por su facilidad de construcción y economía, las uniones clavadas son las más usadas.

Los clavos tienen tres partes claramente distinguibles: punta, caña y cabeza. Las diferentes formas en que se fabrica cada una de estas partes da origen a una gran variedad de tipos de clavos, cada uno con aplicaciones específicas.



Los clavos tienen, generalmente, una relación constante entre su diámetro y su longitud. Las longitudes varían cada 1/4 de pulgada a partir de 1" hasta 3 1/2" y, desde esta longitud, aumentan 1/2" pulgada hasta 6".

Los diámetros varían de acuerdo a la longitud y según el tipo de clavo. En los clavos comunes los diámetros van desde 1,83 mm, para clavos de una pulgada; hasta 7,21 mm, para clavos de 6 pulgadas, aproximadamente.

TIPOS DE CLAVOS

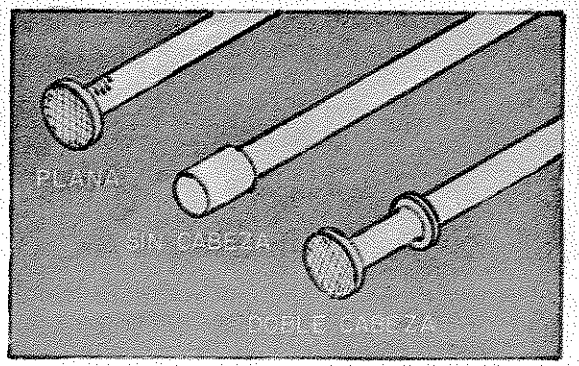
Los clavos se fabrican de distintos materiales y con diversos recubrimientos y formas, a fin de aumentar su eficiencia de acuerdo al uso.

Los clavos más usados son los de alambre, pero si se requiere mayor dureza, como cuando se clava madera a concreto o albañilería, se utilizan clavos especiales de acero.

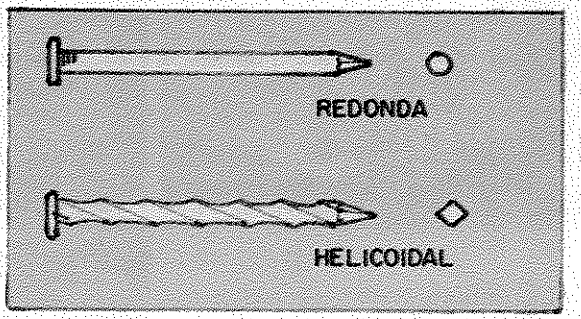
Los clavos pueden ser recubiertos con diversos materiales. Así tenemos clavos galvanizados, estañados, cementados, etc. Los recubrimientos no sólo aumentan la duración del clavo bajo la acción de la intemperie, sino también en algunos casos su resistencia a la extracción.

TIPOS DE CABEZA

Los clavos comunes son de cabeza plana y vista, pero si se requiere esconderla se emplean clavos sin cabeza, los cuales se introducen bajo la superficie de la madera. Para estructuras temporales se emplean clavos de doble cabeza, que pueden ser extraidos más fácilmente, sin dañar a la madera.

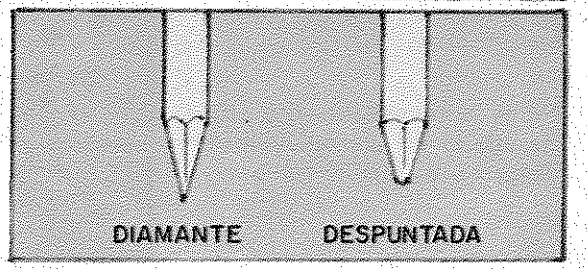


TIPOS DE CAÑA



TIPOS DE PUNTA

Para unir elementos de madera se usa, por lo general, clavos con punta en "diamante". Sin embargo, en ciertos casos, pueden emplearse clavos con otros tipos de punta para reducir el riesgo de rajaduras.

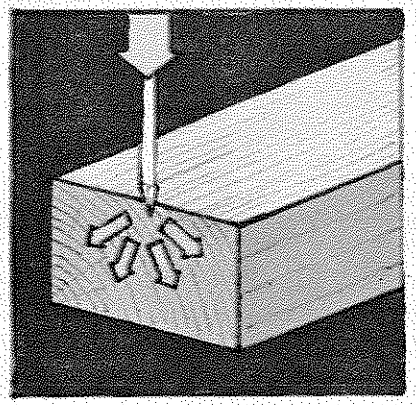


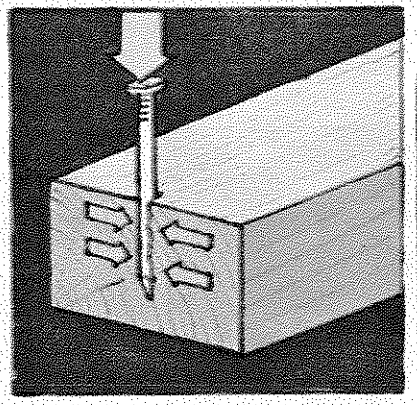
14-7 UNIONES CLAVADAS II

COMPORTAMIENTO DEL CLAVO

Cuando el clavo es introducido, la punta rompe y separa una cierta cantidad de fibras, lo cual permite que el clavo ocupe un sitio dentro de la madera. Estas fibras separadas que rodean al clavo tratan de regresar a su posición anterior, ejerciendo una presión contra el clavo y aprisionándolo fuertemente. La resistencia a la extracción de un clavo está relacionada con su diámetro y longitud de penetración en la madera.

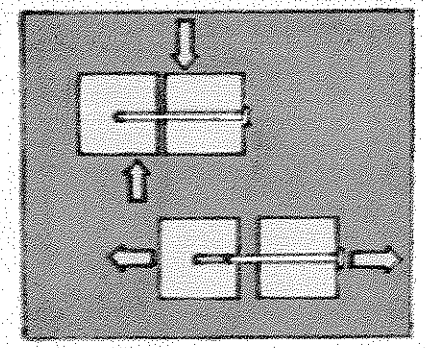
La resistencia de la unión clavada puede reducirse con el tiempo. Esto debe tenerse en cuenta al diseñar la unión para considerar márgenes adecuados de seguridad.





Las uniones clavadas son eficientes si los esfuerzos aplicados sobre el clavo son esfuerzos de corte.

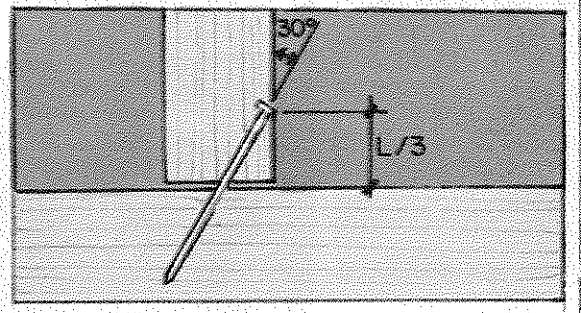
No es recomendable una unión clavada si las fuerzas aplicadas tienden a extraer el clavo.



LONGITUD DE PENETRACION

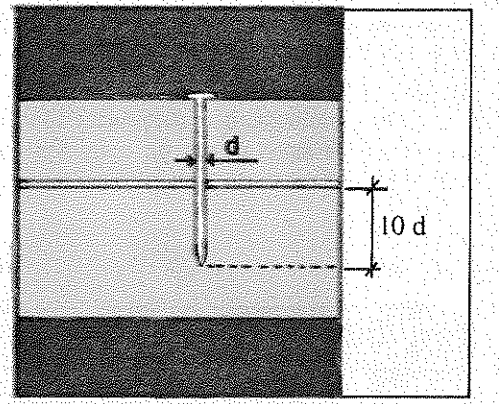
En uniones de elementos de madera, el clavo debe atravesar completamente uno de ellos y penetrar como mínimo diez veces el diámetro del clavo en el otro. (La longitud de los clavos a partir de 2 ½" es aproximadamente veinte veces su diámetro.)

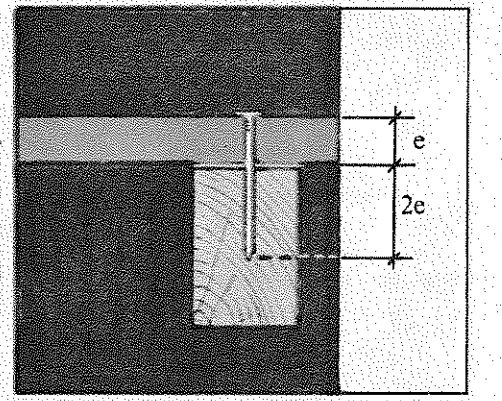
En uniones de tableros con elementos de madera, la longitud del clavo deberá ser suficiente para penetrar en la madera una longitud igual al doble del espesor del tablero.

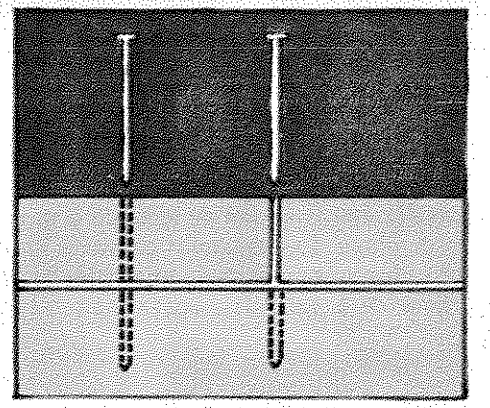


Los clavos lanceros se introducen con una inclinación de 30° respecto al elemento vertical y a una distancia del extremo del elemento de un tercio de la longitud del clavo.

Cuando la madera es muy dura o tiende a rajarse, es recomendable taladrar un agujero guía de un diámetro menor que 80% del diámetro del clavo.



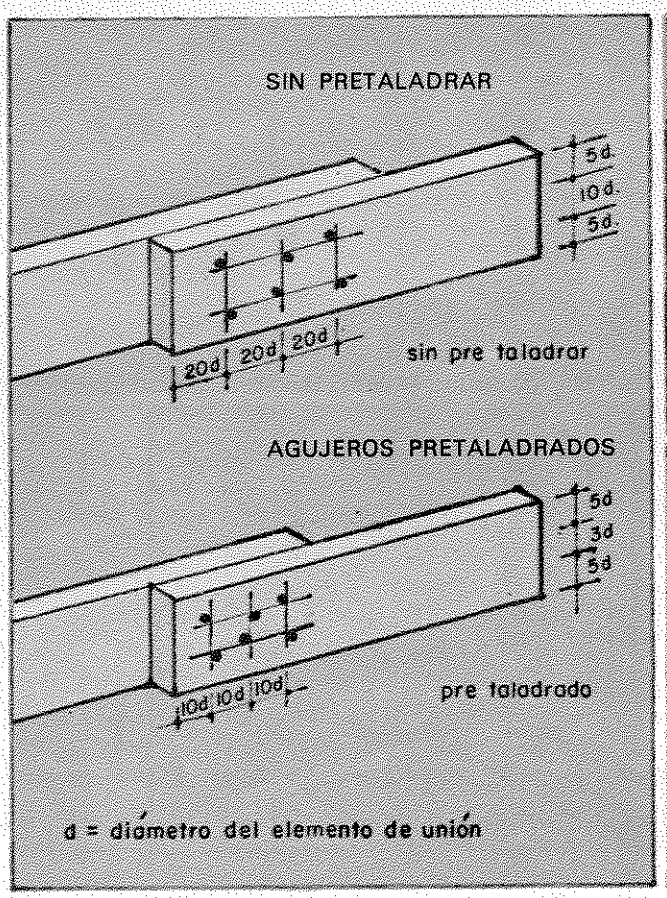


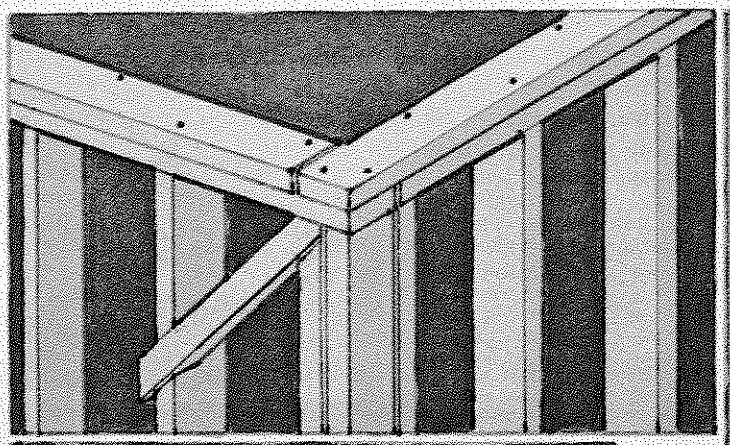


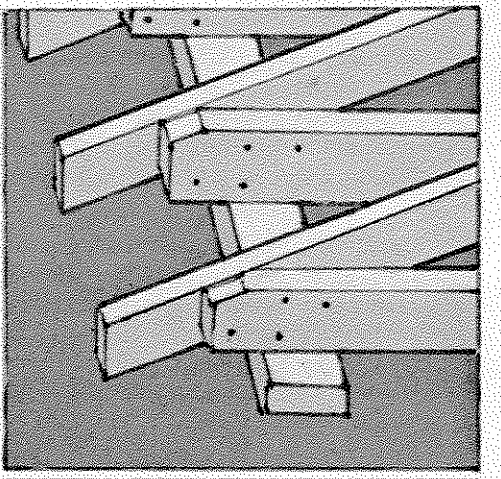
Muchas uniones no están sometidas a fuerzas considerables. Tal es el caso de las uniones para fijar elementos no estructurales y acabados. En estos casos puede utilizarse un mínimo de clavos. Sin embargo, las uniones entre elementos estructurales que soportan cargas pesadas deben construirse con especial cuidado.

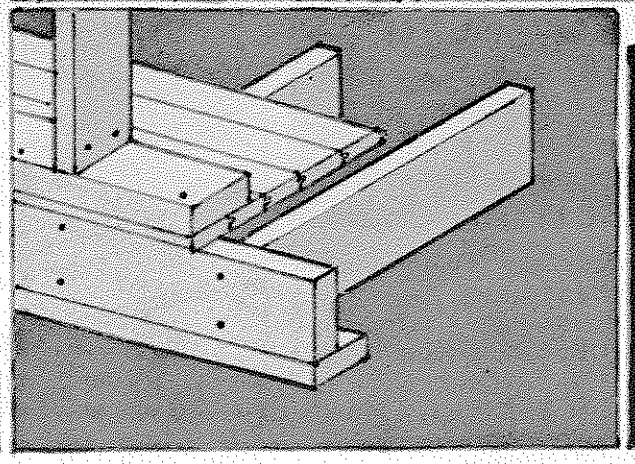
Los clavos deben estar espaciados adecuadamente y a suficiente distancia de los bordes. Esto evita que se produzca la falla de la unión por desgarramiento de las fibras. En la figura se muestran algunas recomendaciones.

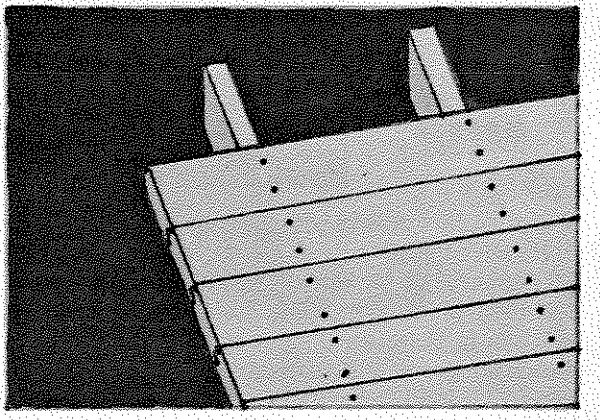
Con frecuencia, un sólo clavo no basta, sea porque el clavo mismo es insuficiente, como porque se pueden generar esfuerzos excesivos en la madera que rodea al clavo. Al colocar más clavos, estos deben estar bien espaciados.





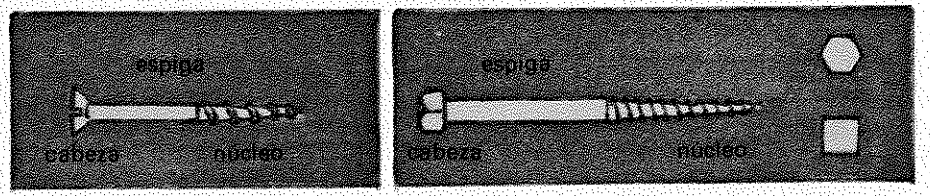






14-9 UNIONES ATORNILLADAS

En este grupo podemos considerar tanto las uniones con tornillos como aquellas en que se utilizan tirafones.

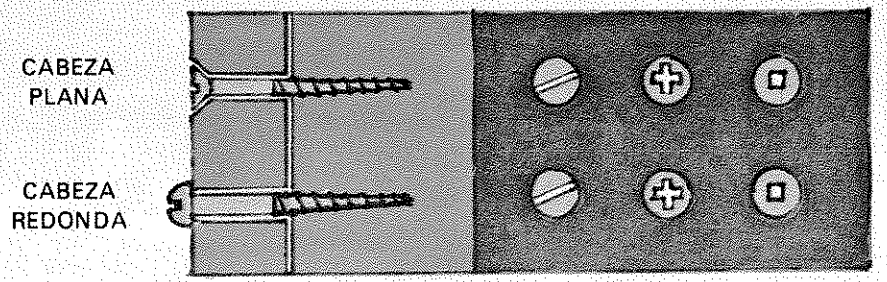


TORNILLO TIRAFON

Los tornillos para madera y los tirafones tienen muchas características similares. En ambos casos se trata de elementos metálicos alargados, de espiga recta y punta cónica, con fileteado helicoidal autorroscante. La diferencia fundamental entre tornillos y tirafones radica en la mucho mayor dimensión de estos últimos, que se fabrican en longitudes hasta de 8 pulgadas.

Los tornillos y tirafones poseen más fuerza de sujeción que los clavos, por lo que son muy empleados para fijar elementos metálicos a la madera. Otra ventaja es que son fáciles de sacar sin daño de la madera.

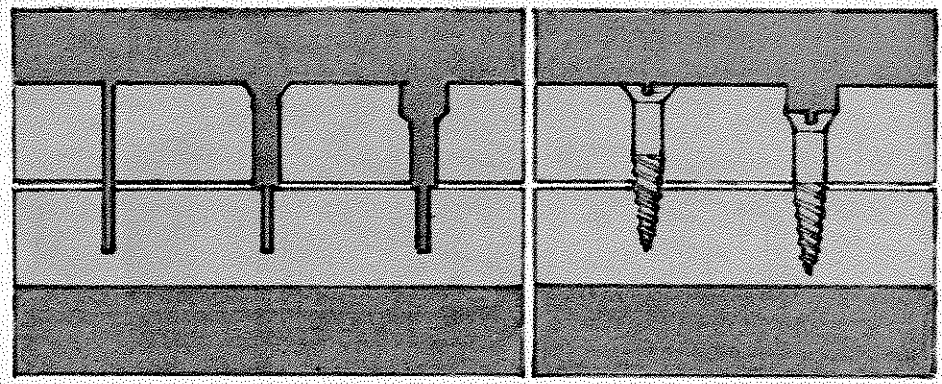
TIPOS DE TORNILLOS RANURADA - PHILLIPS - ROBERTSON

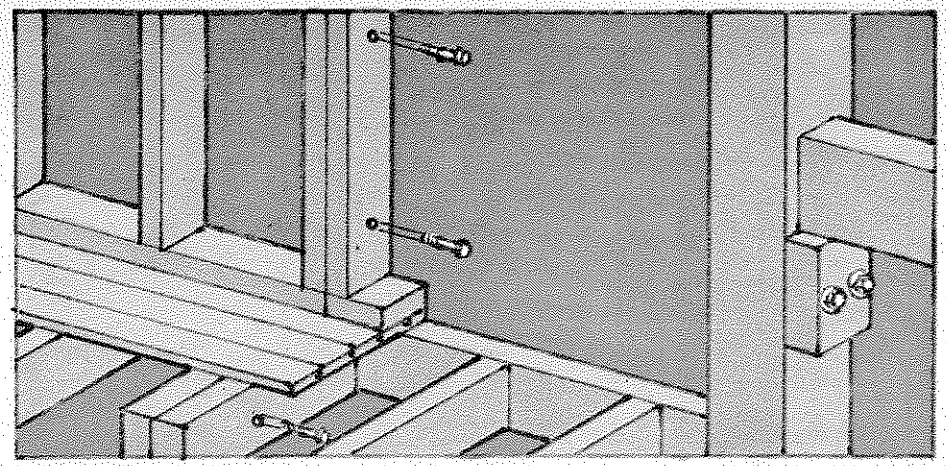


Los tornillos más usados son los de cabeza ranurada, que se introducen por rotación alrededor de su eje, utilizando destornilladores planos.
Las cabezas de los tornillos Phillips o Robertson, resisten mejor las fuerzas de rotación al introducirlos. Para estos tornillos se requieren destornilladores con punta especial.
Los tirafones se fabrican con cabezas cuadradas o hexagonales y se introducen utilizando llaves.

Cuando se utilizan maderas muy duras es necesario taladrar agujeros antes de colocar los tornillos o tirafones. El diámetro de la perforación en la zona correspondiente a la espiga debe ser igual al diámetro de ésta. La perforación en la parte correspondiente a la punta debe ser de diámetro menor que el del núcleo.

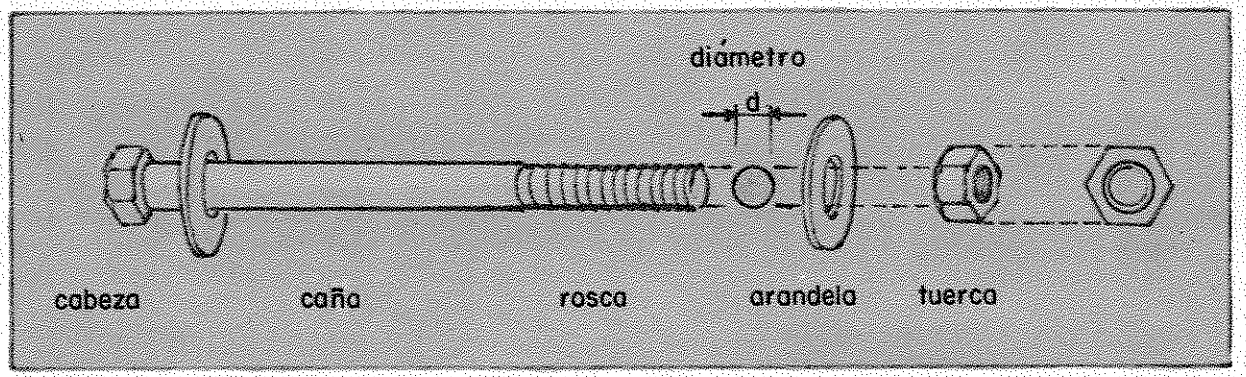
PERFORACIONES
NUCLEO ESPIGA CABEZA CARA VISTA CARA OCULTA



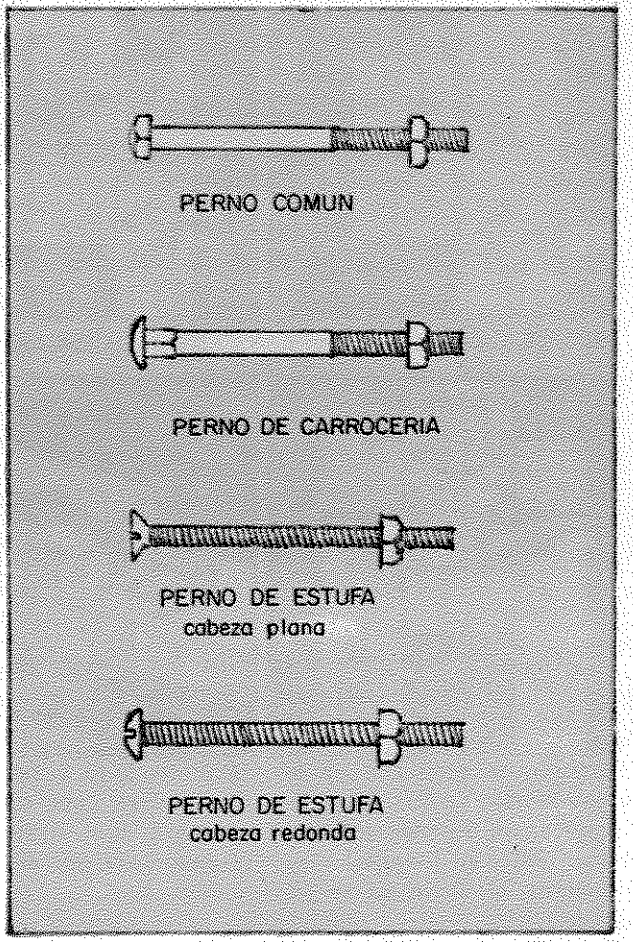


Perno es un elemento largo y cilíndrico, generalmente de acero. El perno común es de cabeza hexagonal, con una caña lisa y extremo roscado para colocar la tuerca.
Los pernos permiten lograr uniones de alta resistencia. Además, las uniones empernadas pueden desarmarse con facilidad.

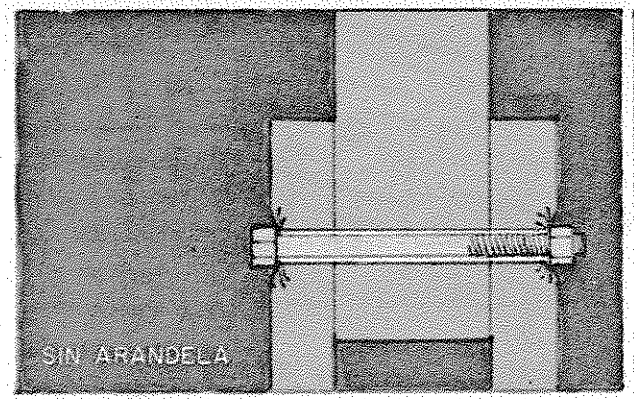
Las uniones empernadas deberán ser revisadas y reajustadas periódicamente debido a los cambios de dimensión que ocurren en la madera al variar su contenido de humedad.

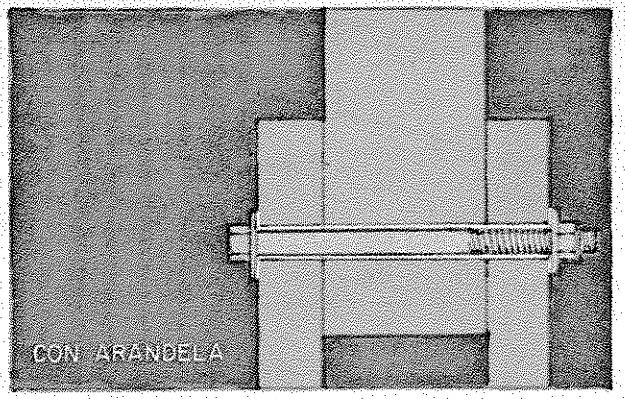


TIPOS DE PERNOS



Los pernos se introducen en agujeros previamente taladrados en la madera. Para facilitar la colocación, el diámetro de la perforación debe ser ligeramente mayor que el diámetro del perno. Sin embargo, el diámetro del agujero pretaladrado no debe permitir un juego excesivo, ya que, de ser así, se provocarían deformaciones adicionales con perjuicio de la resistencia de la unión.
El perno se fija a los elementos de madera ajustando la tuerca con una llave. Las arandelas aumentan el área de apoyo, evitando que la cabeza y la tuerca se incrusten en la madera cuando se ajusta el perno.





14-11 UNIONES EMPERNADAS II

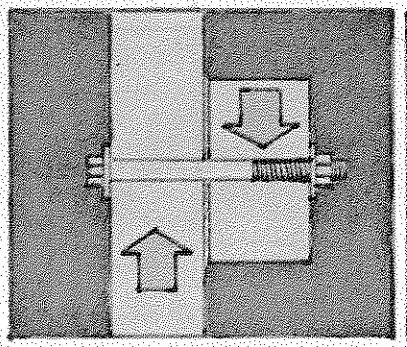
ESFUERZOS EN UNA UNION EMPERNADA

La resistencia de una unión empernada depende tanto de las características de los pernos como del área resistente y la calidad de la madera.

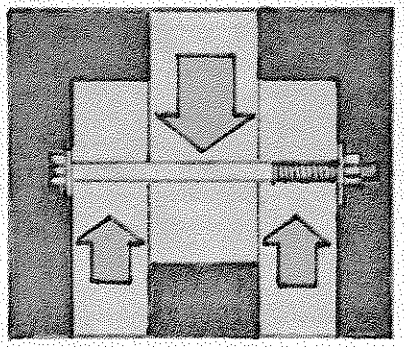
Al aplicarse las cargas, el perno es sometido a una acción de cizallamiento. A mayor diámetro, mayor será su resistencia a este tipo de esfuerzos.

El perno produce en la madera esfuerzos de aplastamiento, corte y tracción perpendicular a las fibras dependiendo de la inclinación de las fuerzas en los elementos con respecto a la dirección de las fibras.

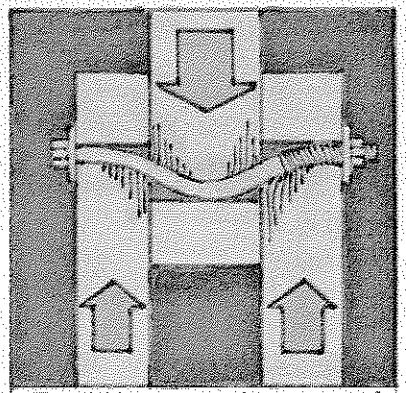
Para que el perno pueda desarrollar toda su capacidad resistente, debe colocarse a suficiente distancia de los bordes. Al igual que en otros tipos de unión, cuando se usan varios pernos estos deben estar bien espaciados entre sí.



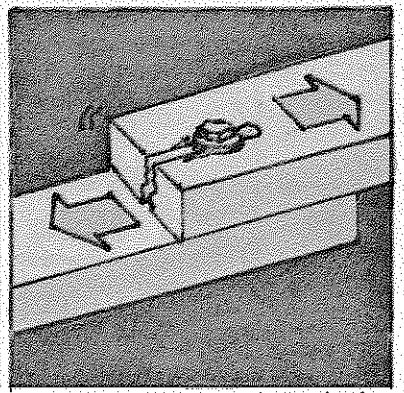
SIMPLE CIZALLAMIENTO



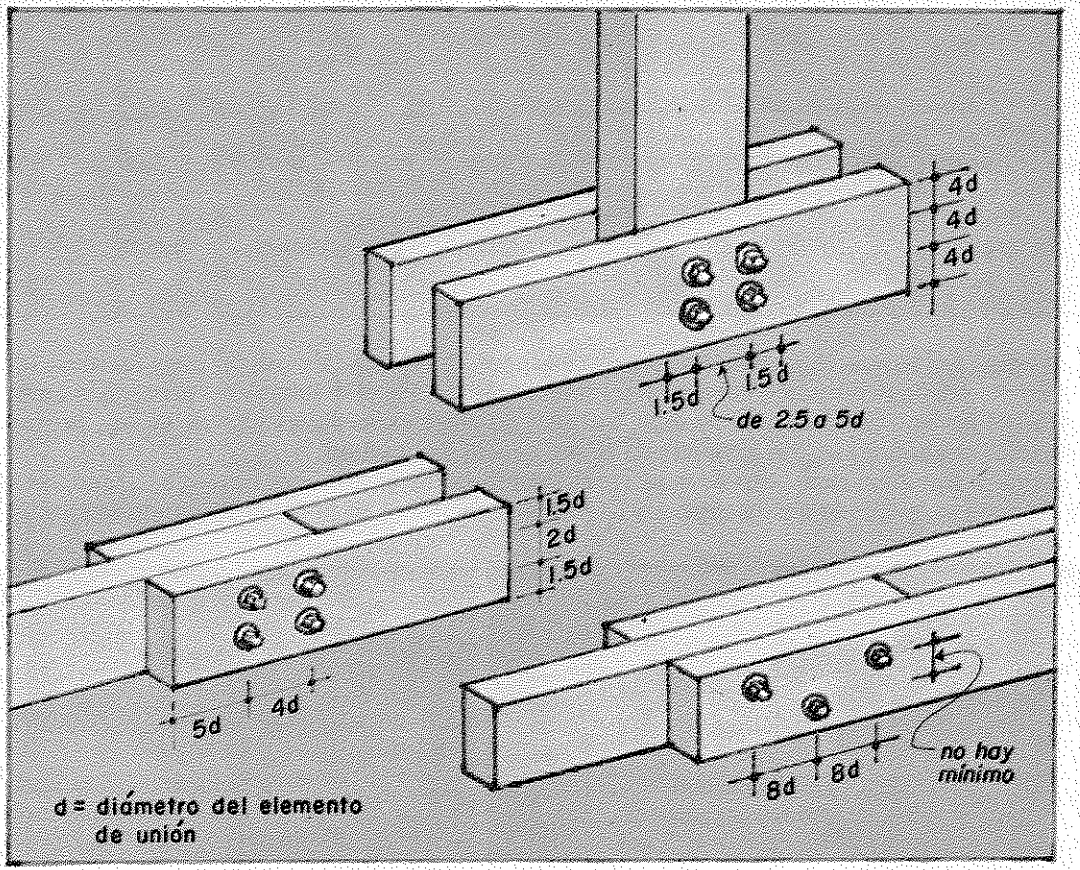
DOBLE CIZALLAMIENTO



También se producen en el perno efectos de flexión, cuya importancia depende de la relación entre su longitud y su diámetro, es decir, de su esbeltez.



Por otro lado, la resistencia de la madera debe ser suficiente para equilibrar la fuerza transmitida por el perno.

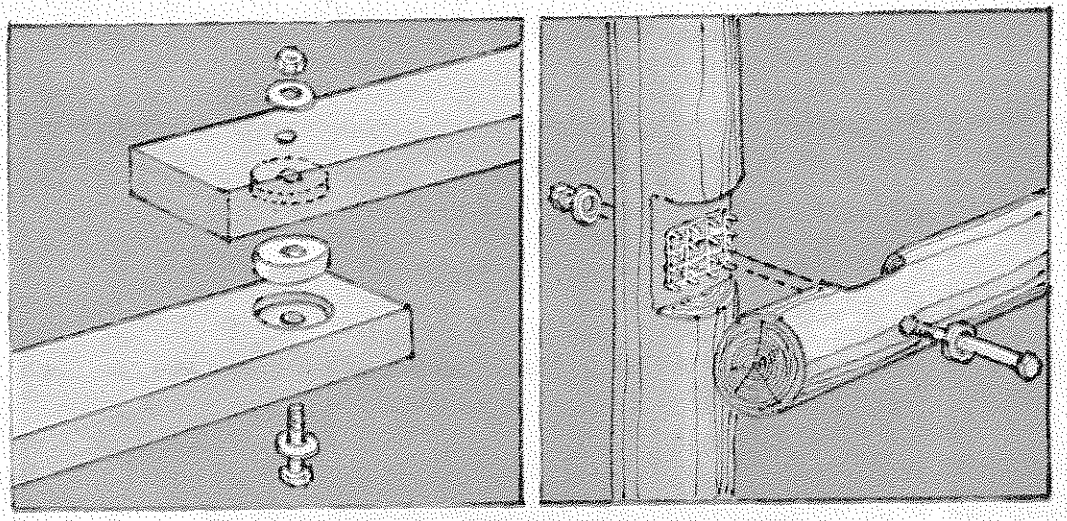


ESPACIAMIENTO EN UNIONES CON PERNOS O CON TIRAFONES.

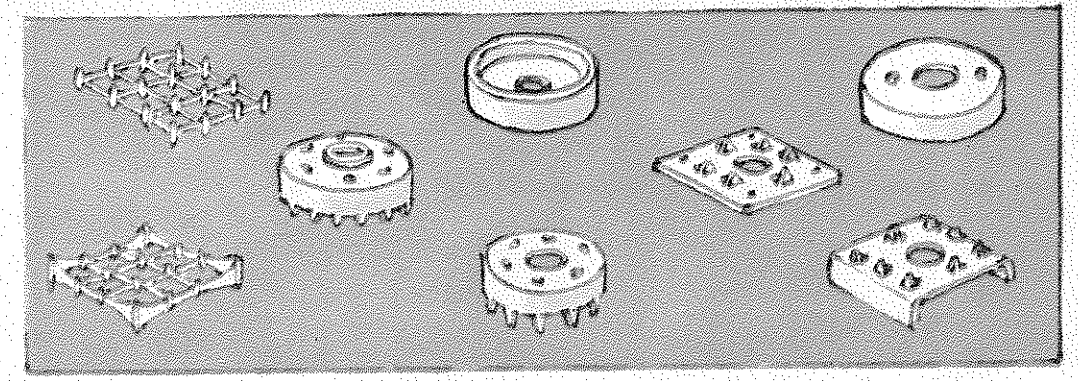
CONECTORES

Son aquellos elementos metálicos de unión que van colocados en el área de contacto de las piezas de madera. Estos elementos son introducidos parcialmente en cada cara y se fijan definitivamente por medio de pernos.

Los conectores aumentan la resistencia de las uniones estructurales y son fáciles de colocar. Pueden tener forma de anillos o placas.



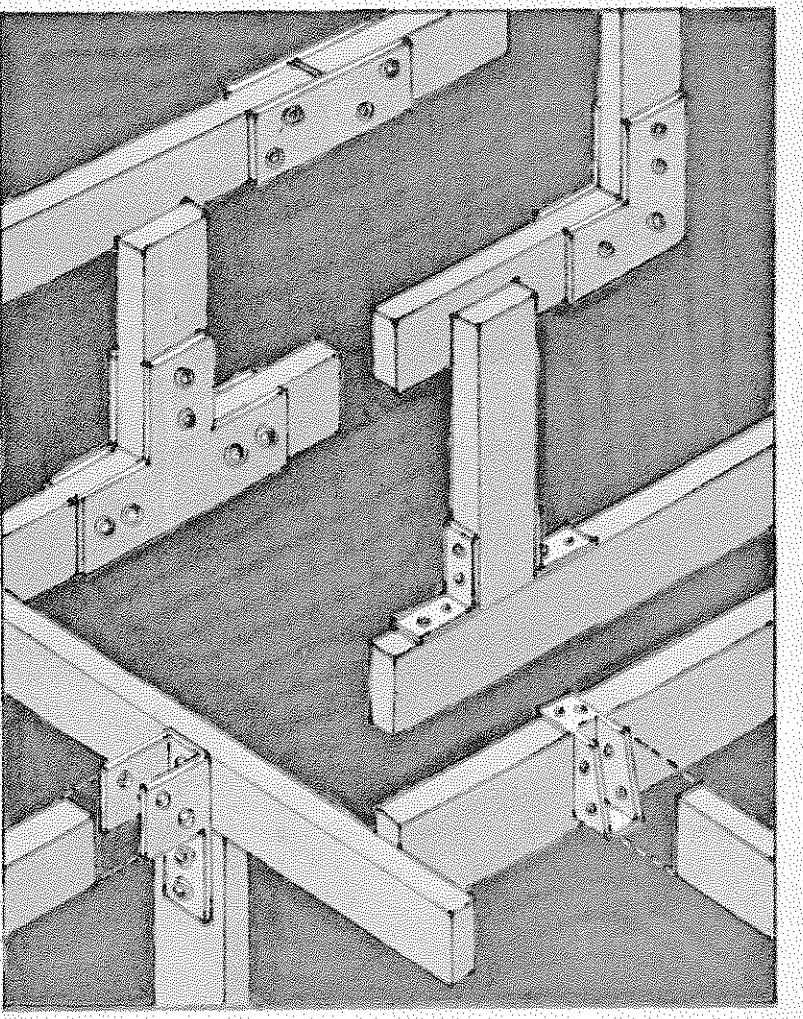
TIPOS DE CONECTORES



PLETINAS

Son planchas metálicas lisas con perforaciones para tornillos o pernos, que son utilizadas como elemento de unión entre piezas de madera.

ALGUNOS TIPOS DE PLETINAS



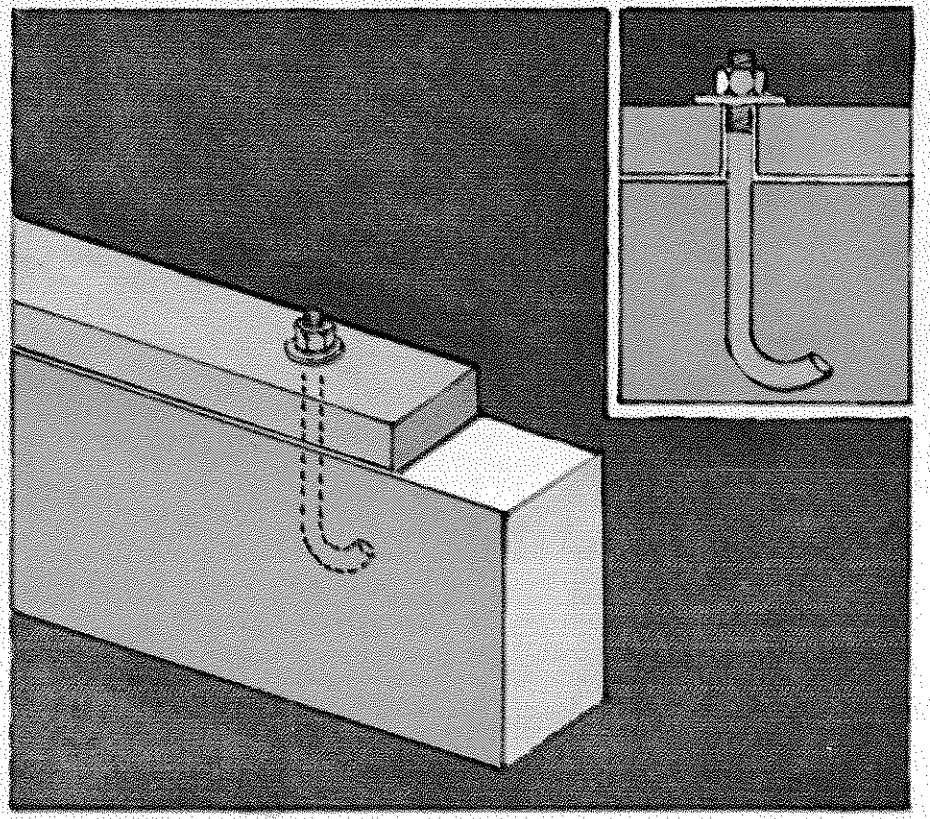
14-13 UNIONES CON ANCLAJES

Cuando se quiere unir un elemento de madera a otro de hormigón o de mampostería, se usan elementos metálicos de diferentes formas, que en general se denominan anclajes.

Un extremo del anclaje debe ser embebido en el concreto o fijado a la mampostería con mezcla. Este extremo tiene forma tal que, una vez que la mezcla se ha endurecido, la extracción del anclaje es muy difícil. El otro extremo debe tener una forma adecuada para asegurar la pieza de madera.

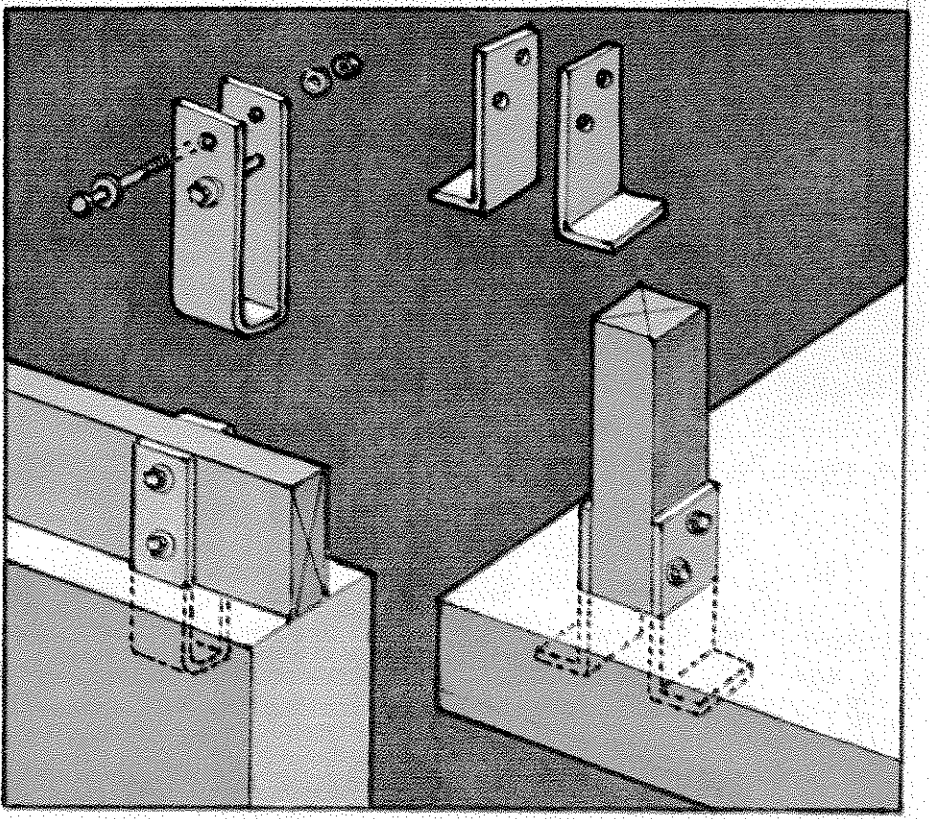
PERNO DE ANCLAJE

En un perno de anclaje, el lado que se fija a la madera es idéntico al extremo roscado de un perno común.



PLETINA DE ANCLAJE

Las pletinas de anclaje se fijan a la pieza de madera con tornillos o pernos.



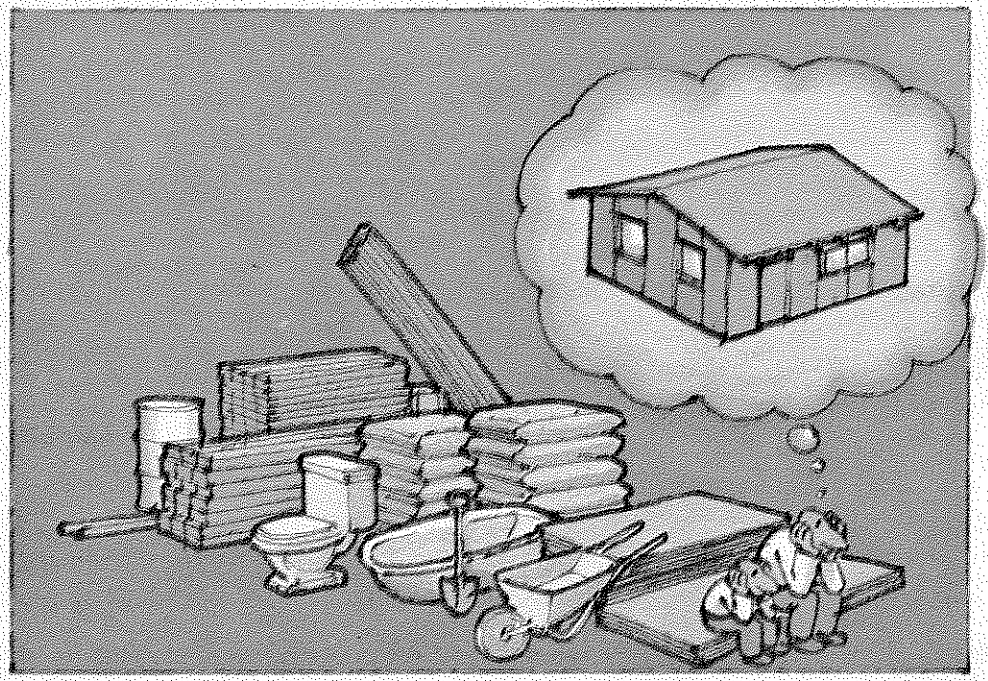
V CONSTRUCCION CON MADERA

15.1 COORDINACION MODULAR
15.2 LA COORDINACION DIMENSIONAL
15.3 FACTORES DIMENSIONALES
15.4 EL MODULO Y LA MODULACION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
15.5 MEDIDAS, ERRORES Y TOLERANCIA
15.6 CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS
15.7 GAMAS Y TAMAÑOS
15.8 LAS TRAMAS Y LAS CONSTRUCCIONES CON MADERA

coordinación modular

15

15-1 COORDINACION MODULAR

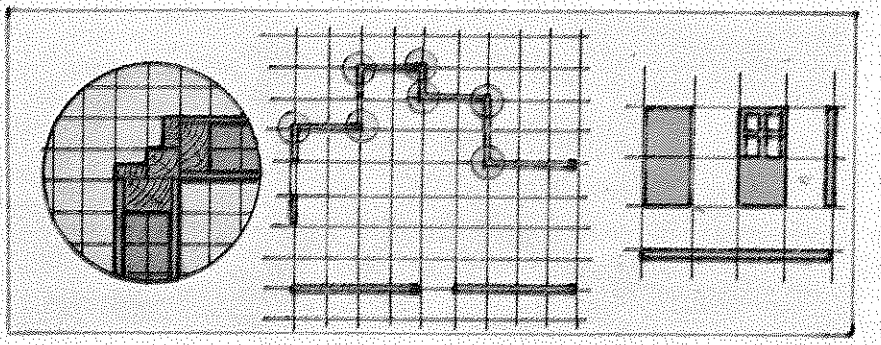


La coordinación modular es la organización de todos los elementos de una edificación, sobre la base de una medida elemental común que los relaciona y que se denomina módulo. Esta medida se repite en números fijos, tanto horizontal como verticalmente, constituyendo la trama o retícula modular.

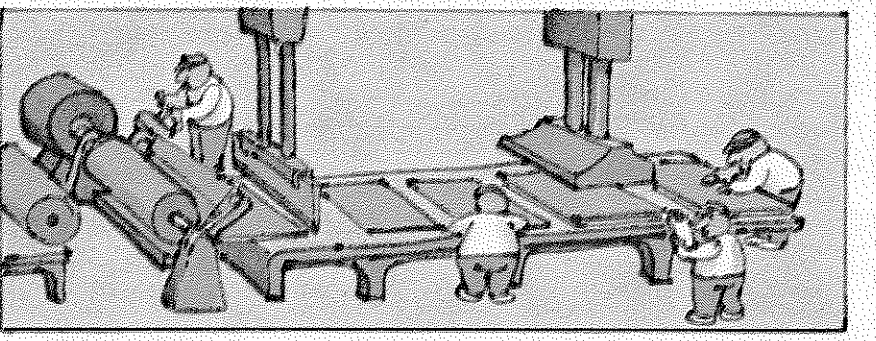
La trama se fija de acuerdo con las medidas básicas del cuerpo humano, con el uso de la edificación y con la naturaleza de los materiales que la van a constituir, como estructura o como cerramiento. Su uso simplifica enormemente el número de piezas que intervienen en el edificio y permite el intercambio de elementos producidos por otros fabricantes.

La coordinación modular es el comienzo del diseño y construcción de edificios racionalizados y producidos según las bases del sistema industrial. Tiene importancia especialmente para la construcción con madera, donde su aplicación mejora notablemente la eficiencia y economía de producción, comercialización y transporte.

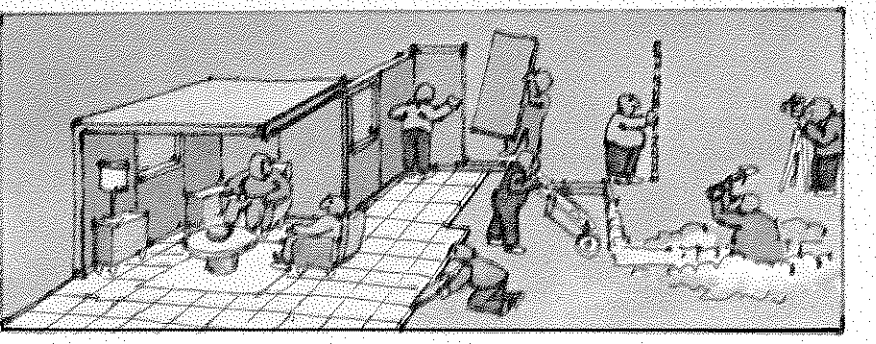
APLICACION DE LA COORDINACION MODULAR:



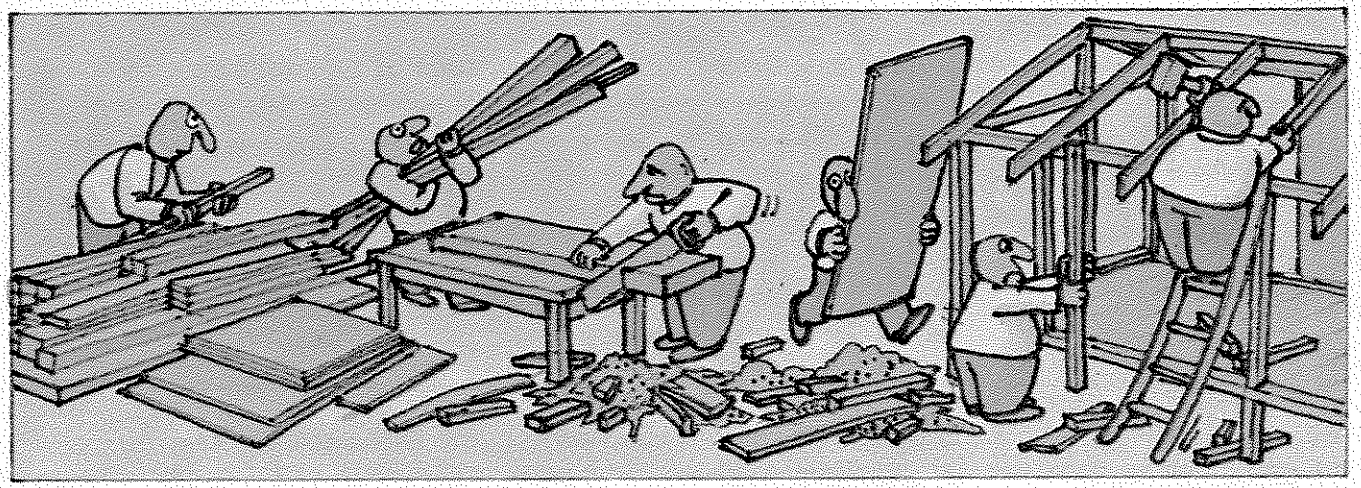
EN EL DISEÑO



EN LA FABRICACION



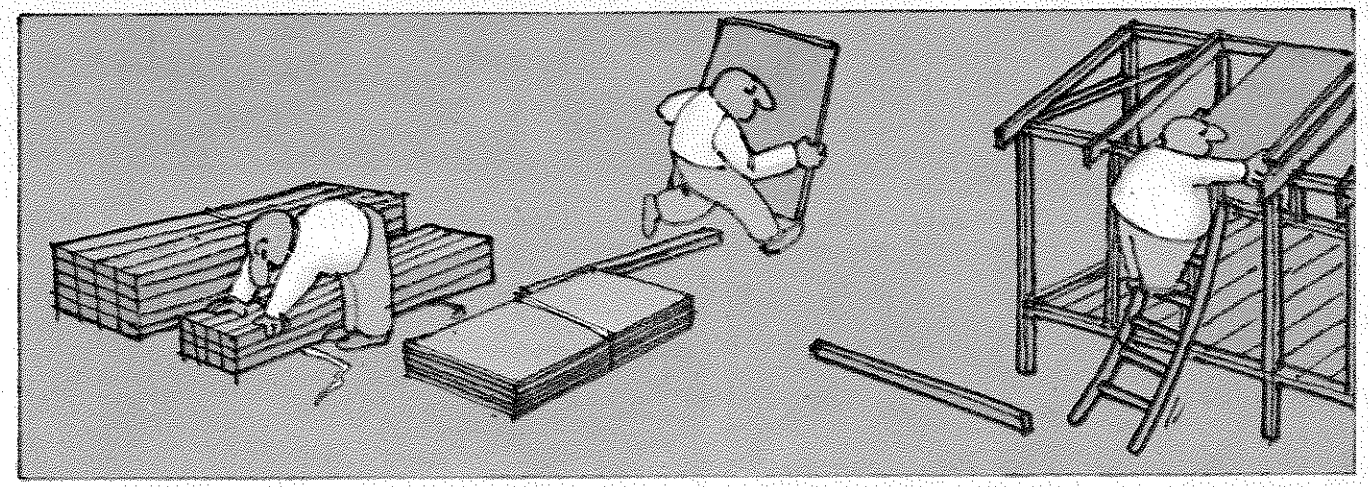
EN LA CONSTRUCCION



SIN COORDINACION PREVIA

Todo proceso constructivo requiere la coordinación de dimensiones entre sus elementos y componentes.

Su aplicación se caracteriza por:
—Utilizar los elementos con la dimensión más adecuada al uso.
—Simplificar las medidas y reducir la variedad de elementos y componentes.
—Relacionar las dimensiones entre elementos y componentes constructivos.
—Reducir considerablemente los desperdicios.



CON COORDINACION PREVIA

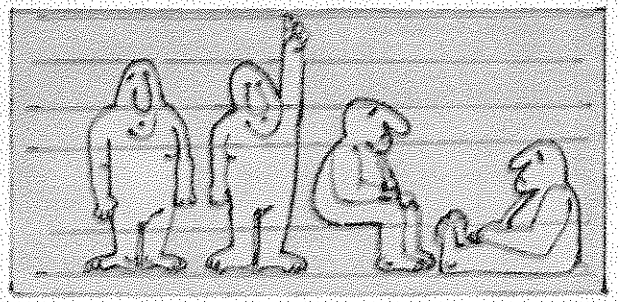
Por esto sus principales ventajas son las de:
—Facilitar la fabricación y el ensamble, mejorando la productividad.
—Organizar la producción en serie.
—Facilitar el control de calidad.
—Reducir los costos de la construcción.

15-3 FACTORES DIMENSIONALES

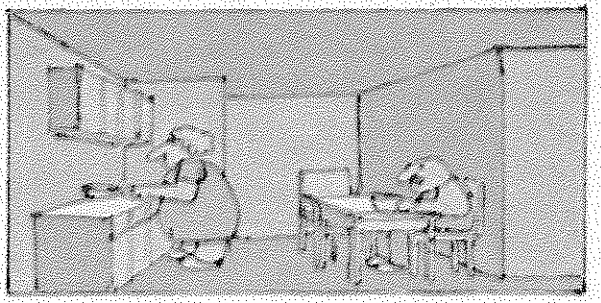
Para lograr una coordinación modular óptima, se deben combinar las dimensiones más convenientes, tanto en los procesos de diseño y fabricación como en los de construcción.

DISEÑO

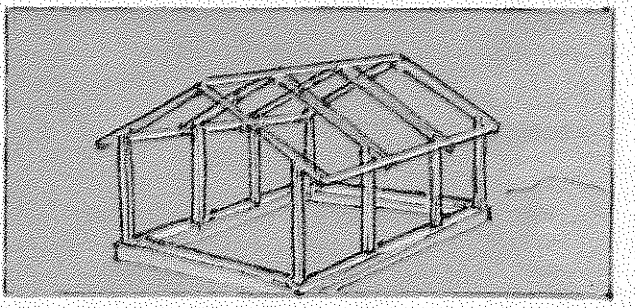
LA ANTROPOMETRIA



USO DE LOS AMBIENTES Y SU EQUIPAMIENTO

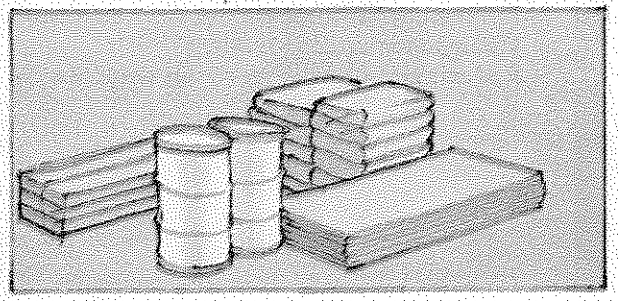


LA ESTRUCTURA DE LA EDIFICACION

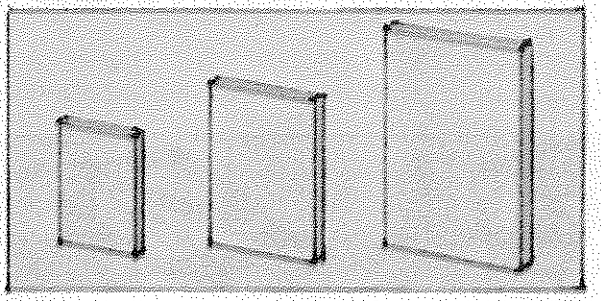


FABRICACION

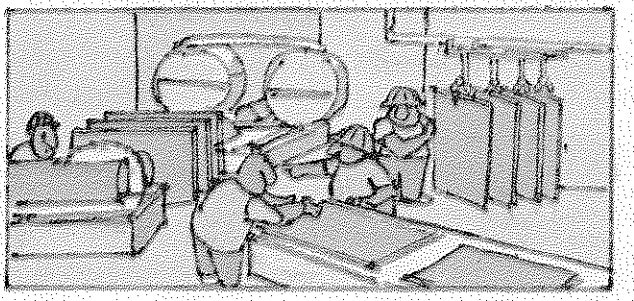
MATERIALES QUE CONSTITUYEN LOS ELEMENTOS



LOS TAMAÑOS ECONOMICOS DE PRODUCCION

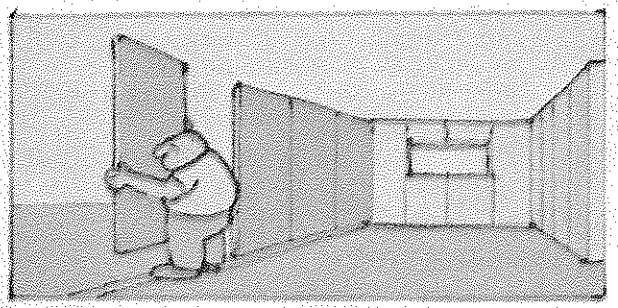


LOS PROCESOS DE FABRICACION Y ARMADO

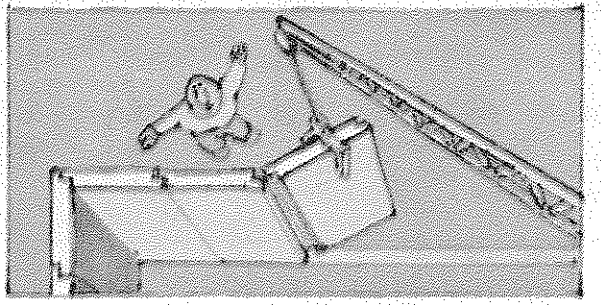


CONSTRUCCION

EL SISTEMA DE ENSAMBLAJE



LAS JUNTAS ENTRE ELEMENTOS



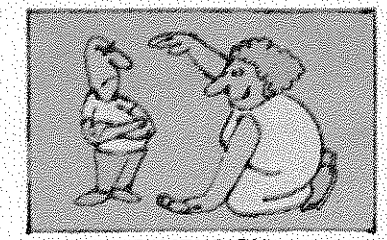
LA MAGNITUD DE LA OBRA



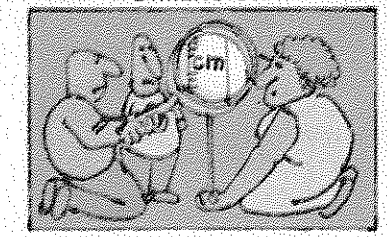
EL MODULO Y LA MODULACION DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 15-4

MODULO es la medida o el factor numérico que fija los términos en una serie y los valores para una gama de dimensiones.

LA MODULACION DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS consiste en ponerlos en función dimensional con los espacios modulares que van a ocupar al ser ensamblados.



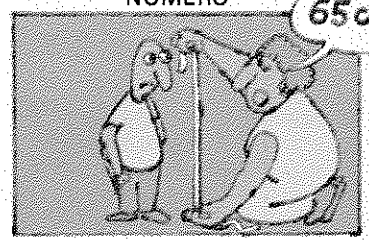
DIMENSION



UNIDAD DE MEDIDA



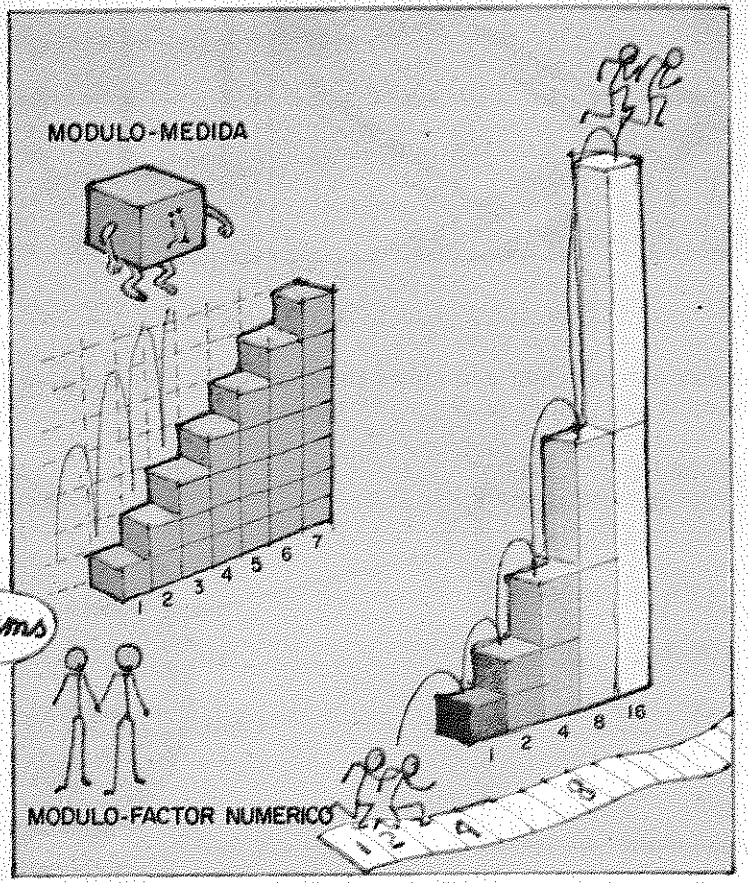
NUMERO



MEDIDA

Cuando la serie es aritmética, el MODULO-MEDIDA se suma

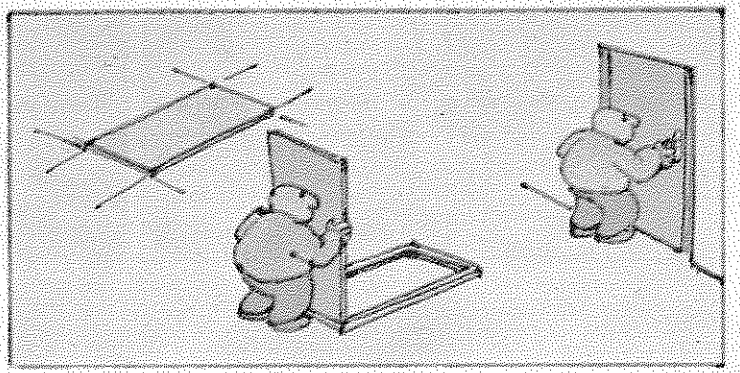
Cuando la serie es geométrica, el MODULO-FACTOR NUMERICO se multiplica



Caras de coordinación sobre ejes modulares

Perfiles internos no modulares

Espacios modulares

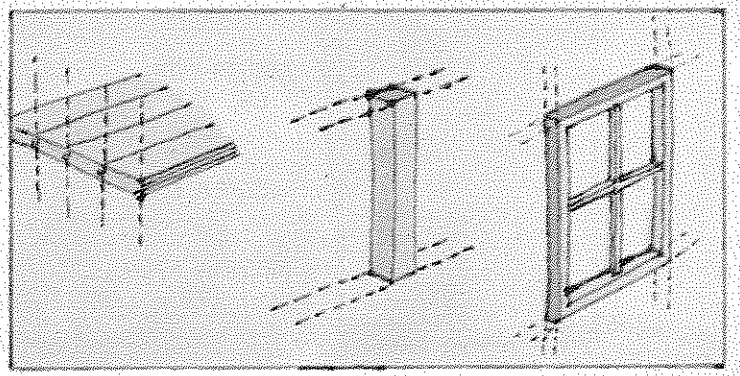


Las caras de coordinación son las que hacen el contacto entre los elementos modulares.

En elementos laminados

En elementos simples

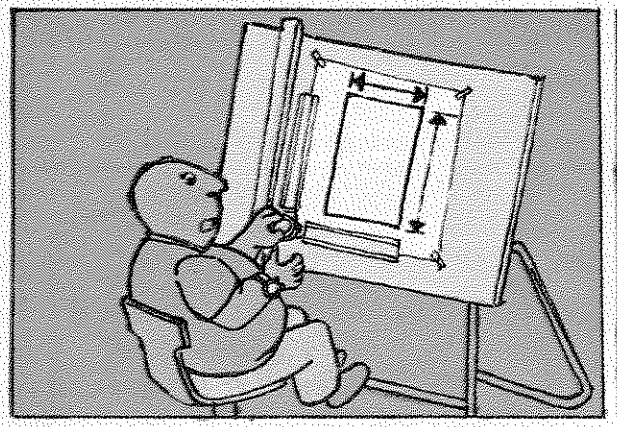
En elementos complejos



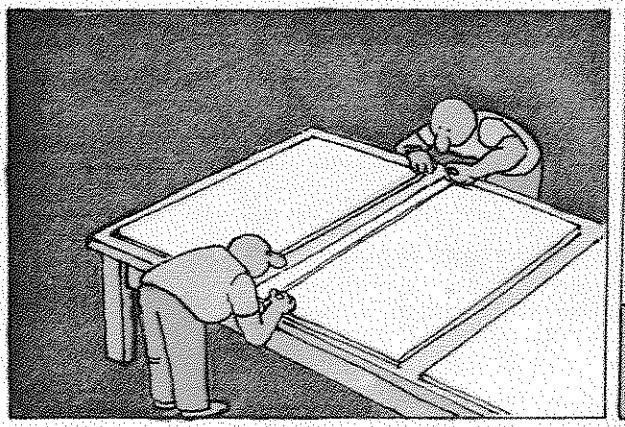
15-5 MEDIDAS, ERRORES Y TOLERANCIA

La medida modular establecida en el diseño sufre variaciones durante el proceso de fabricación y en la construcción, hasta alcanzar su medida final.

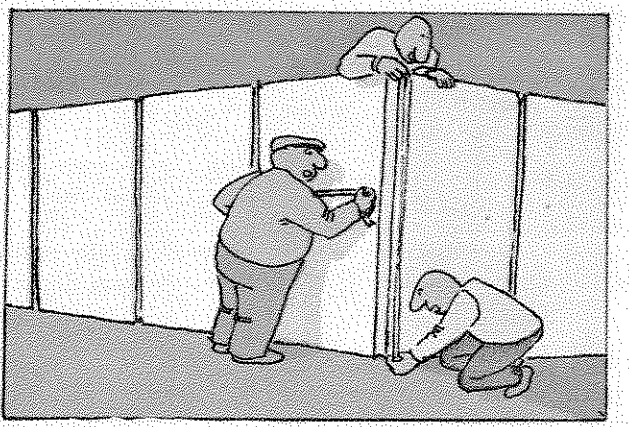
LA MEDIDA EN EL DISEÑO



LA MEDIDA EN LA FABRICACION



LA MEDIDA EN LA CONSTRUCCION

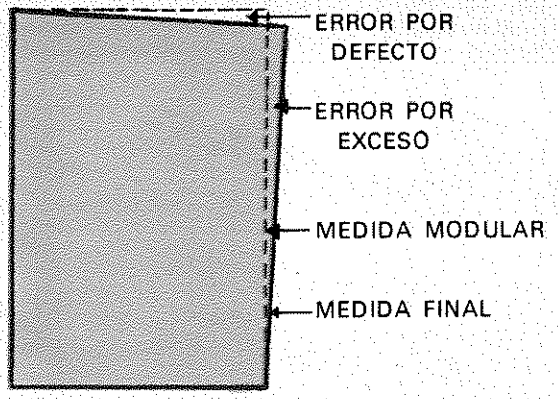


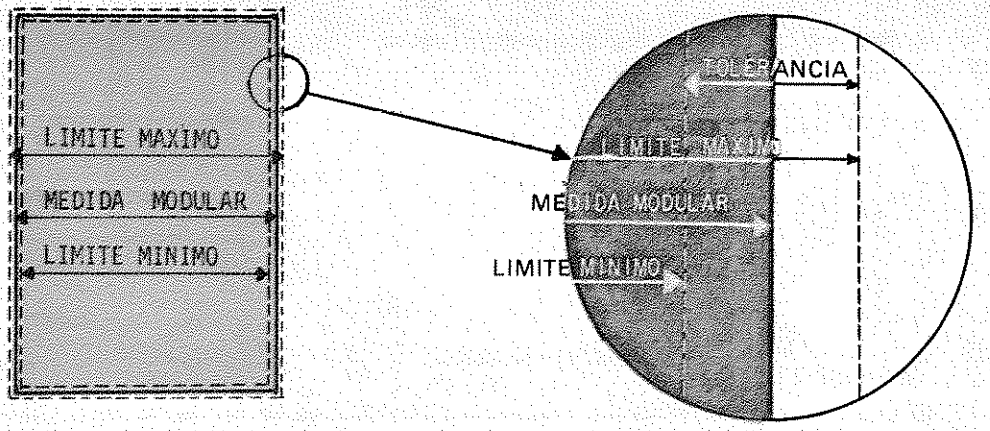
ERROR

Error es la diferencia entre la medida modular y la medida final.

TOLERANCIA

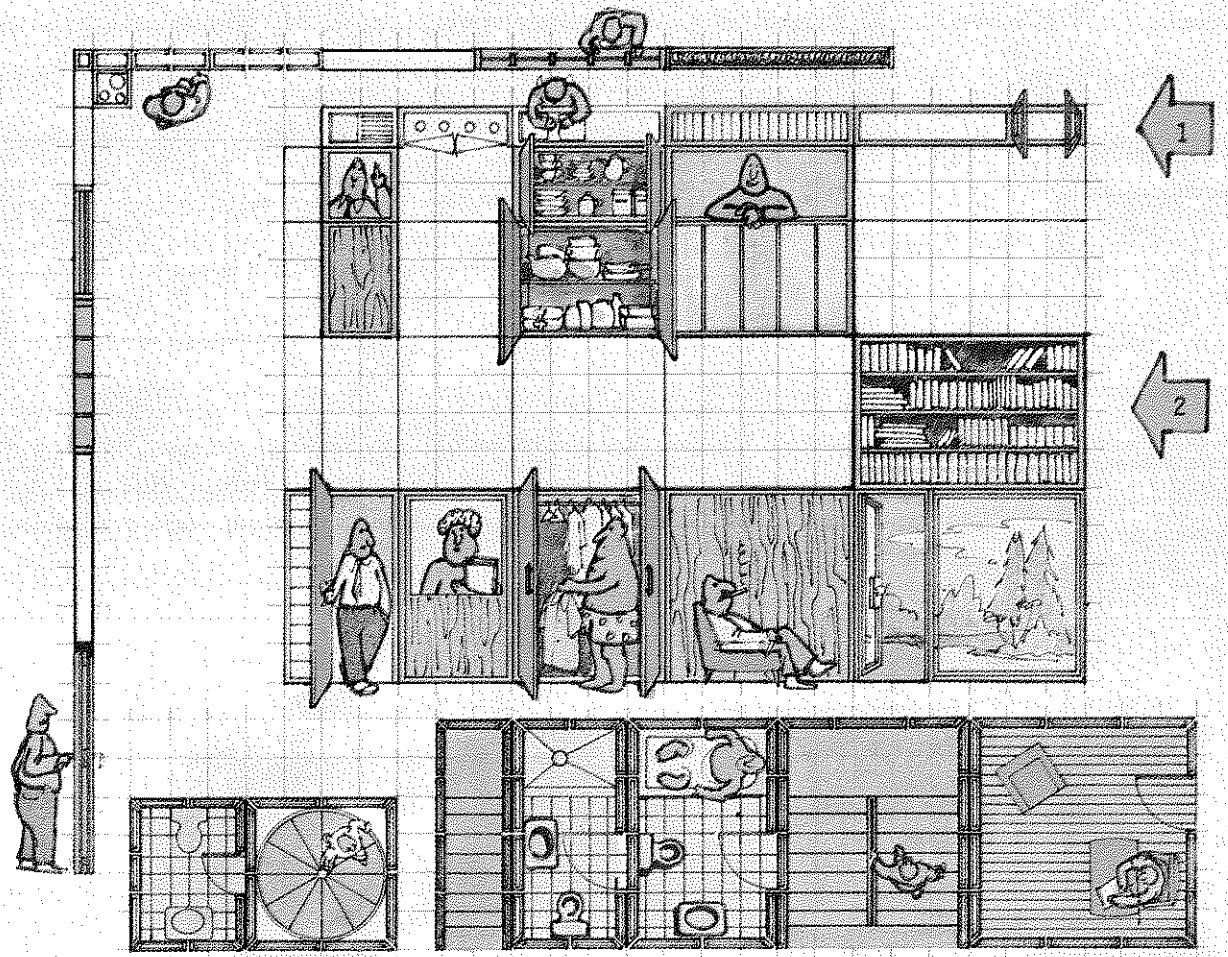
Las variaciones o errores son aceptables entre un límite máximo y un límite mínimo; el margen que queda entre estos dos límites se denomina tolerancia.





CLASIFICACION DE LOS ELEMENTOS 15-6

En todo sistema modular existen tres categorías de elementos con su forma, tamaño, ubicación, fabricación y uso dentro de la edificación. Cada una de las categorías posee distintos requisitos dimensionales.



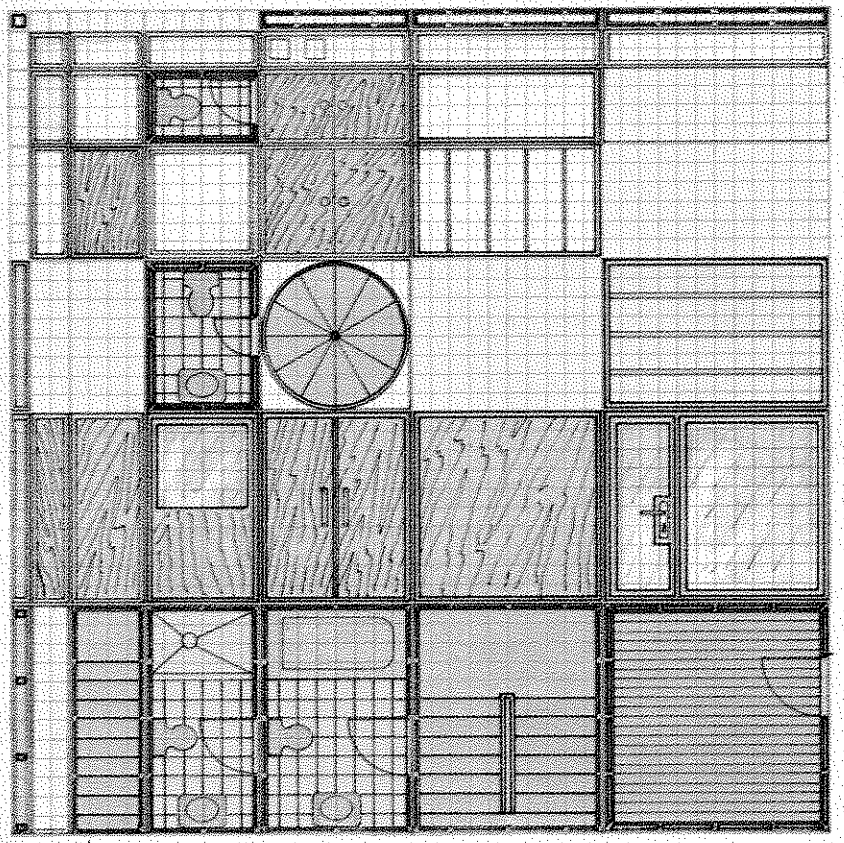
LOS ELEMENTOS DE MEDIDAS PEQUEÑAS son simples y permiten tolerancias mínimas, basadas en su trabajo estructural o funcional. Se utilizan generalmente en forma repetitiva.

LOS ELEMENTOS DE MEDIDAS INTERMEDIAS se establecen en función de los elementos de medidas pequeñas para el uso humano, donde la antropometría es fundamental.

LOS ELEMENTOS DE MEDIDAS GRANDES deben escogerse de acuerdo con el uso humano o funcional y en términos estructurales, de tal manera que incluyan una combinación de los elementos pequeños e intermedios y puedan combinarse con otros ambientes y con la estructura total de la edificación.

15-7 GAMAS Y TAMAÑOS

Para la producción de elementos y componentes modulados en un proceso constructivo, es necesario escoger un cierto número de dimensiones modulares combinables que formen una gama de tamaños. Estas dimensiones se ubican dentro de una serie modelo y permiten el intercambio y suma de los elementos y componentes modulares.



LA SERIE MODELO

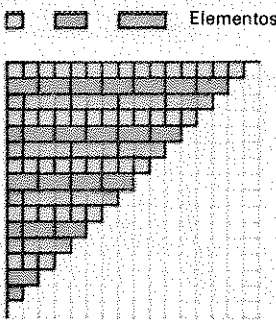
Es aquella que contiene las dimensiones que se repiten con mayor frecuencia entre los elementos y componentes de la edificación.

1. Elementos de medidas pequeñas
2. Elementos de medidas intermedias
3. Elementos de medidas grandes

1	3	6	9	12
2	30	45	60	90
3	180	240	360	480

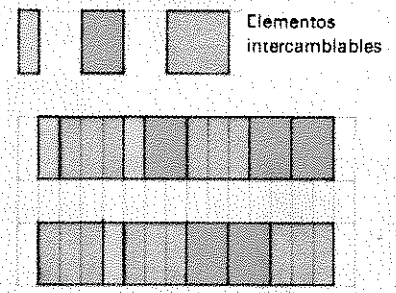
SUMA

Es la cualidad de ciertos elementos aditivos, de obtener, mediante sumas, todas las medidas modulares.



INTERCAMBIO

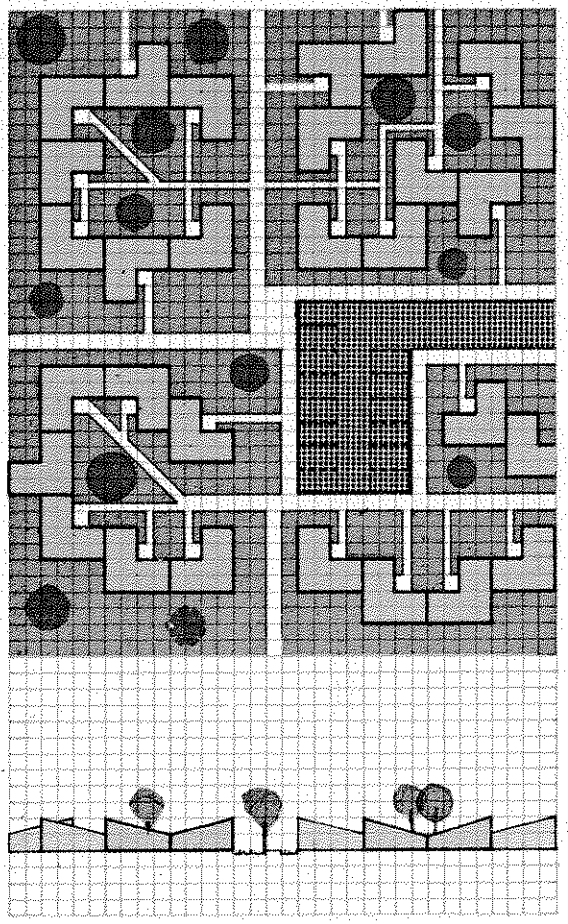
Es la cualidad que tienen ciertos elementos, de poder cubrir un vacío de distintas maneras.



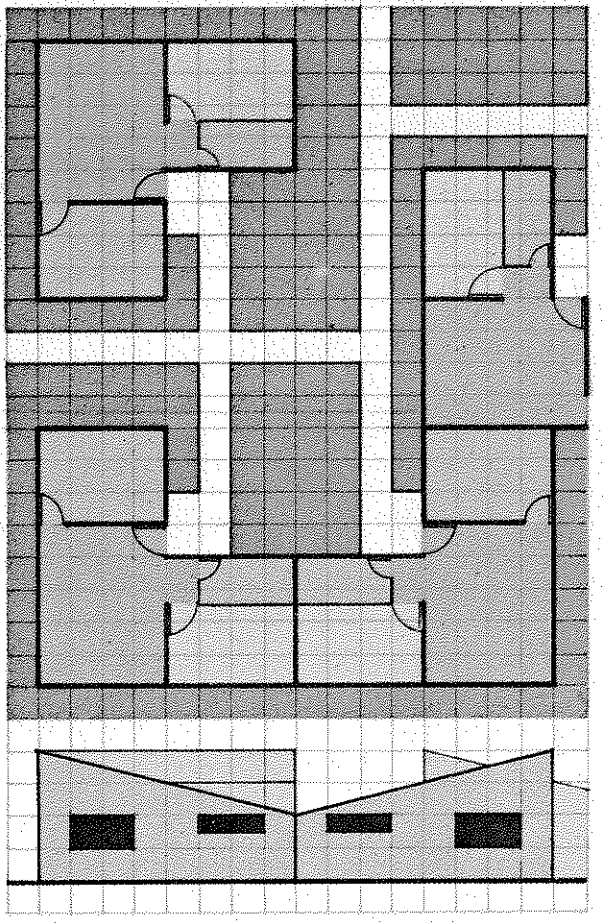
La trama es una red que contiene todas las dimensiones modulares, en uno o más planos.

Toda edificación modular se ubica sobre una trama racional pre-establecida a base de la relación entre los elementos y componentes, los ambientes y las edificaciones.

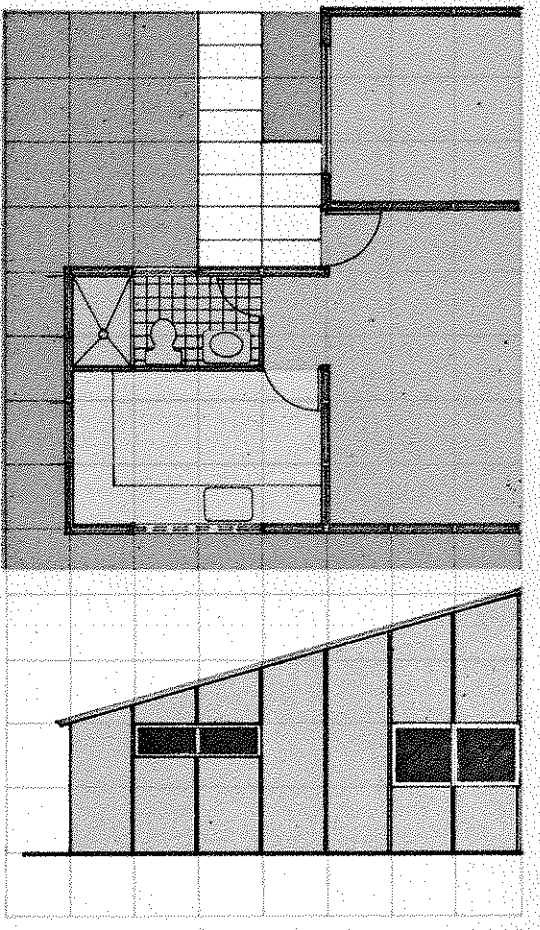
En las construcciones con madera, se recomienda establecer tramas en función de la estructura y de las dimensiones más eficientes de elementos y componentes.



TRAMA DE PLANTEAMIENTO - EDIFICACIONES



TRAMA DE CIRCULACION - AMBIENTES



TRAMA DE ELEMENTOS Y COMPONENTES

16.1 PROCESO DE FABRICACION
16.2 FABRICACION - ETAPAS
16.3 ADQUISICION DE MATERIAL
16.4 RECEPCION, ACONDICIONAMIENTO Y SUMINISTRO
16.5 HABILITADO Y PRECORTADO
16.6 PREARMADO Y ARMADO
16.7 ALMACENAJE, EMBALAJE Y TRANSPORTE
16.8 TOLERANCIAS DE FABRICACION

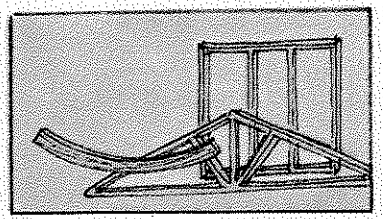
la madera en la construcción

16

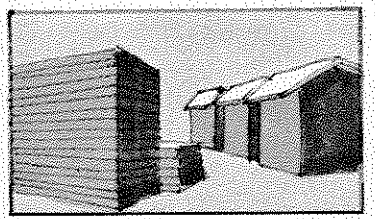
16-1 PROCESO DE FABRICACION

El proceso de fabricación consiste en la determinación de los métodos y procedimientos para obtener elementos y componentes de una edificación. En él es conveniente tomar en cuenta:

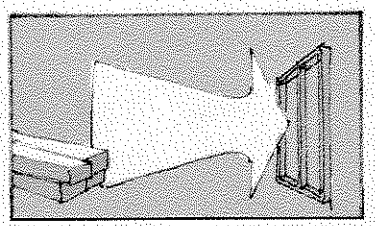
EL TIPO DE PRODUCTO



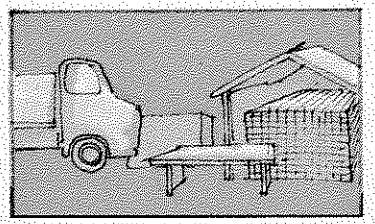
EL VOLUMEN DE PRODUCCION



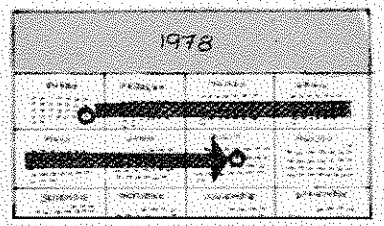
LA SECUENCIA DE FABRICACION

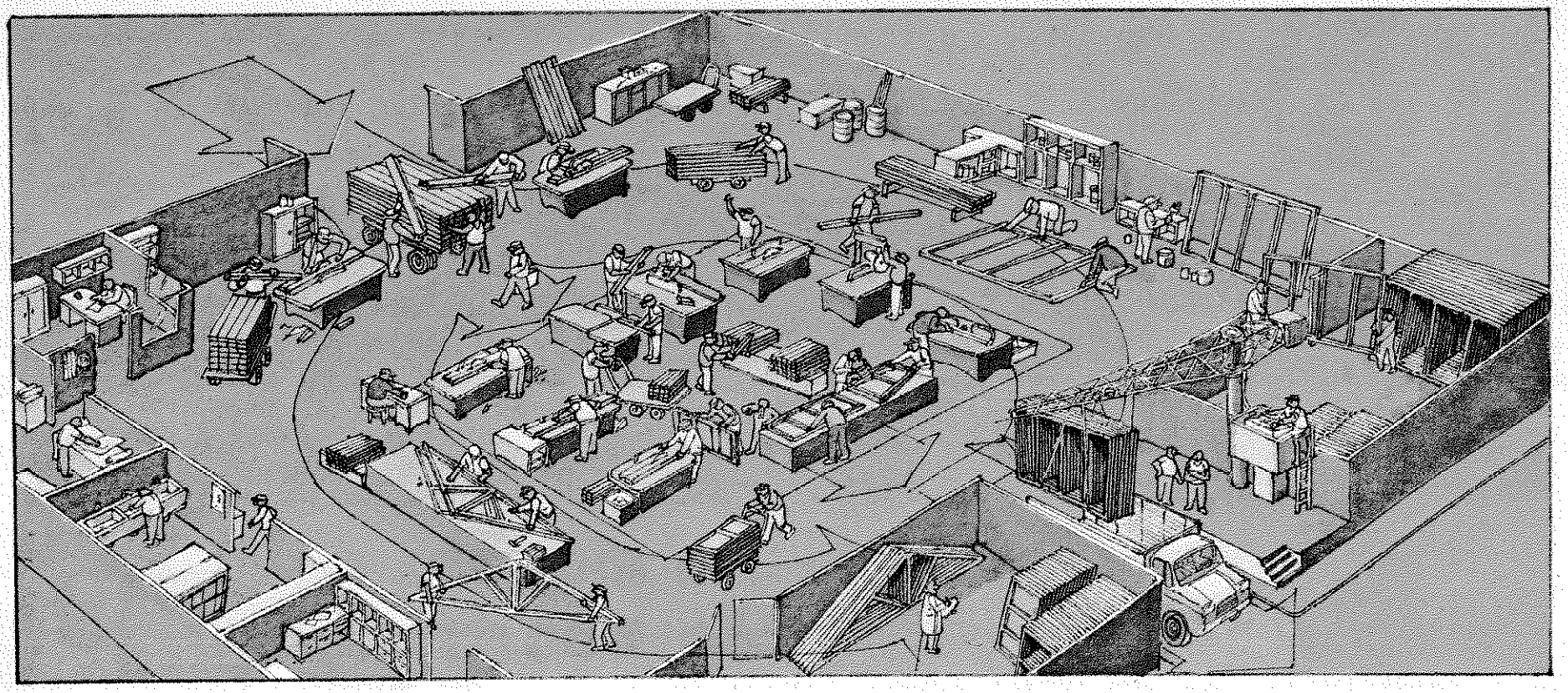


LOS SERVICIOS AUXILIARES

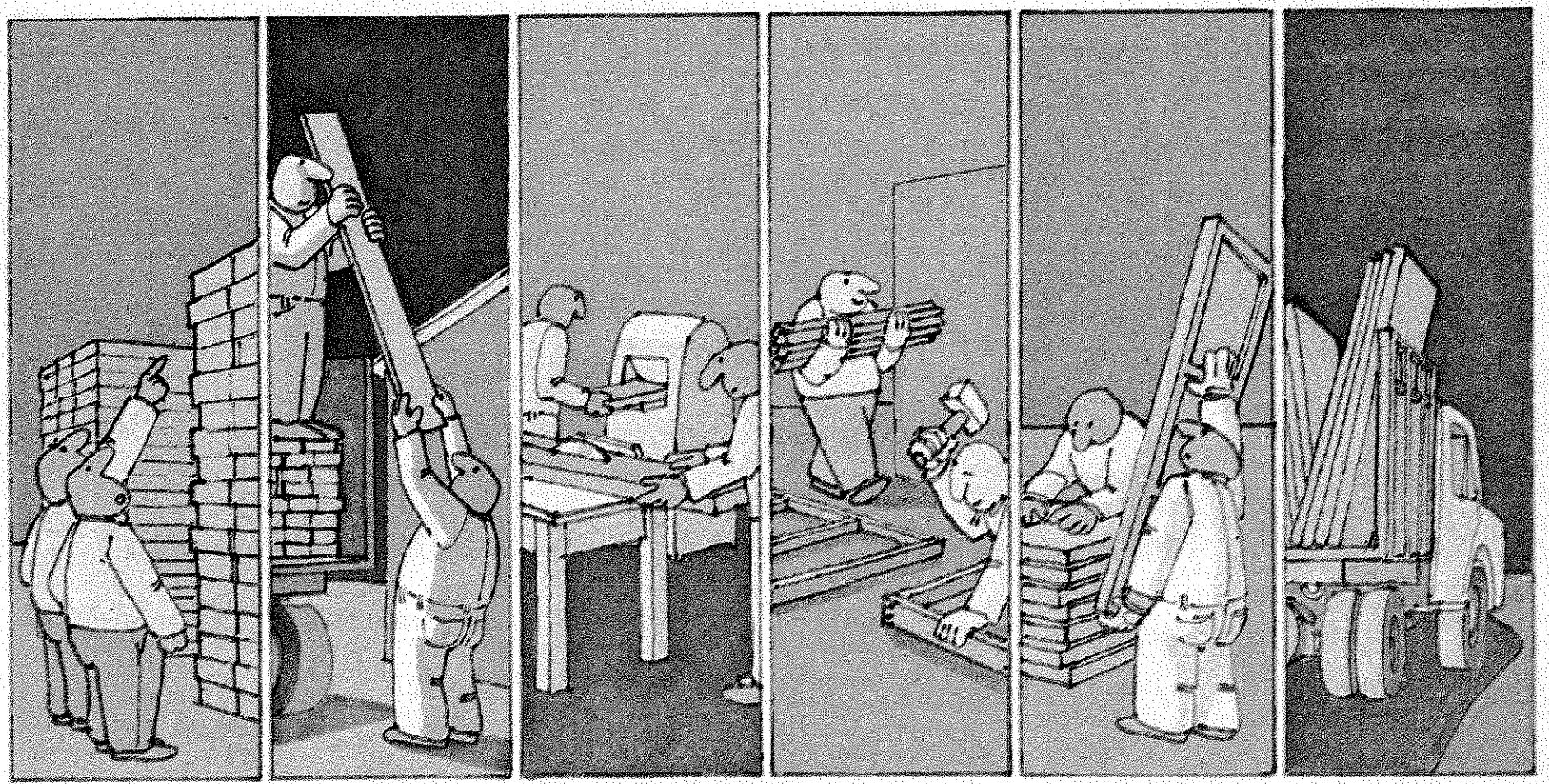


LOS PLAZOS





La fabricación, como parte de un proceso de construcción, es la sucesión de etapas que transforman a la madera, luego del reaserrado, en elementos y componentes de la edificación. Comprende:



LA ADQUISICION DE MATERIAL

LA RECEPCION, ACONDICIONAMIENTO Y SUMINISTRO

EL HABILITADO Y PRECORTADO

EL PREARMADO Y ARMADO

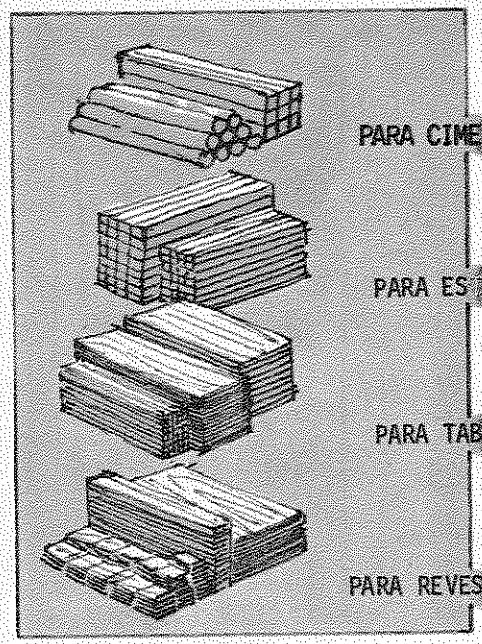
EL ALMACENAMIENTO Y EMBALAJE

EL TRANSPORTE Y ENTREGA

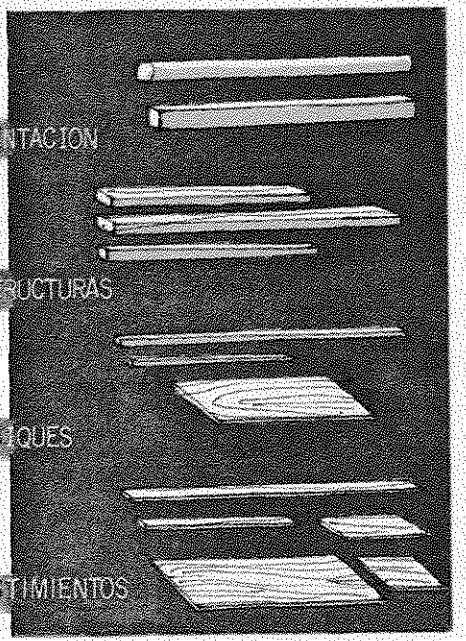
16-3 LA ADQUISICION DE MATERIAL

Para proceder a la adquisición de los materiales de construcción es indispensable tener en cuenta aspectos como:

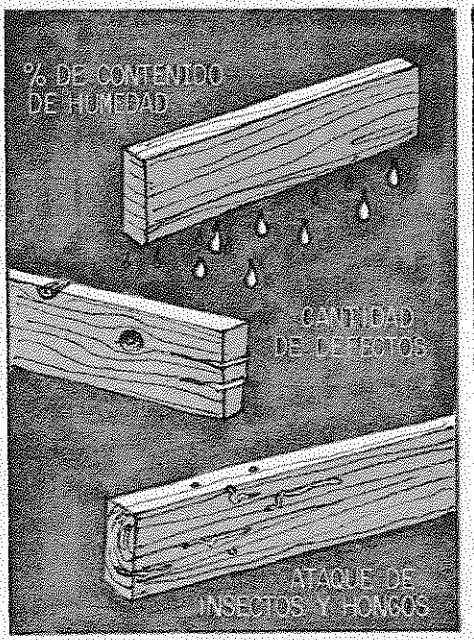
EL TIPO DE MATERIAL



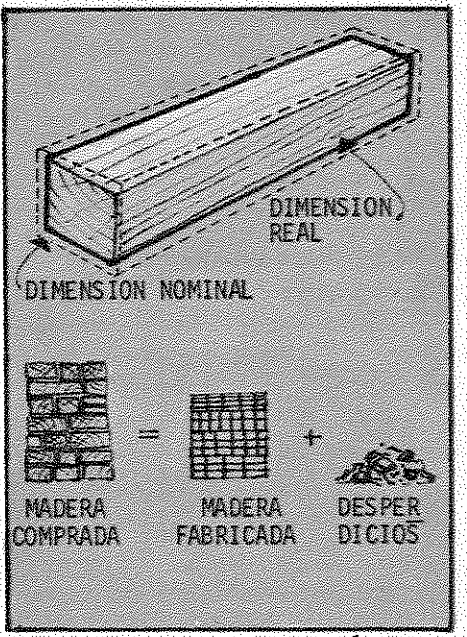
LAS DIMENSIONES



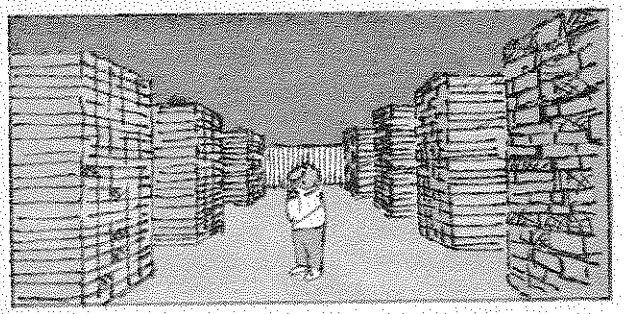
LA CLASIFICACION VISUAL: CALIDAD



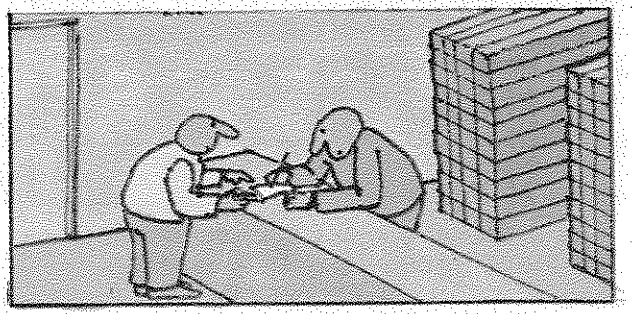
LA CANTIDAD



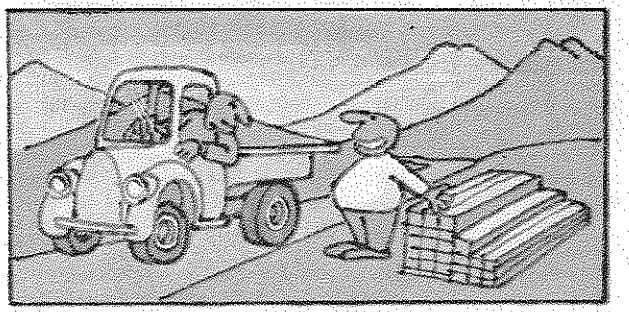
LA DISPONIBILIDAD DE MATERIAL



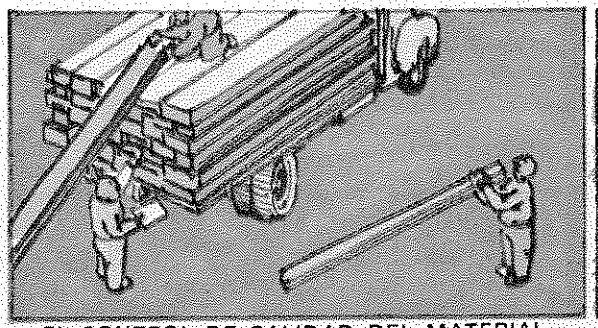
LOS COSTOS



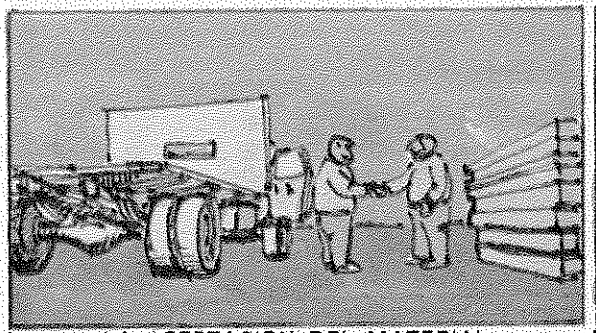
LAS POSIBILIDADES DE TRANSPORTE



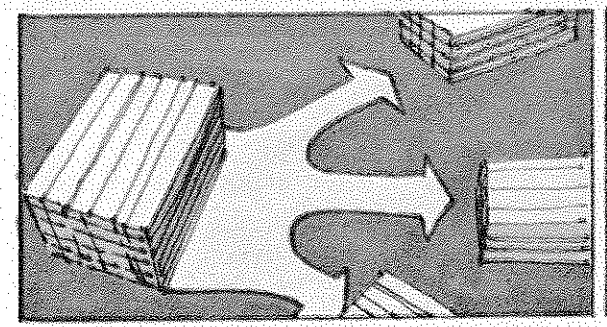
LA RECEPCION COMPRENDE:



EL CONTROL DE CALIDAD DEL MATERIAL

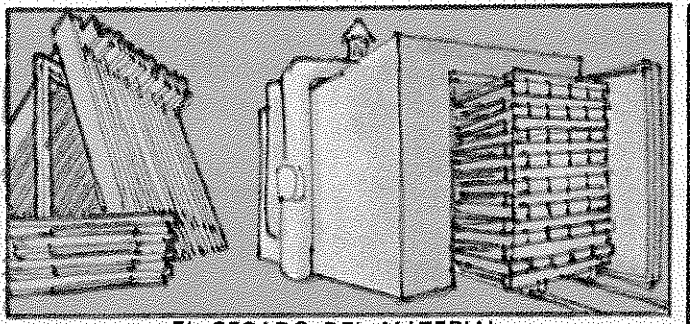


LA ACEPTACION DEL MATERIAL

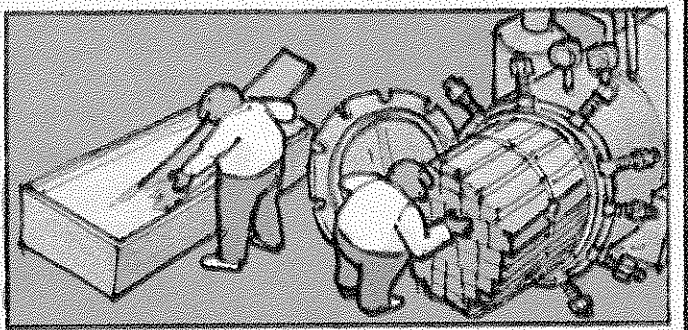


LA CLASIFICACION Y SELECCION

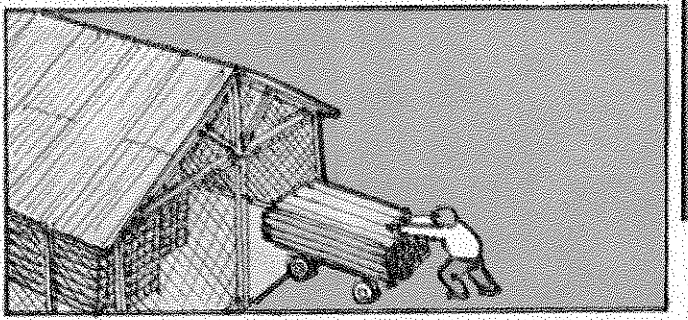
EL ACONDICIONAMIENTO COMPRENDE:



EL SECADO DEL MATERIAL

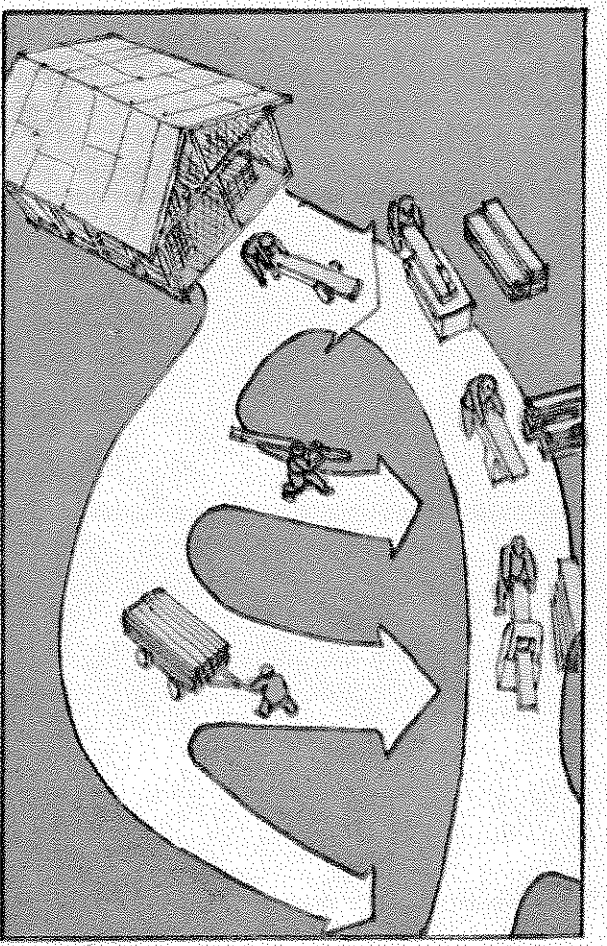


LA PRESERVACION DEL MATERIAL (EN ALGUNOS CASOS)



Y EL ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL

EL SUMINISTRO COMPRENDE:

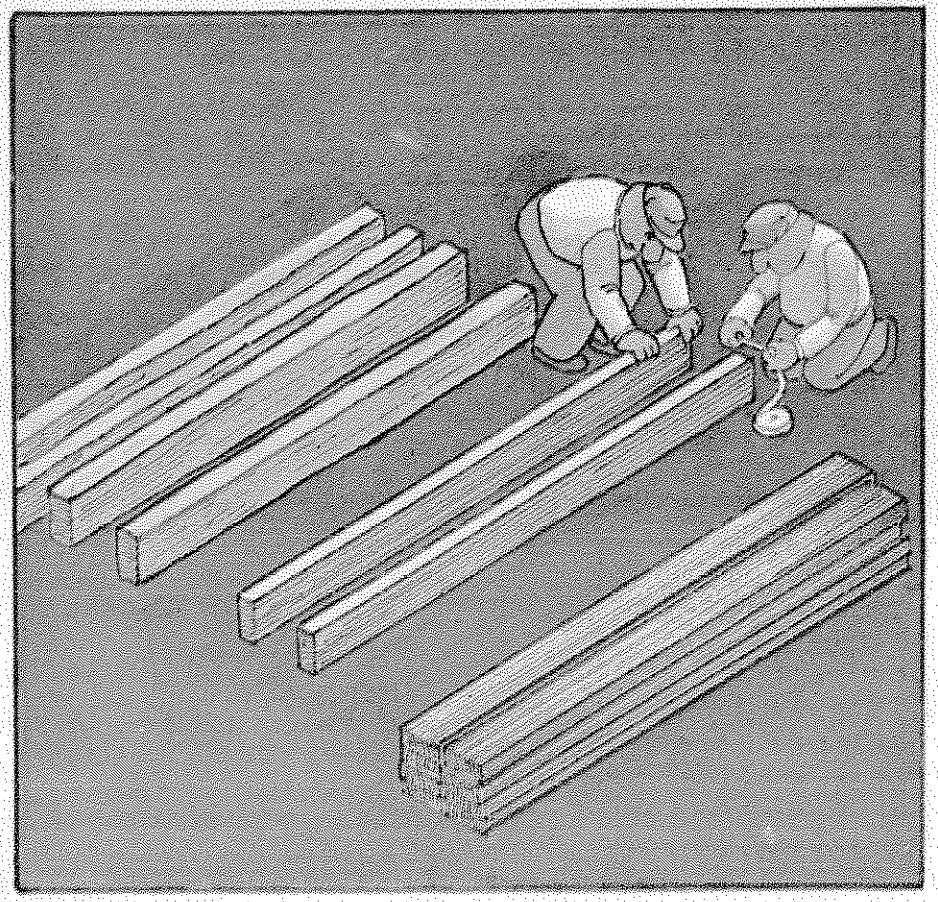


EL ABASTECIMIENTO DEL MATERIAL CLASIFICADO A LOS DIFERENTES PUNTO DE FABRICACION

16-5 HABILITADO Y PRECORTADO

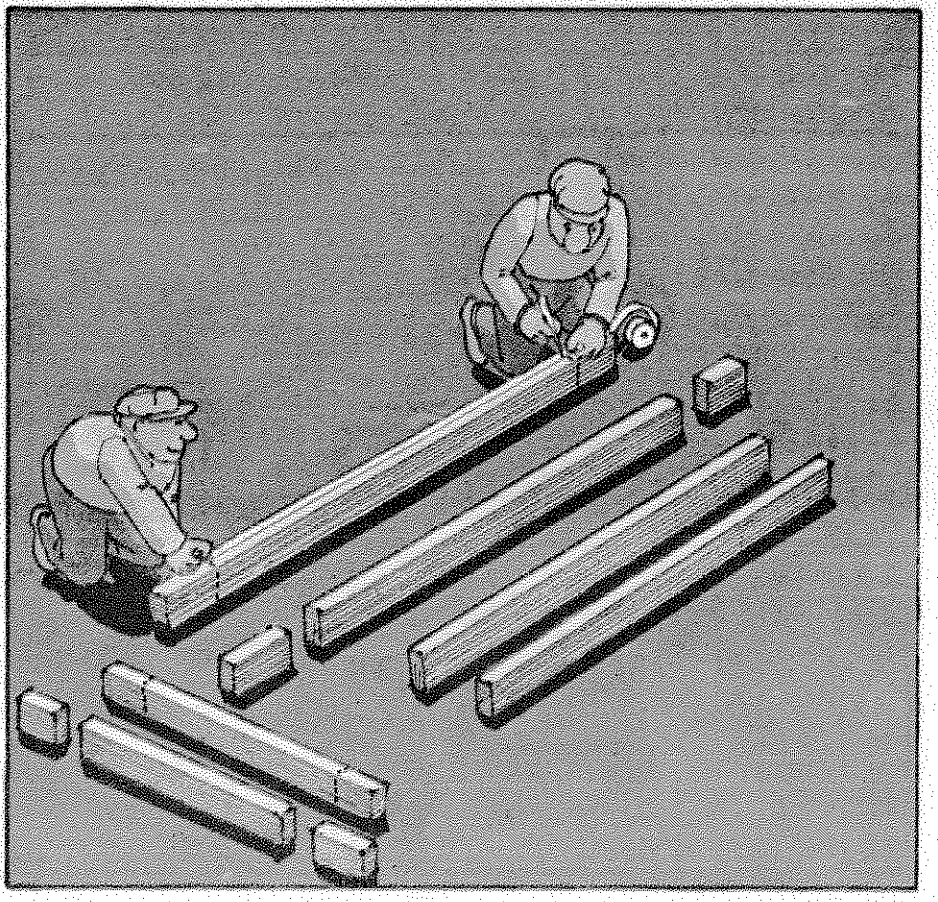
EL HABILITADO

Consiste en dar a una pieza de madera reaserrada, ciertas características de forma (dimensión real) y de acabado (cepillado) requeridas por el uso al que se destine. Generalmente se lo hace para obtener una sección transversal uniforme a todo lo largo de la pieza.



EL PRECORTADO

Es el corte o labrado, generalmente transversal, que se efectúa en una pieza de madera habilitada, para darle una longitud determinada.

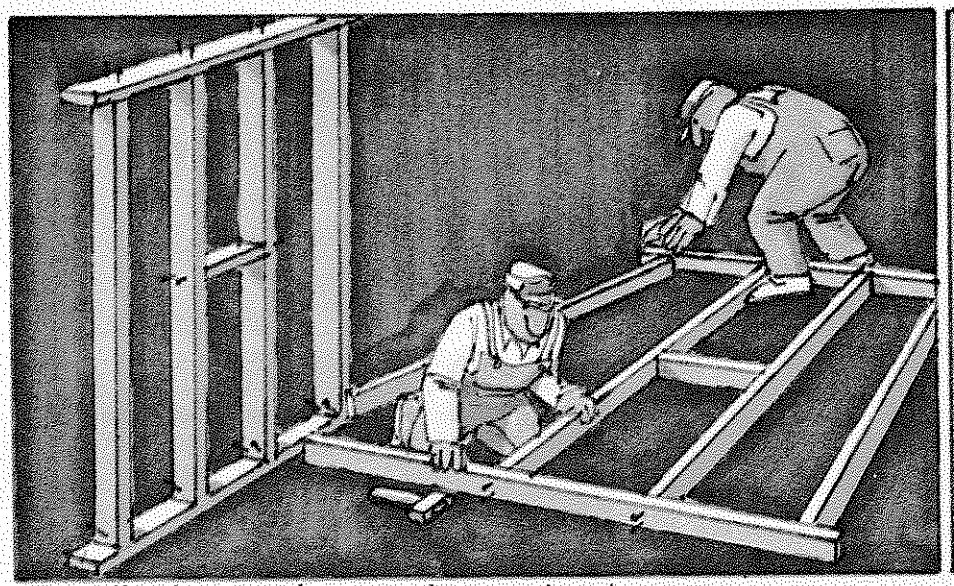


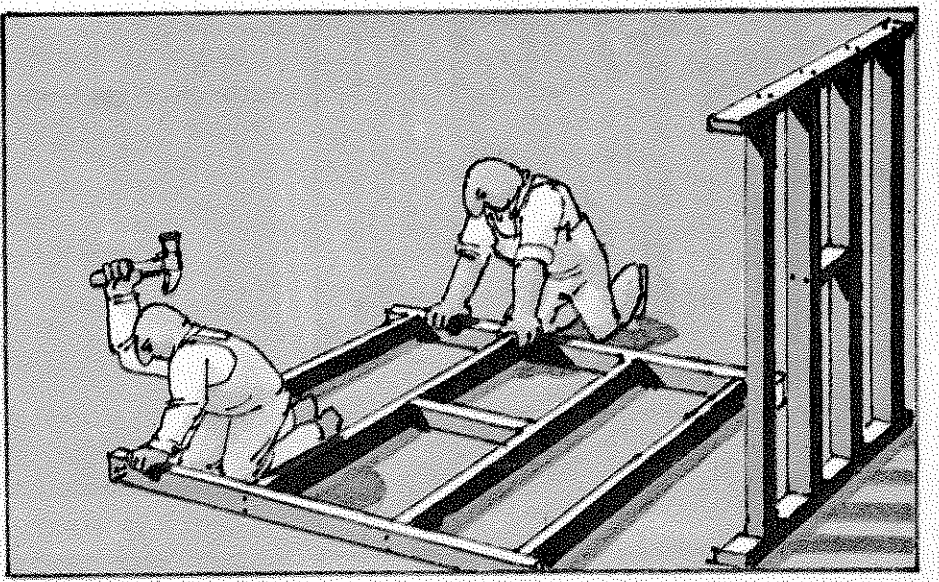
EL PREARMADO

Consiste en disponer las piezas habilitadas y precortadas, formando la figura real del elemento por construir, pero sin fijar las uniones, con el fin de verificar las dimensiones totales. Si está correcto, cada pieza servirá de muestra para obtener otras iguales o proceder al armado.

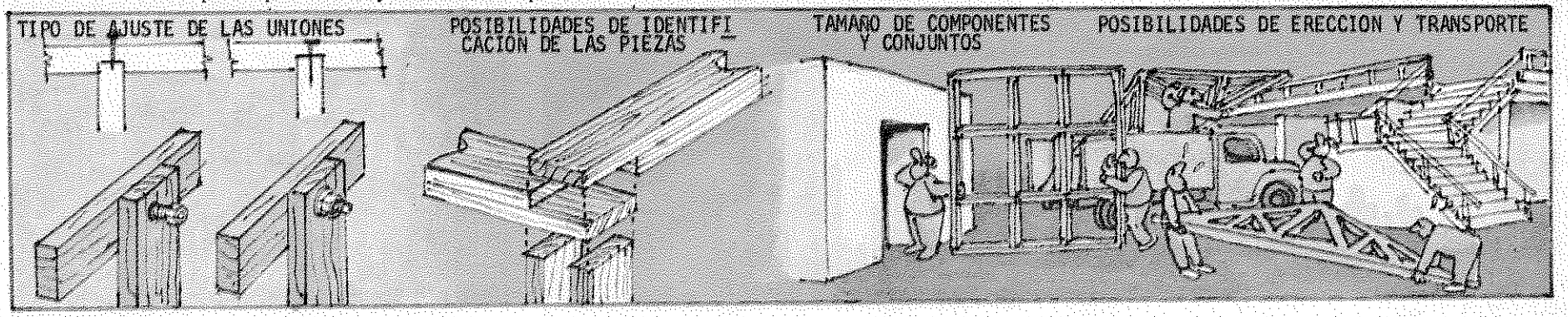
EL ARMADO

Consiste en fijar o asegurar las uniones entre piezas de componentes prearmados, para que conserven la forma dada al ser puestos en la obra.





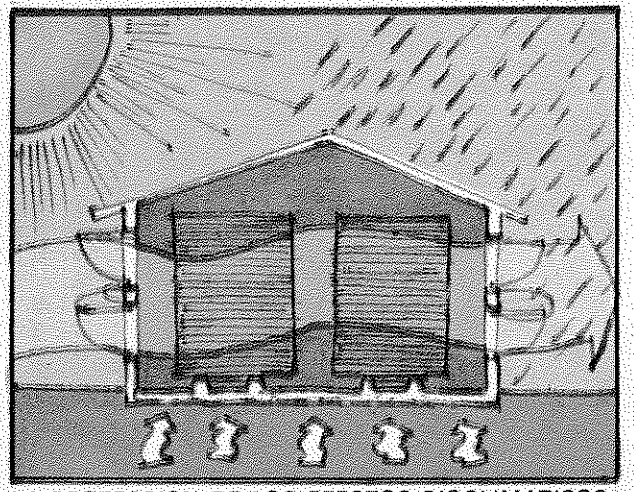
Para realizar las etapas de prearmado y armado, es importante tomar en cuenta:



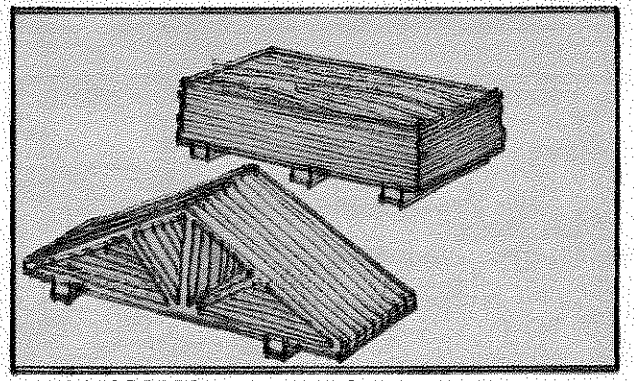
16-7 ALMACENAJE, EMBALAJE Y TRANSPORTE

EL ALMACENAJE

Tiene por objeto conservar el material en el mejor estado posible, hasta que llegue el momento de ser transportado hacia la obra; ahí se procura mantener el tamaño, forma, color y superficies de las piezas. Mediante:



LA PROTECCION DE LOS EFECTOS BIOCLIMATICOS



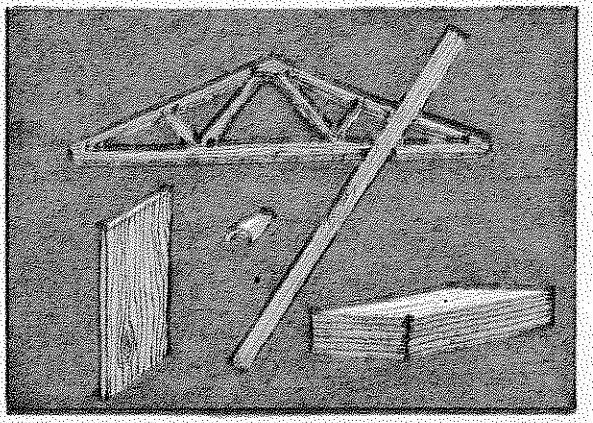
LA CORRECTA UBICACION DE LAS PIEZAS

EL EMBALAJE

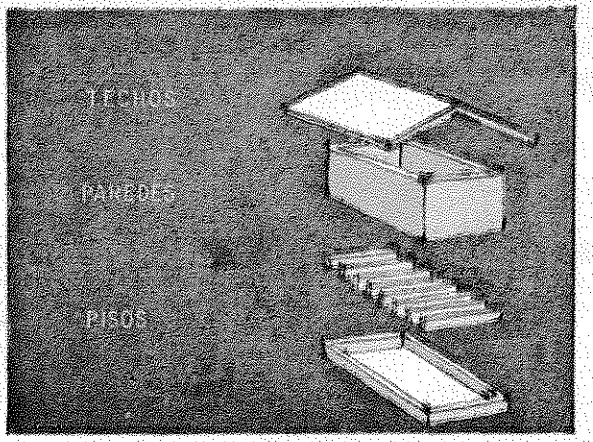
Consiste en proteger los materiales de posibles daños durante su manipuleo y transporte.

Formas de embalaje:

SEGUN EL TAMAÑO DE LOS ELEMENTOS



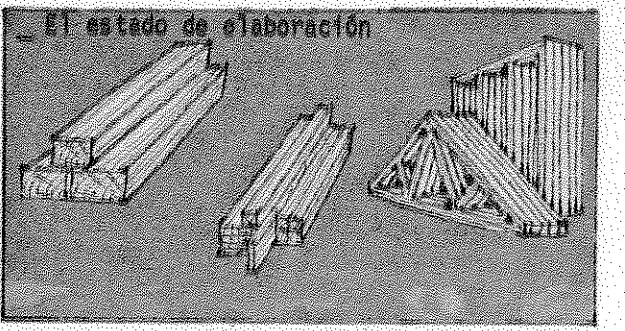
SEGUN LA FUNCION QUE DESEMPEÑAN

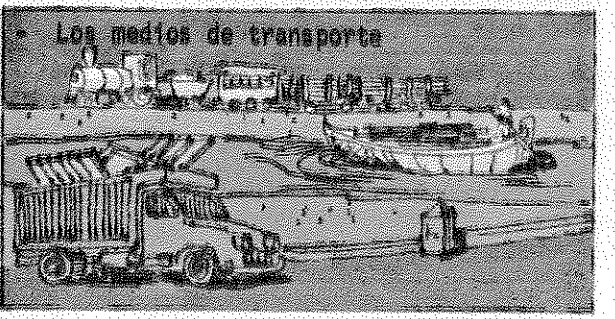


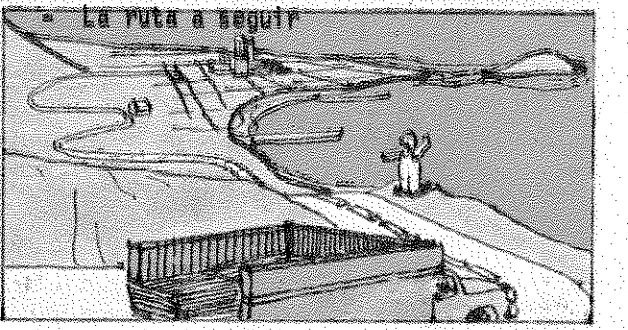
EL TRANSPORTE

Consiste en el traslado del material desde el lugar de fabricación hacia el sitio de la obra.

Se deberá tomar en cuenta:





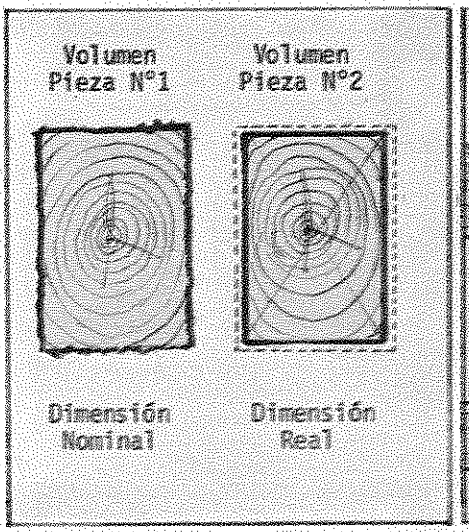


LAS TOLERANCIAS

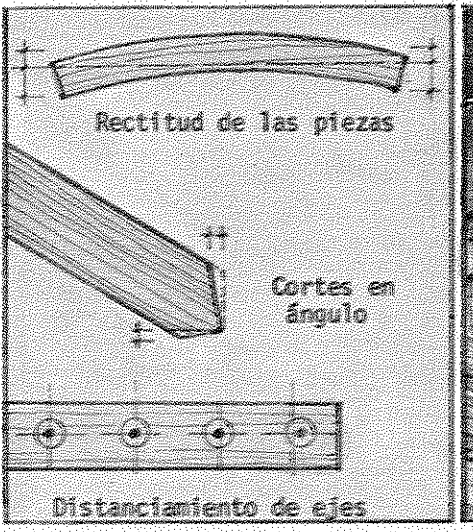
Son los márgenes de error que se permiten en la calidad o cantidad de las piezas o de las obras contratadas.



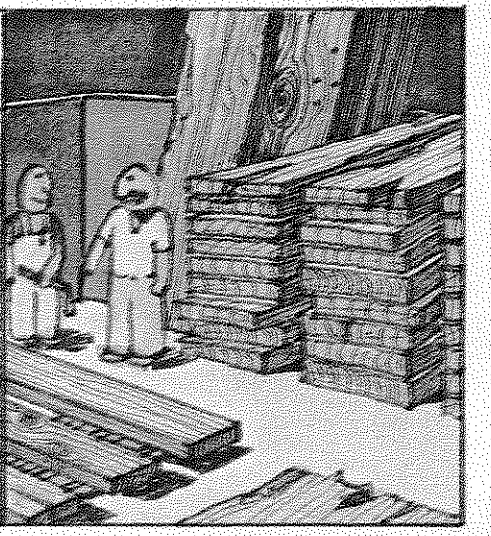
TOLERANCIA DE TAMAÑO



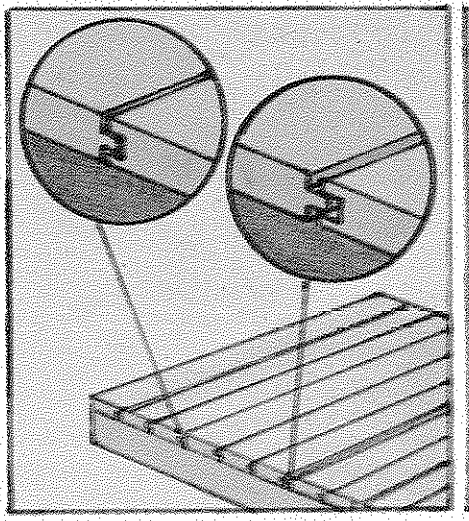
TOLERANCIA DE FORMA



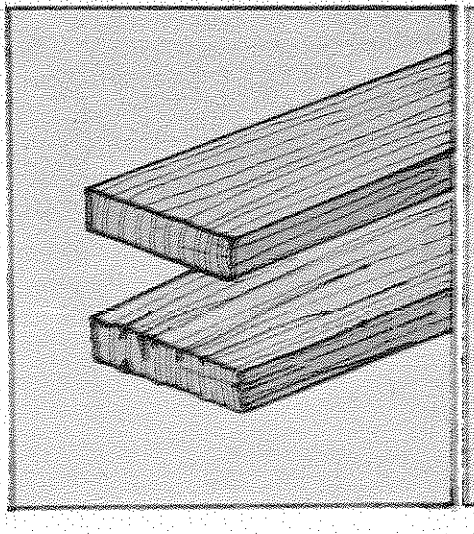
TOLERANCIA DE ASPECTO



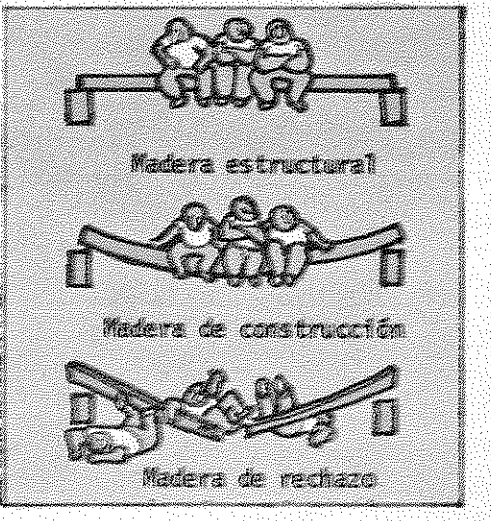
TOLERANCIA DE UNION



TOLERANCIA DE ACABADO



TOLERANCIA DE RESISTENCIA

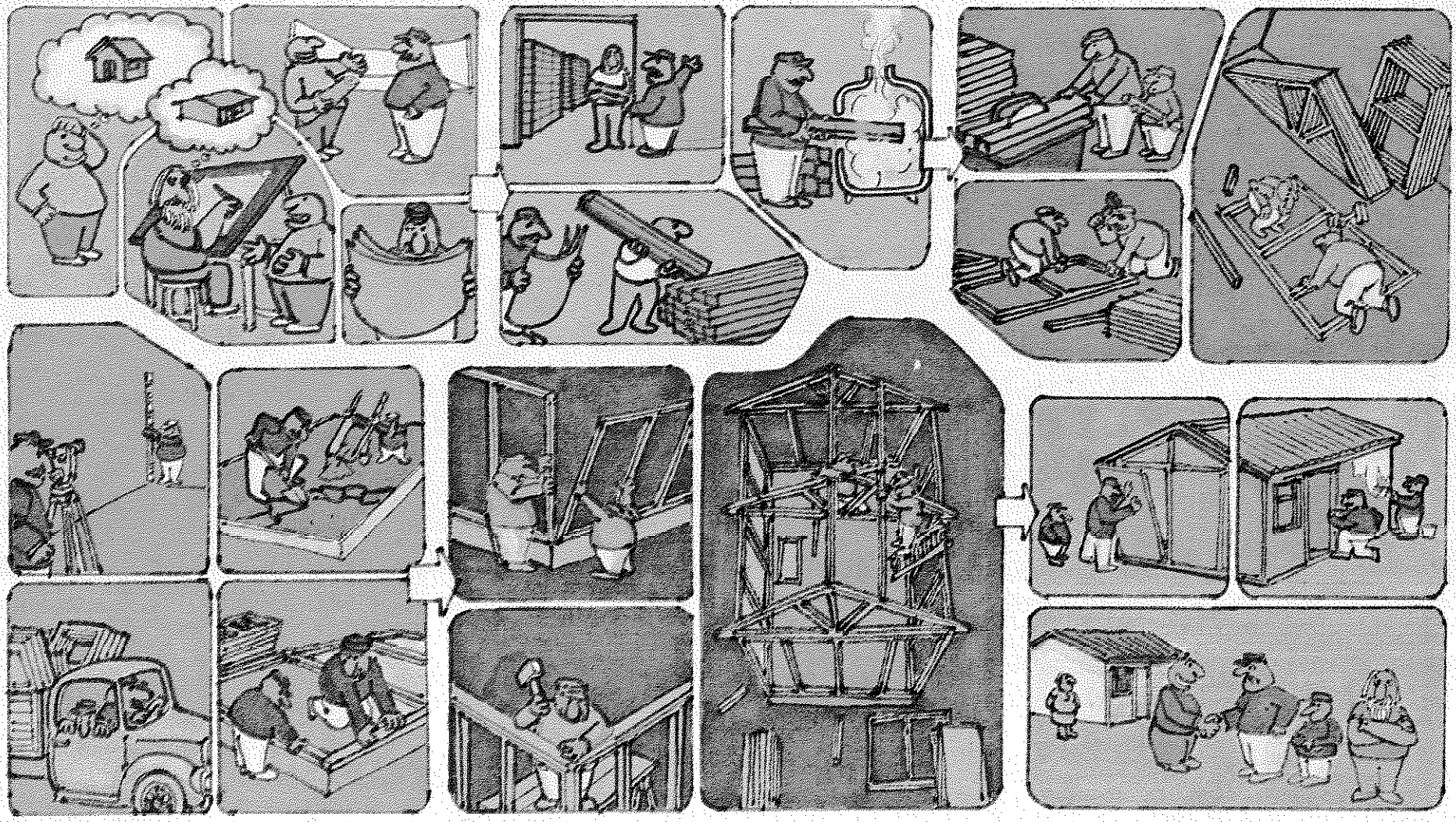


17. 1 EL PROCESO
17. 2 ELECCION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO
17. 3 DOCUMENTACION BASICA
17. 4 PROGRAMACION DE LA OBRA
17. 5 OBRAS PRELIMINARES
17. 6 CIMENTACION DE CONCRETO
17. 7 CIMENTACION DE MADERA — PILOTES
17. 8 ESTRUCTURA — PISO DE PANELES Y PISO ENTRAMADO
17. 9 ESTRUCTURA — COLUMNAS Y PANELES PORTANTES
17.10 ESTRUCTURA — ENTRAMADOS DE PARED
17.11 ESTRUCTURA — PORTICOS
17.12 ESTRUCTURA — ARMADURAS
17.13 ESTRUCTURA — ENTRAMADOS DE TECHO
17.14 BARRERAS Y AISLANTES
17.15 REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE PARED
17.16 REVESTIMIENTOS INTERIORES DE PARED
17.17 REVESTIMIENTOS DE CUBIERTA Y CIELO RASO
17.18 REVESTIMIENTOS DE PISO Y ENTREPISO
17.19 PUERTAS, MAMPARAS Y VENTANAS
17.20 ESCALERA Y MUEBLES FIJOS
17.21 INSTALACIONES ELECTROMECANICAS
17.23 ACABADOS
17.24 MANTENIMIENTO Y REFORMAS

procesos constructivos

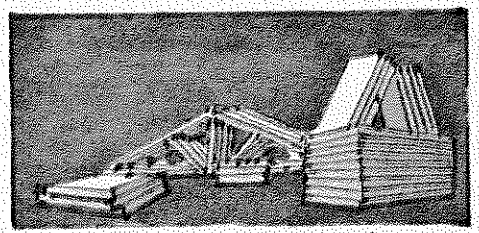
17

17-1 EL PROCESO

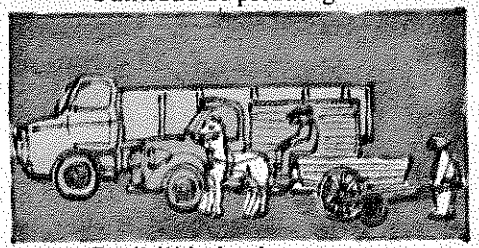


Un proceso constructivo podría definirse como el conjunto de secuencias que caracterizan una forma de construir. Dichas secuencias están comprendidas tanto en la etapa de fabricación como de montaje y componentes de la edificación.

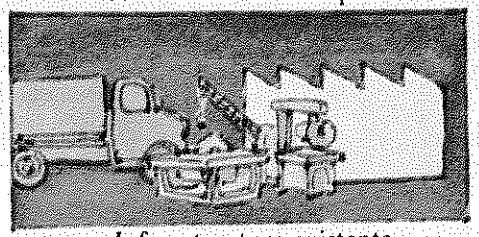
Para elegir el sistema apropiado hay que tener en cuenta principalmente lo siguiente:



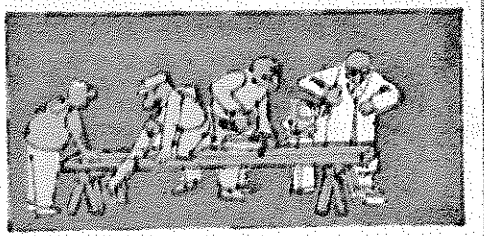
Cantidad de piezas iguales



Posibilidades de transporte

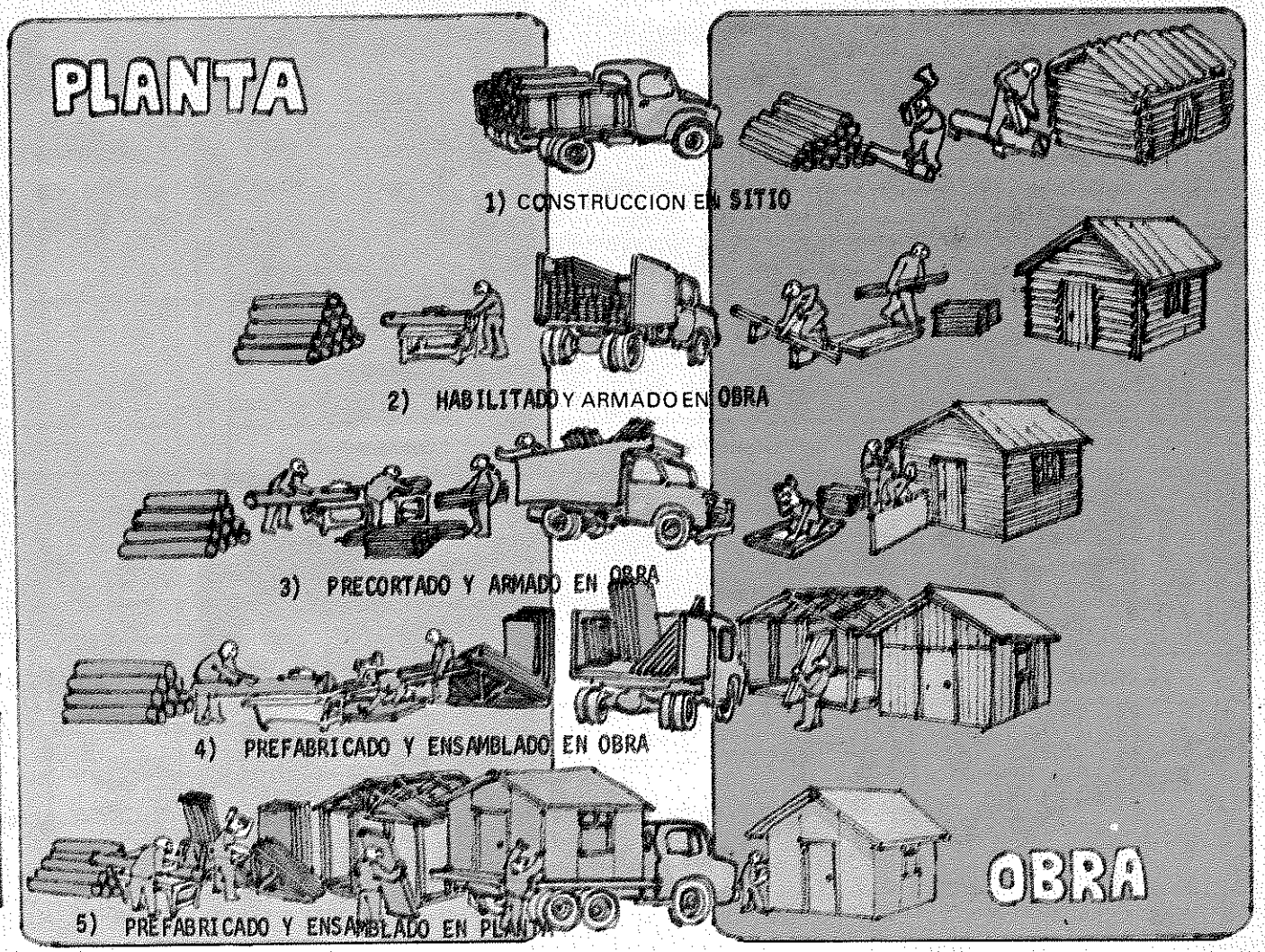


Infraestructura existente



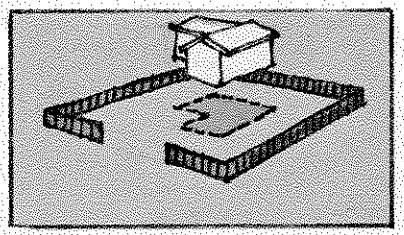
Disponibilidad de mano de obra

Los sistemas de construcción varían generalmente en función del lugar donde se realizan las actividades de fabricación y de montaje de los elementos y componentes de la edificación. Los más conocidos son:

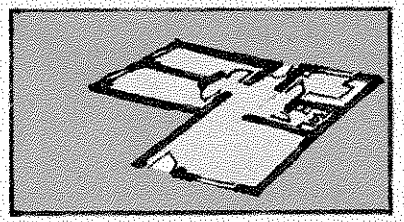


17-3 DOCUMENTACION BASICA

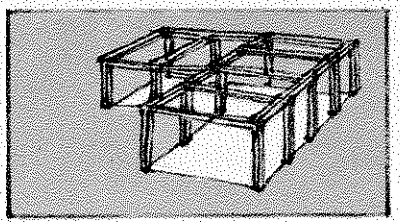
¿QUE, DONDE?



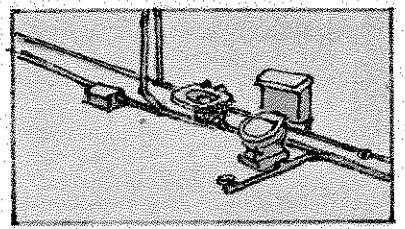
LA UBICACION



LA DISTRIBUCION

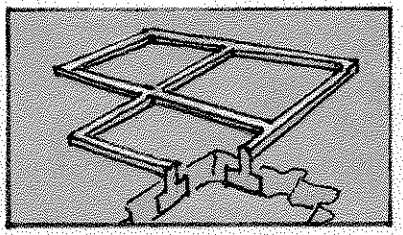


LA ESTRUCTURA

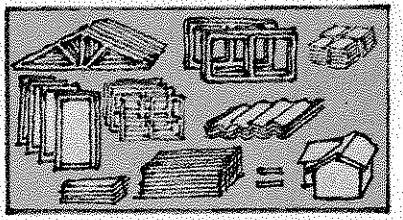


LAS INSTALACIONES

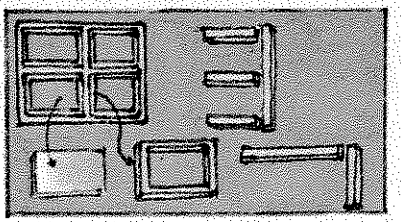
¿CON QUE?



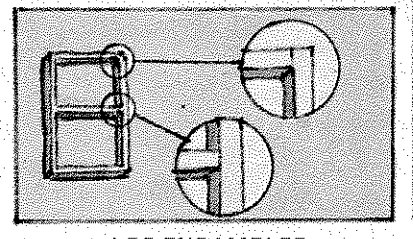
LA CIMENTACION



LOS COMPONENTES

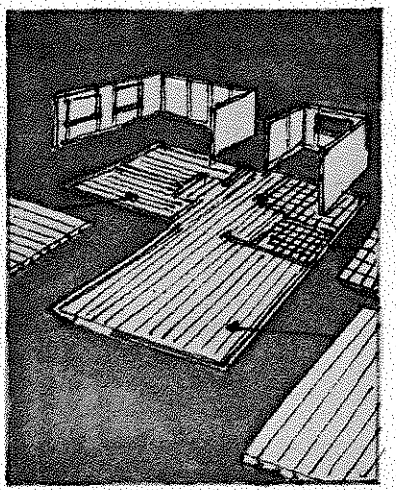


LAS PIEZAS

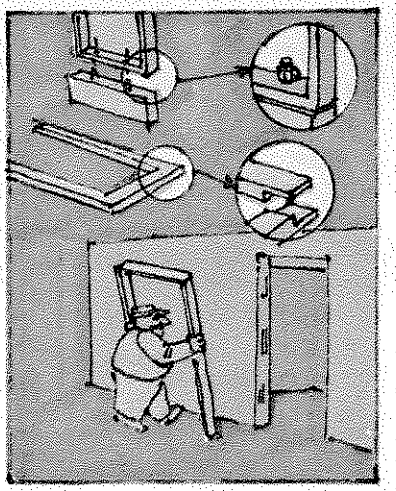


LOS ENSAMBLES

¿COMO?

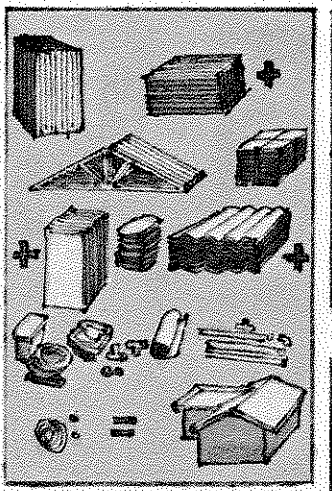


LOS ACABADOS

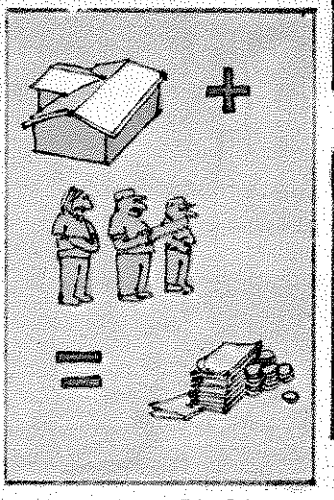


ESPECIFICACIONES TECNICAS

¿CUANTO?

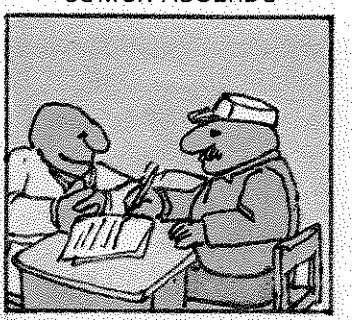


CANTIDADES

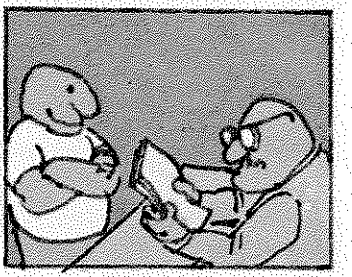


PRESUPUESTOS

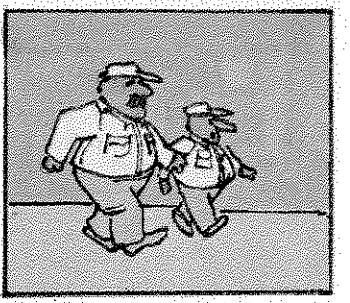
COMUN ACUERDO



CONTRATOS

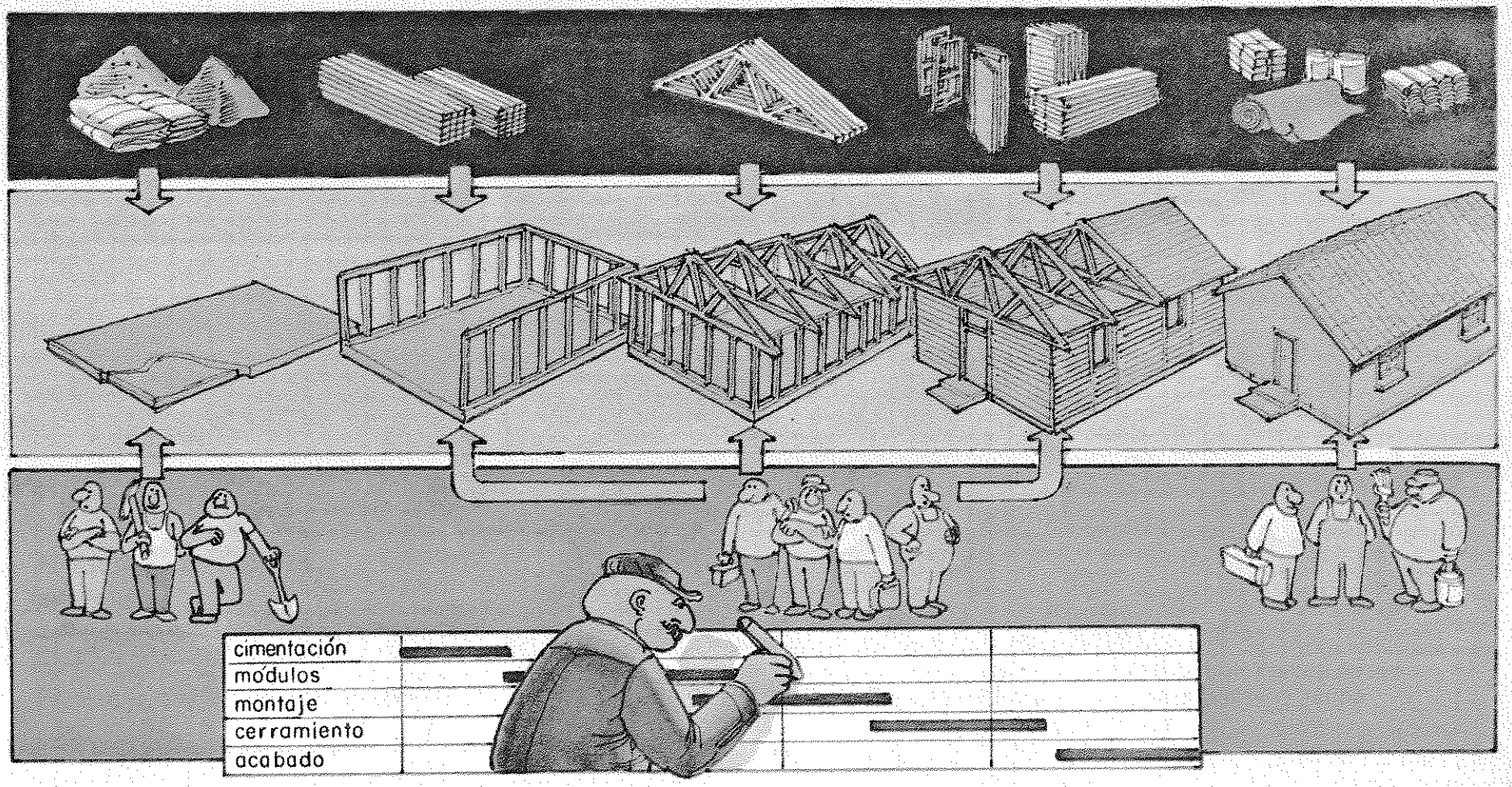


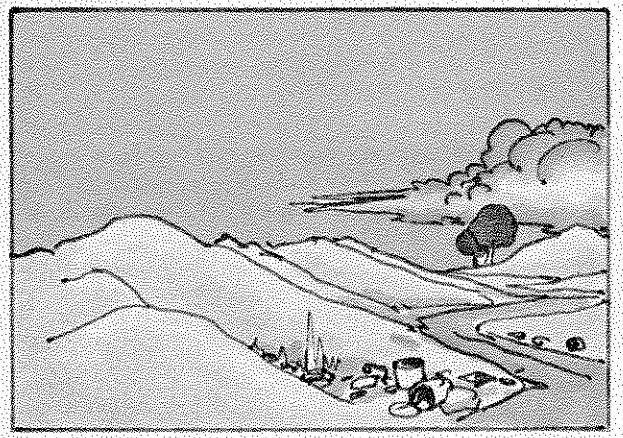
LICENCIAS



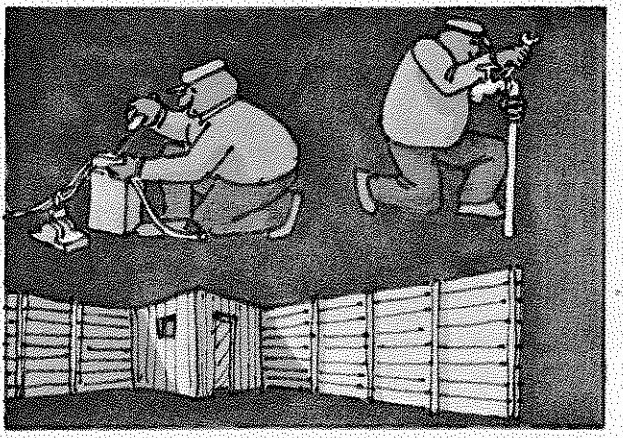
INICIO DE LA CONSTRUCCION

Es necesario programar la construcción para determinar las necesidades de mano de obra, equipos y materiales requeridos en cada una de las etapas de montaje.

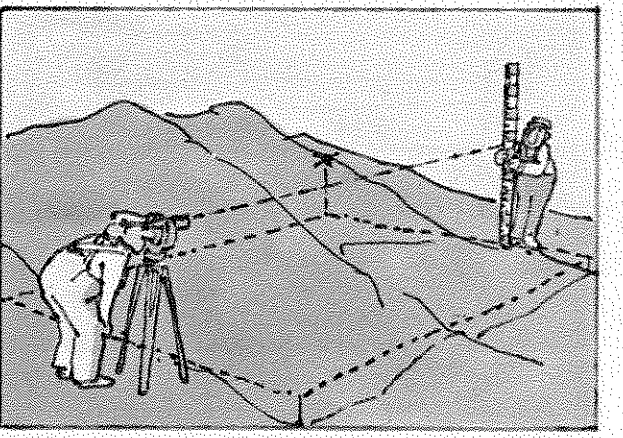




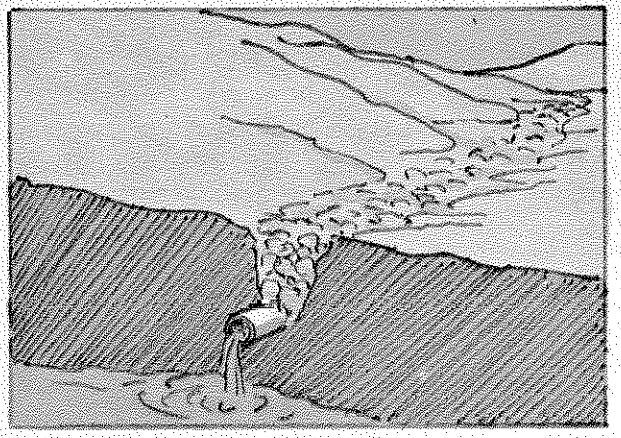
1 CONSTRUCCION DEL ACCESO Y LIMPIEZA DEL TERRENO



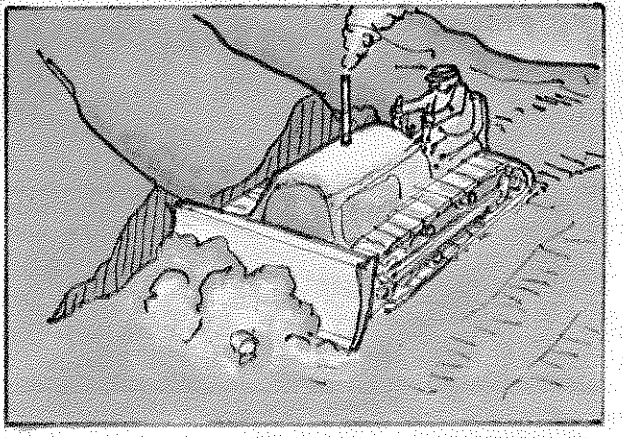
2 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS



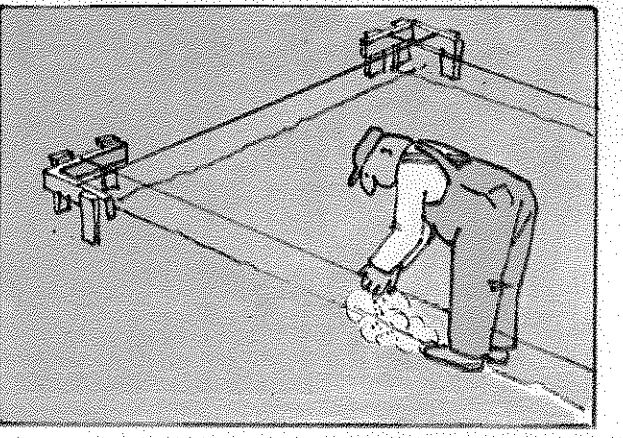
3 UBICACION DE EJES Y NIVELES BASICOS



4 DRENAJE Y EVACUACIONES DE AGUAS SUPERFICIALES



5 NIVELACION DEL TERRENO



6 REPLANTEO Y TRAZADO DE LA CIMENTACION

Las actividades antes descritas son iguales en todos los sistemas estructurales y constructivos conocidos y pueden realizarse en forma previa o paralela a la fabricación de los elementos, componentes y conjuntos de la edificación.

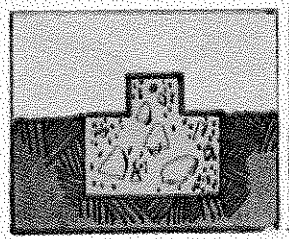
EJECUCION

TIPOS MAS COMUNES

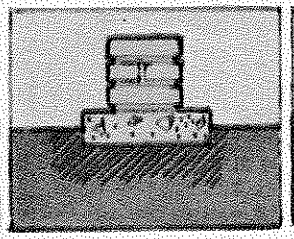
FORMA DE EJECUCION

Es la primera etapa de construcción y se realiza una vez que las obras preliminares han sido concluidas.

CIMIENTOS CORRIDOS

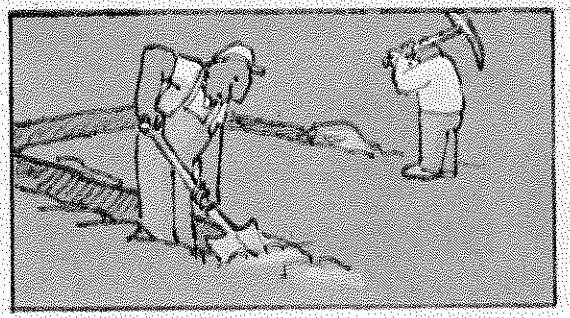


ZAPATAS AISLADAS

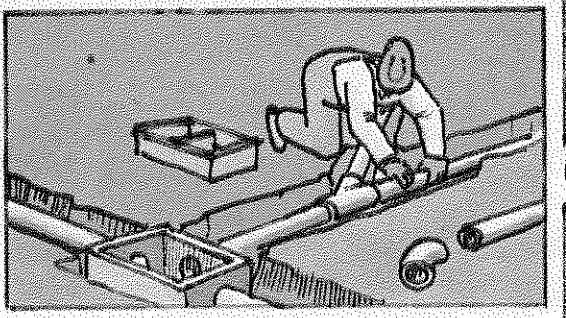


PLATEAS DE CIMENTACION

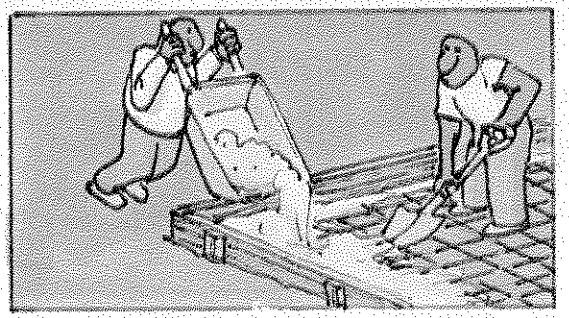




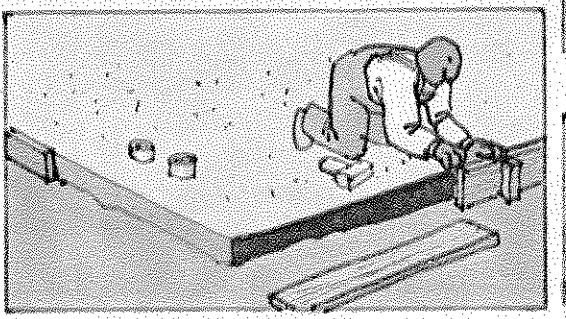
1 EXCAVACION DE ZANJAS



2 COLOCACION DE RED SANITARIA

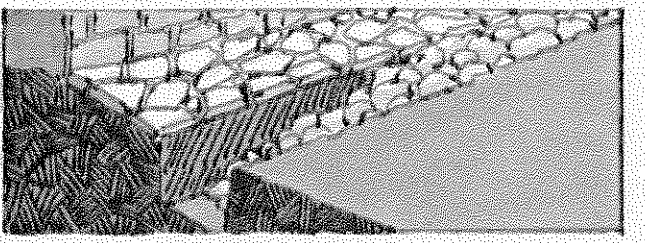


3 COLOCACION O VACIADO DEL HORMIGON

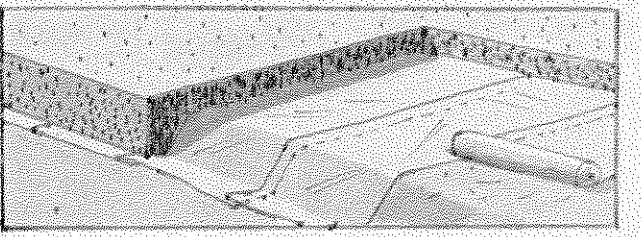


4 DESENCOFRADO

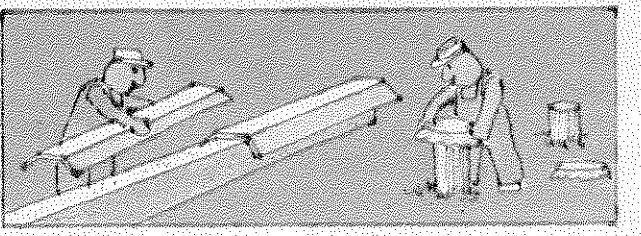
ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS



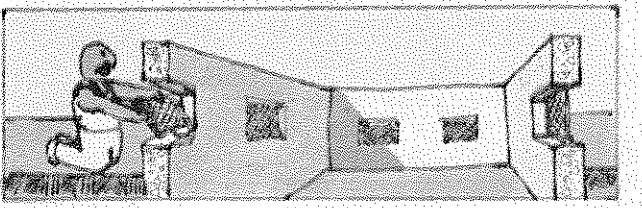
PREPARACION DE DRENAJES



IMPERMEABILIZACION EN PLATEAS DE CIMENTACION



BARRERAS CONTRA INSECTOS SUBTERRANEOS



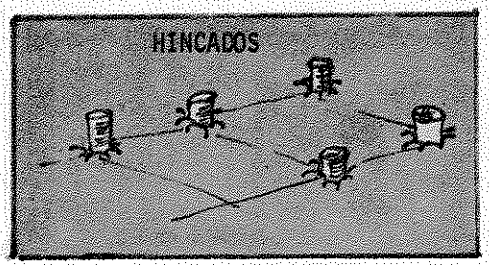
VENTANILLAS CONTRA CONDENSACIONES

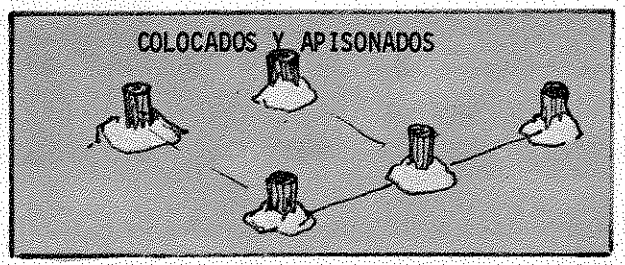
17-7 CIMENTACION DE MADERA - PILOTES

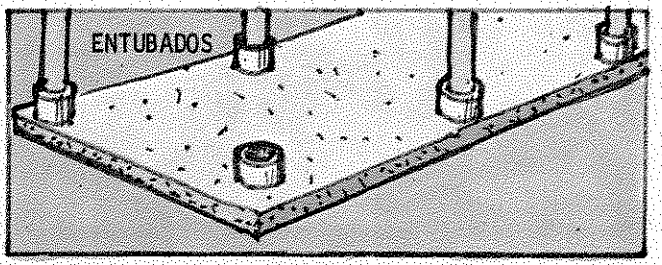
MONTAJE

Según el tipo, la cimentación por pilotes es hincada luego del trazado, colocada después de la excavación, o entubada al concluir el falso piso.

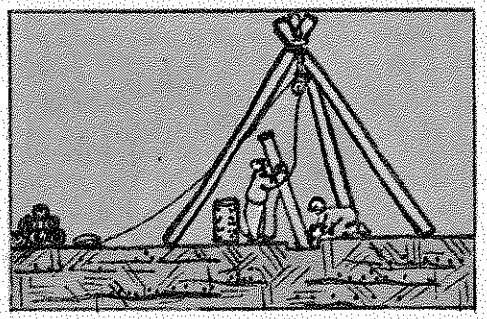
TIPOS DE PILOTES



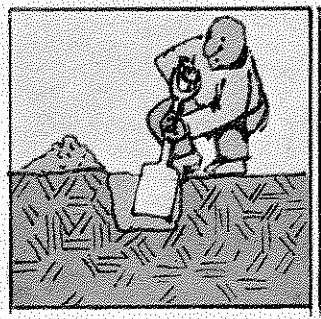




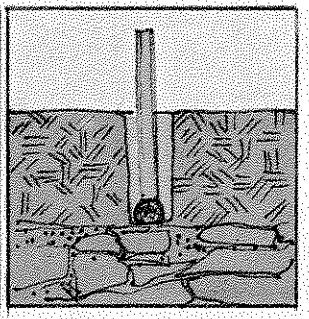
FORMA DE MONTAJE



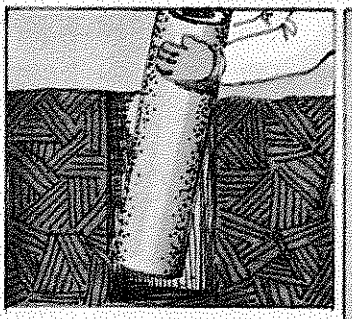
1 IZADO Y ALINEADO



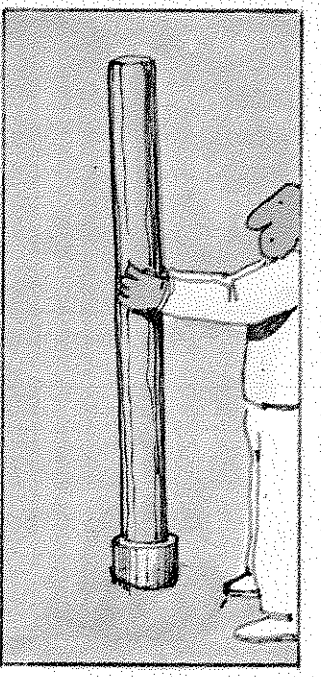
1 EXCAVACION



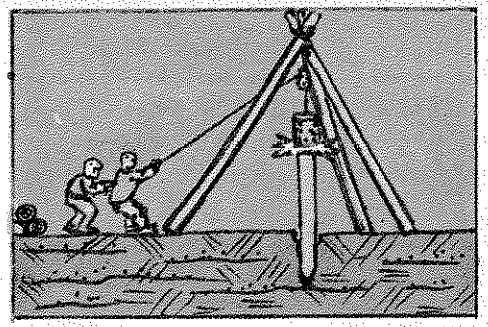
2 BASE RESISTENTE



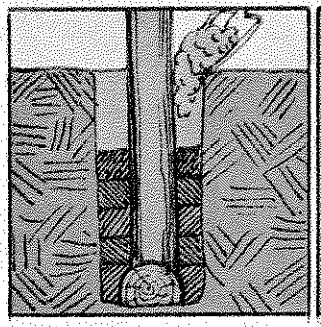
1 COLOCACION DE TUBO



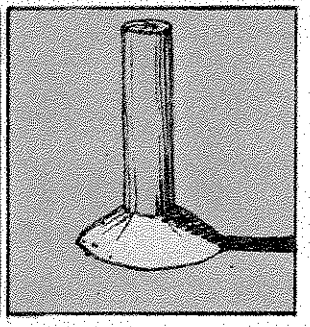
3 COLOCACION DE PILOTES



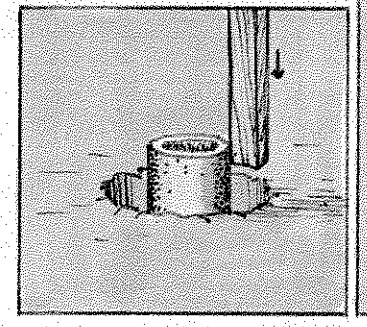
2 HINCADO



3 RELLENO APISONADO



4 ACABADO Y LIMPIEZA

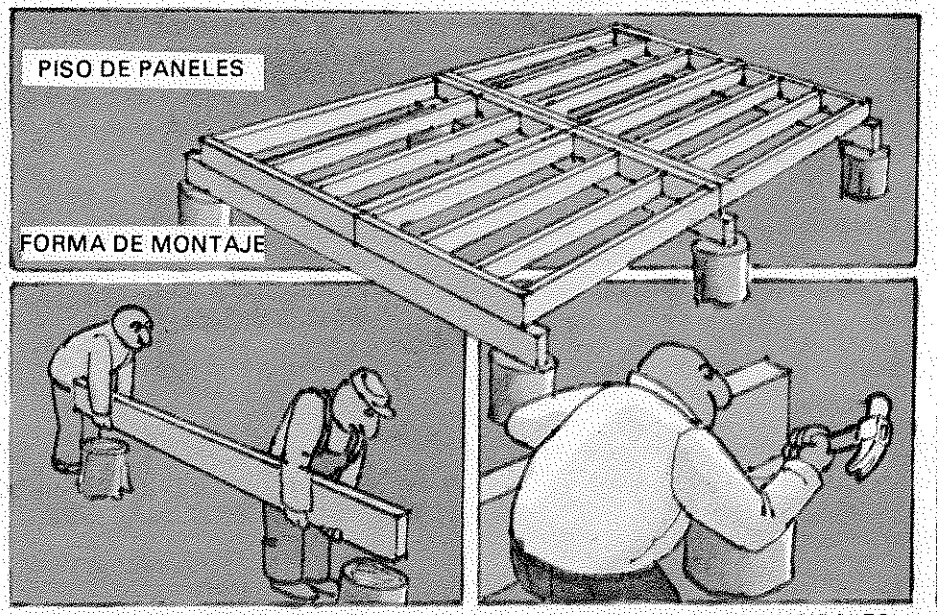


2 RELLENO APISONADO

El montaje de la estructura de piso se realiza luego de haberse terminado la cimentación (cimientos corridos o pilotes). Dependiendo del sistema estructural, incluye la colocación de vigas principales, soleras, viguetas, riostras, revestimientos estructurales y en algunos casos, de paneles prefabricados.

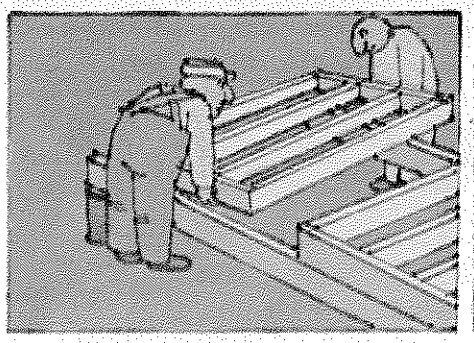
PISO DE PANELES

FORMA DE MONTAJE

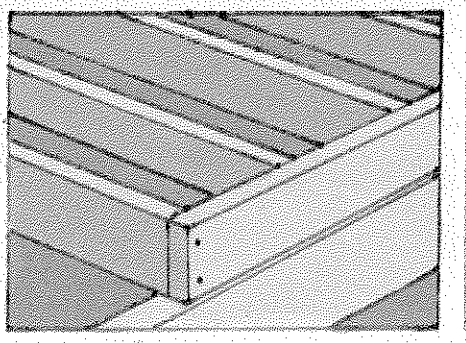


1 MONTAJE DE VIGAS PRINCIPALES

2 FIJACION DE VIGAS PRINCIPALES



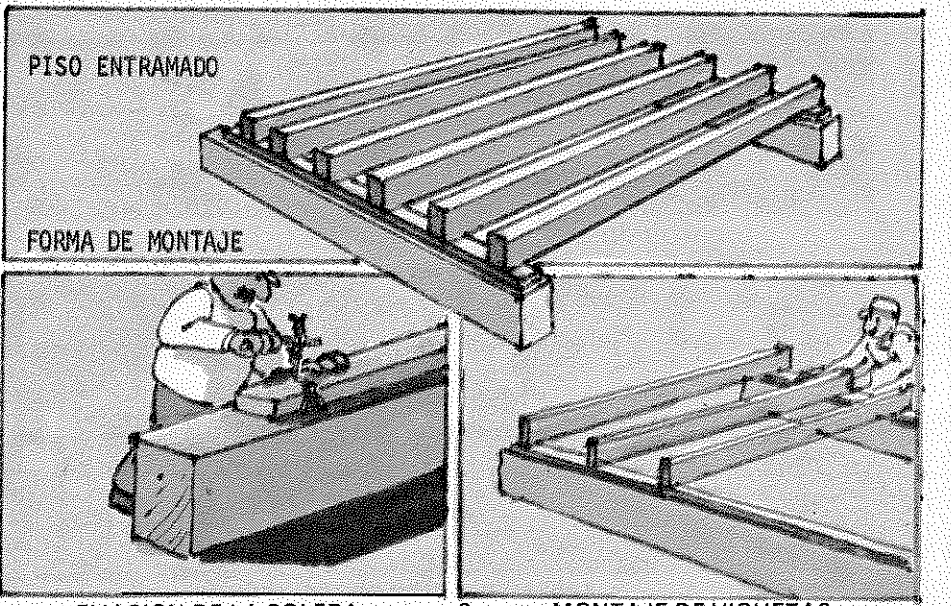
3 MONTAJE DE PANELES



4 FIJACION DE PANELES

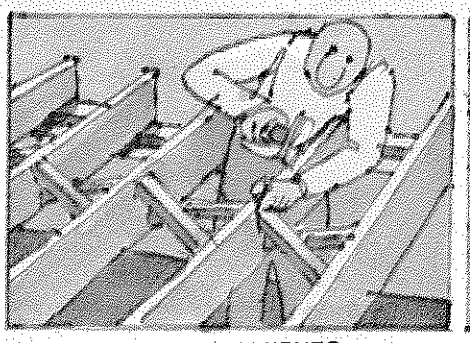
PISO ENTRAMADO

FORMA DE MONTAJE

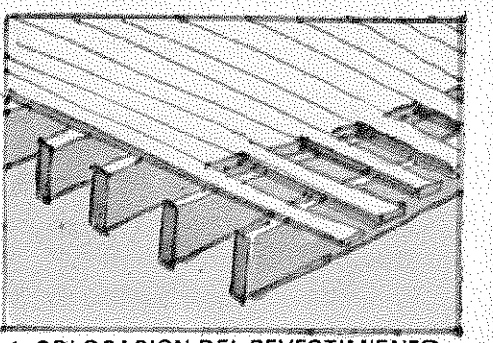


1 FIJACION DE LA SOLERA

2 MONTAJE DE VIGUETAS



3 ARRIOSTRAMIENTO



4 COLOCACION DEL REVESTIMIENTO

17-9 ESTRUCTURA - COLUMNAS Y PANELES PORTANTES

MONTAJE

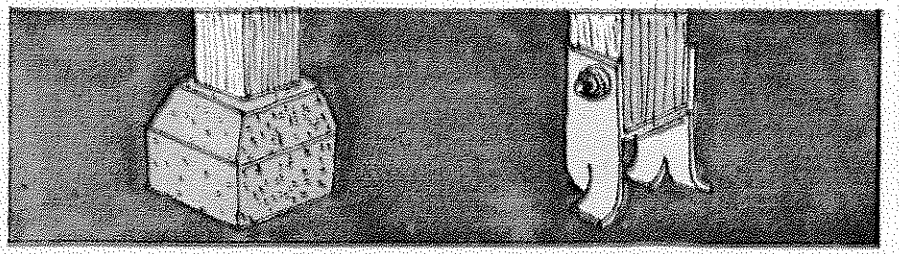
COLUMNAS

El montaje de columnas se realiza después de concluir la cimentación o la estructura del piso. Comprende la instalación de anclajes y columnas.

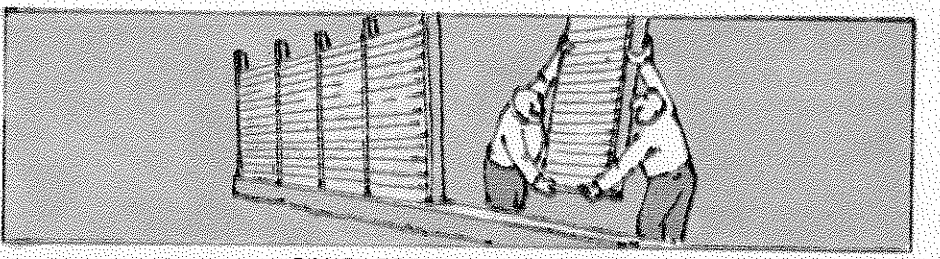
PANELES PORTANTES

El montaje de paneles portantes se realiza una vez concluida la cimentación o la estructura del piso. Incluye la instalación de paneles prefabricados con sus respectivos elementos de unión.

TIPOS

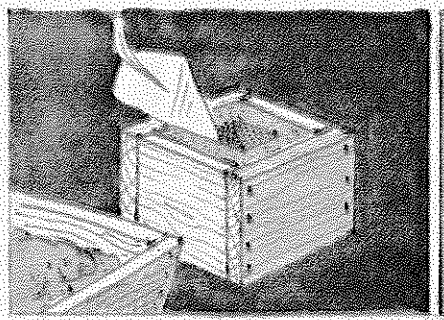


APOYO TIPO ZAPATA APOYO TIPO ANCLAJE

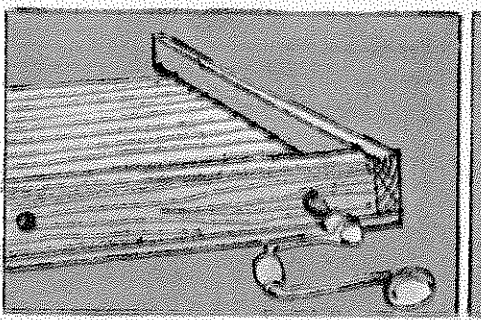


PANEL PORTANTE MODULAR

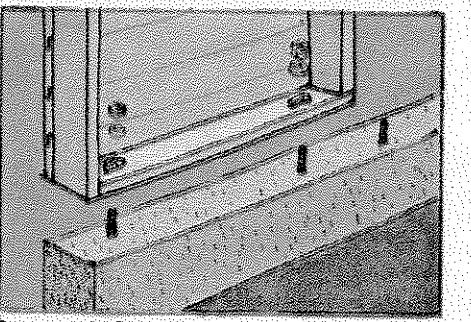
FORMAS DE MONTAJE



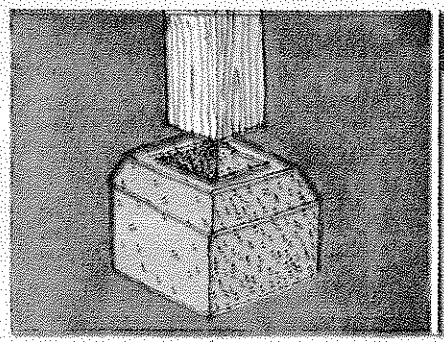
1 PREFABRICACION DE LOS APOYOS



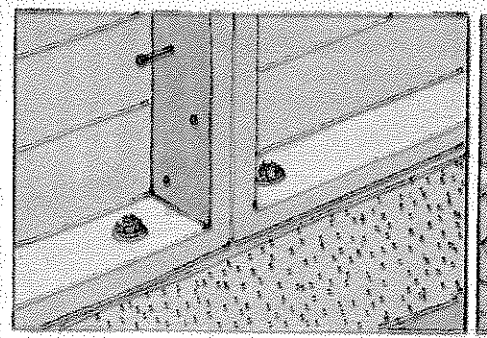
1 PREPARACION DE PANELES



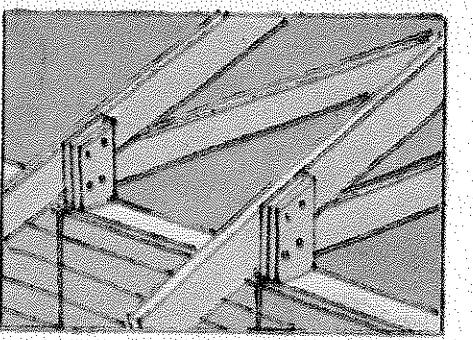
2 MONTAJE DE PANELES



2 MONTAJE DE LA COLUMNA



3 FIJACION ENTRE PANELES



4 FIJACION A LA ESTRUCTURA DEL TECHO

MONTAJE

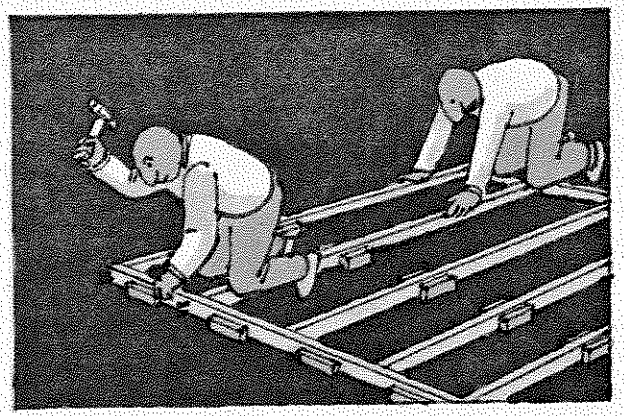
ENTRAMADO PORTANTE

El montaje de un tabique portante incluye la instalación de soleras (superiores o inferiores), pies derechos, revestimientos estructurales, riostras y cortafuegos. Su montaje se realiza una vez que la estructura y el revestimiento estructural del piso han sido instalados. Es posible erigir los tabiques prearmados, total o parcialmente, incluso con el revestimiento estructural instalado.

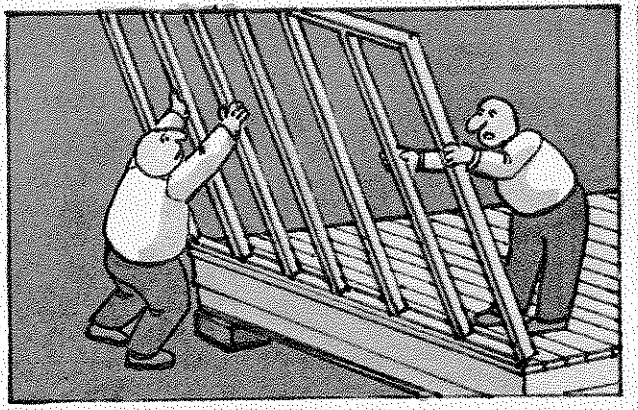
ENTRAMADO NO PORTANTE

Su montaje se realiza después de que la estructura haya sido erigida y simultáneamente con la instalación de los revestimientos interiores.

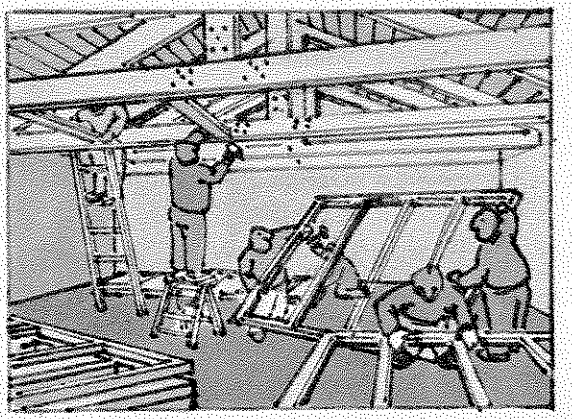
FORMA DE MONTAJE



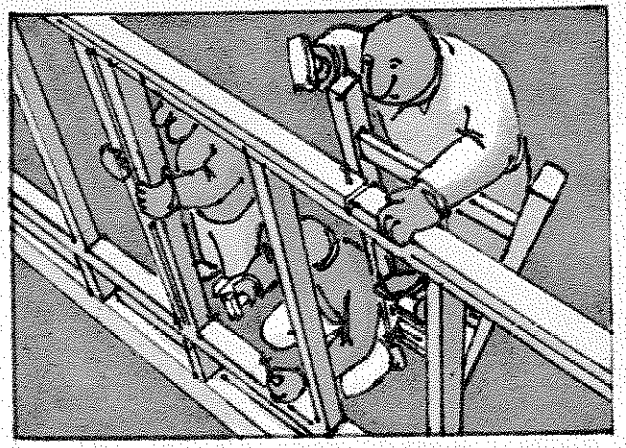
1 ARMADO DE TABIQUES



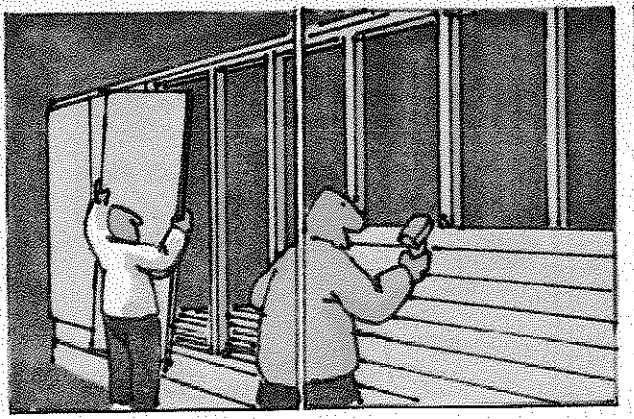
2 ERECCION DE TABIQUES



1 MONTAJE DEL ENTRAMADO

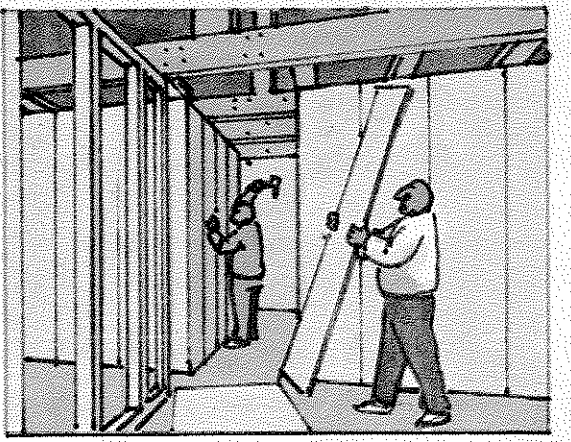


3 FIJACION DE TABIQUES



TABLEROS ENTABLADOS

4 APLICACION DE REVESTIMIENTO ESTRUCTURAL



2 APLICACION DEL REVESTIMIENTO

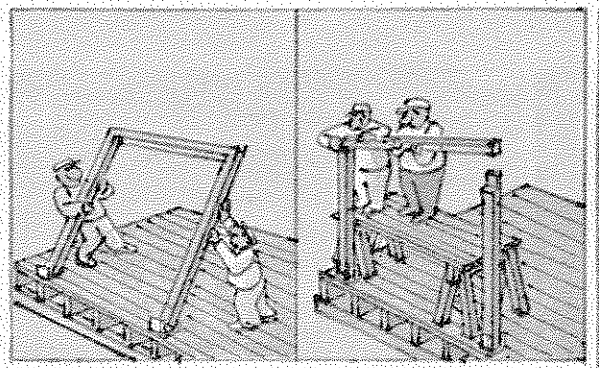
17-11 ESTRUCTURA - PORTICOS

MONTAJE

El montaje de vigas se efectúa después de haber anclado las columnas, o en su defecto, cuando haya finalizado la colocación del revestimiento estructural del piso, debido a que, en este caso, el montaje contempla la erección del pórtico completo.

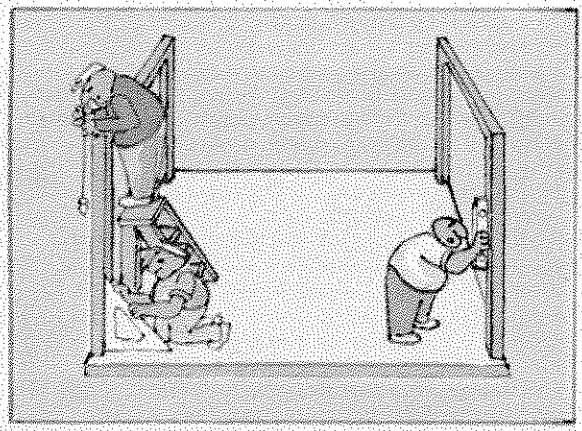
En cualquiera de los dos casos, en el montaje se instalan, además de las vigas, las viguetas, el revestimiento estructural y diferentes tipos de riostras.

FORMAS DE MONTAJE

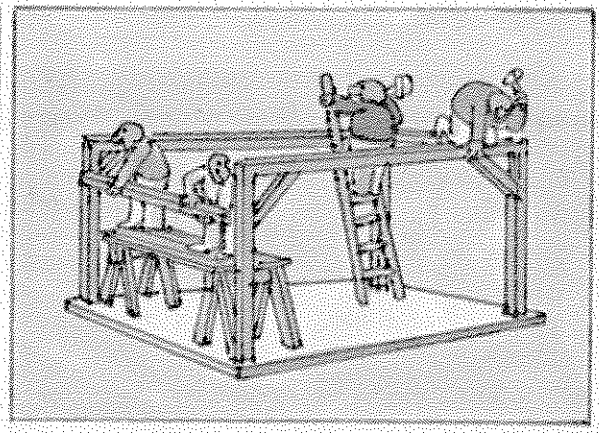


Sobre columnas Sin erigir — Sobre columnas Ya erigidas

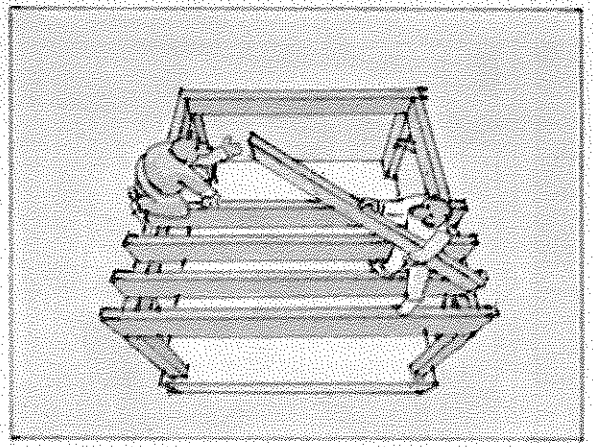
1 ERECCION Y MONTAJE DE VIGAS PRINCIPALES



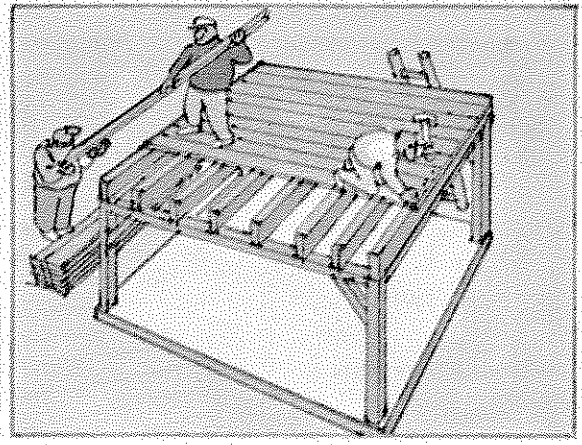
2 ALINEAMIENTO DE PORTICOS



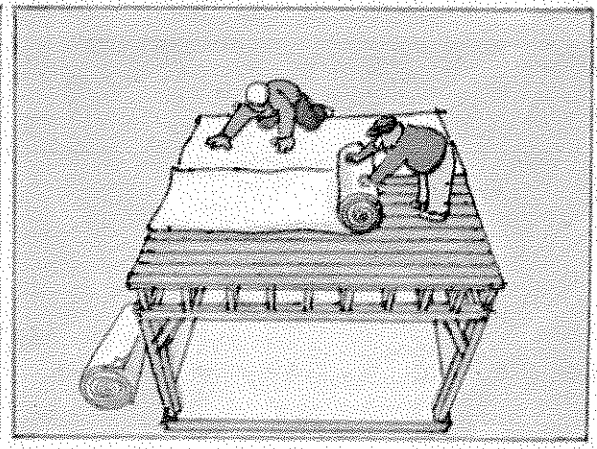
3 MONTAJE DE VIGAS Y RIOSTRAS



4 MONTAJE DE VIGUETAS



5 COLOCACION DE REVESTIMIENTOS

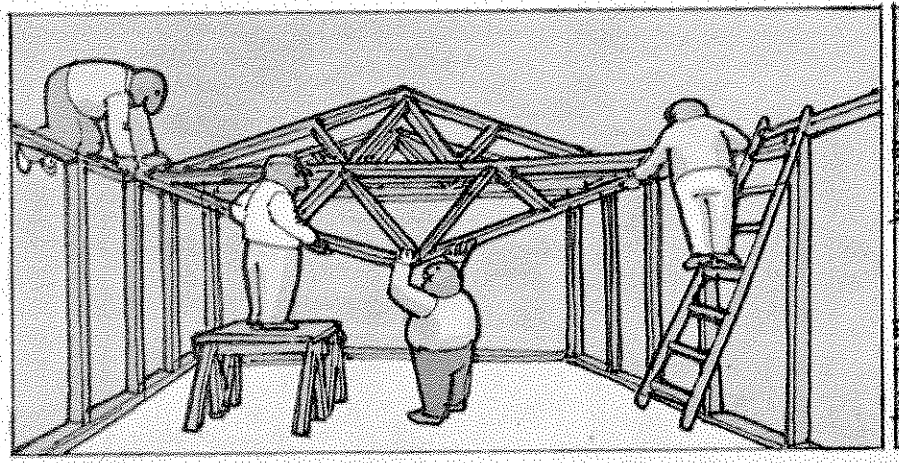


6 COLOCACION DE CAPAS IMPERMEABLES

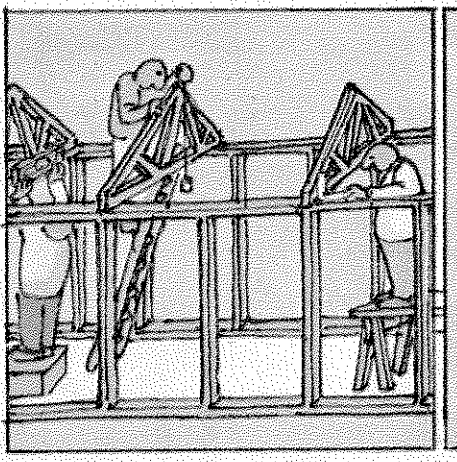
MONTAJE

FORMA DE MONTAJE

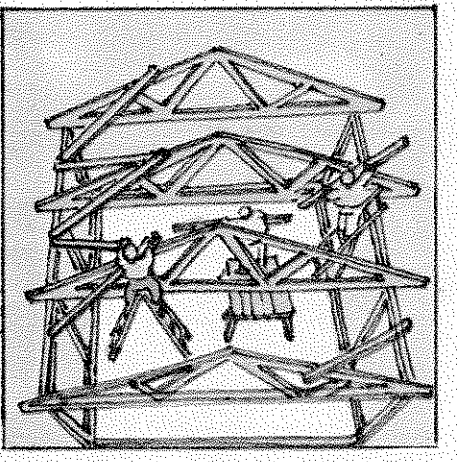
Las armaduras son montadas luego de haberse erigido la estructura vertical, sea ésta de tabiques o paneles portantes, columnas o muros de albañilería. Lo usual es montar unidades completas de armaduras, que generalmente son prefabricadas.



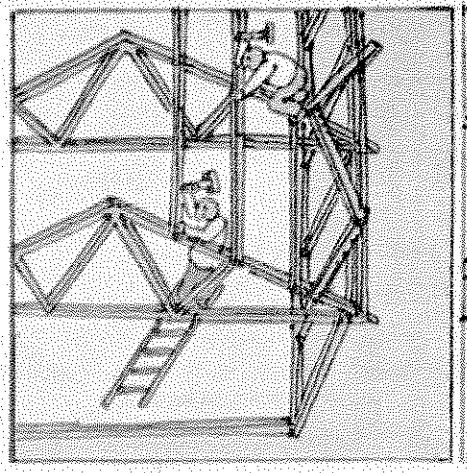
1 ERECCION Y MONTAJE DE CERCHAS



2 ALINEAMIENTO Y APLOMADO



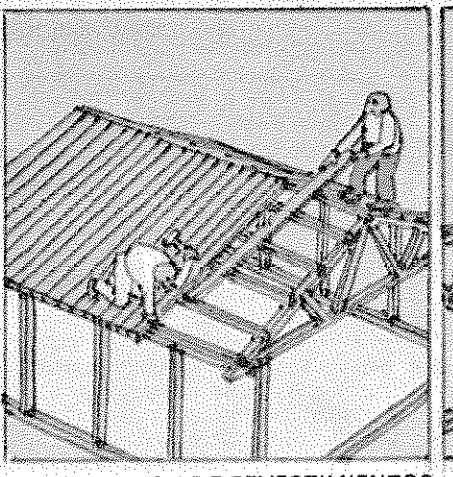
3 ARRIOSTRAMIENTO TEMPORAL



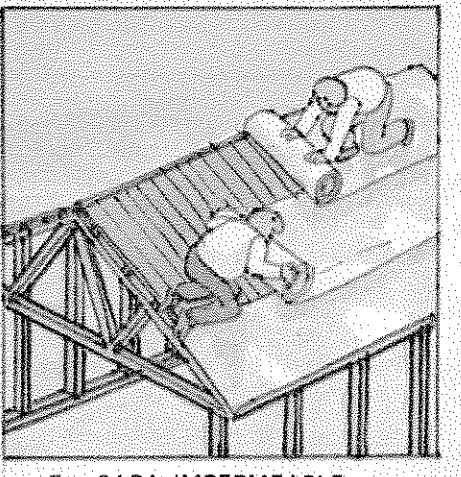
4 COLOCACION DE CORREAS



5 ELEMENTOS DE UNION



6 COLOCACION DE REVESTIMIENTOS



7 CAPA IMPERMEABLE

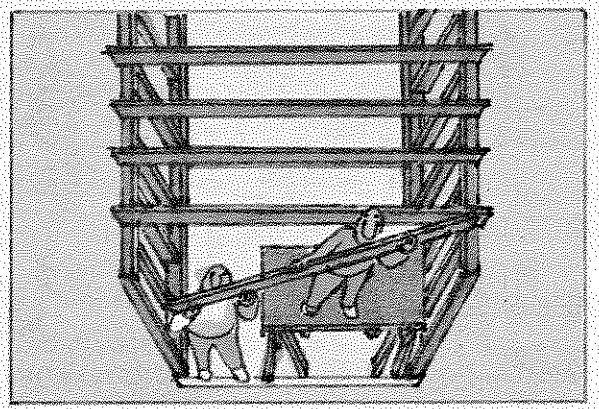
17-13 ESTRUCTURA - ENTRAMADOS DE TECHO

MONTAJE

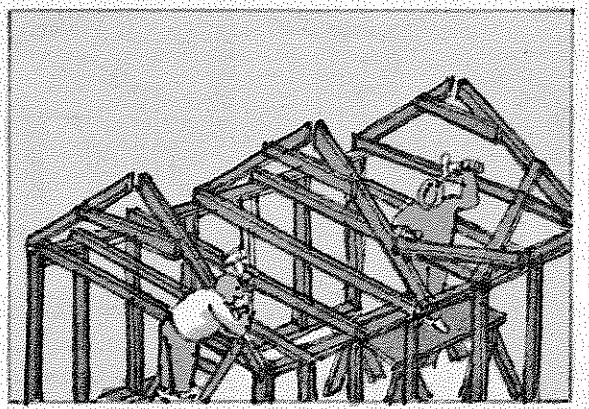
La estructura de techo en un sistema de entramados se monta después de que los tabiques estructurales han sido instalados, alineados y fijados. En el montaje de un entramado de techo intervienen las viguetas de cielo raso, los pares, la cumbrera, los tirantes y, en algunos casos, las riostras.

Lo más común es que dichos elementos sean montados por partes, dadas las dificultades de prearmarlos total o parcialmente.

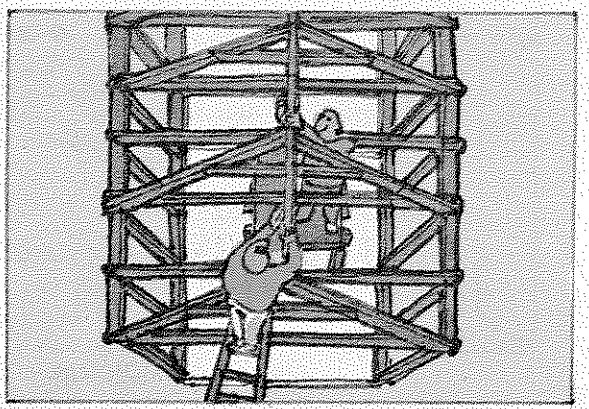
FORMAS DE MONTAJE



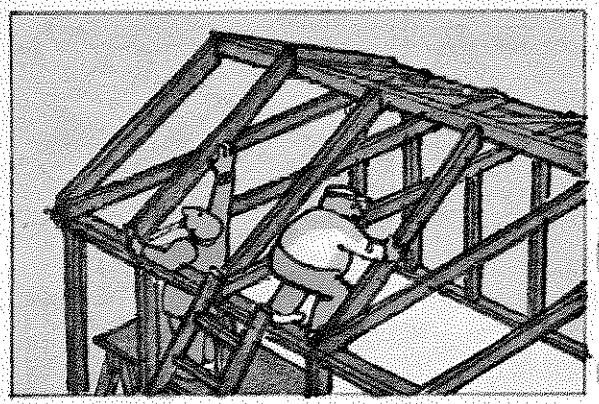
1 MONTAJE DE VIGUETAS DE CIELO RASO



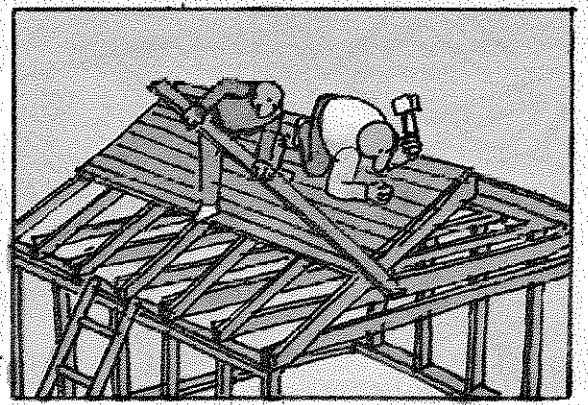
2 COLOCACION DE PARES Y FIJACION



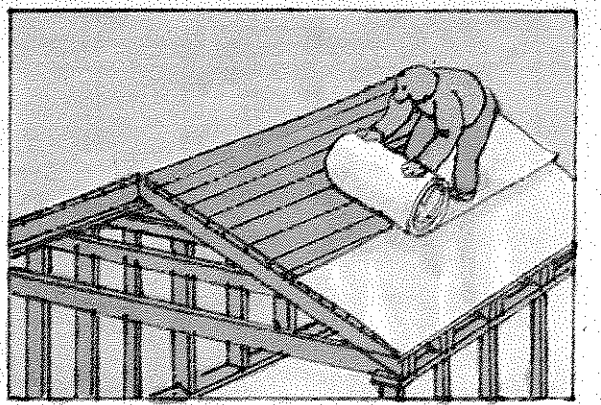
3 MONTAJE DE VIGA CUMBRERA



4 COLOCACION DE PARES RESTANTES



5 INSTALACION DEL REVESTIMIENTO

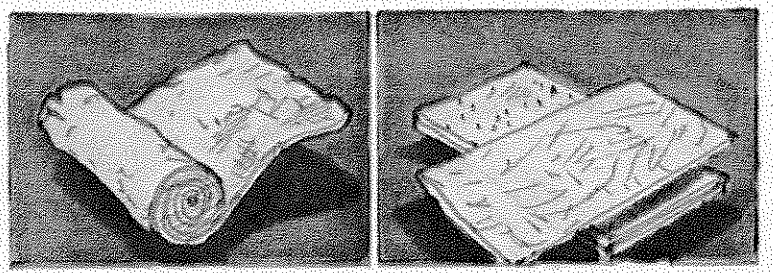


6 CAPA IMPERMEABLE

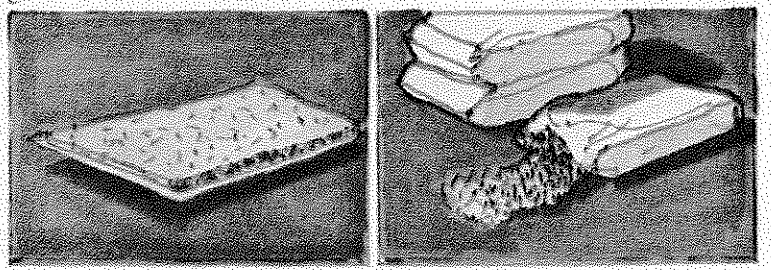
MONTAJE

Los aislantes térmicos y las barreras de vapor se instalan luego de haberse terminado el montaje de la estructura y paralelamente al montaje del revestimiento estructural y al de las instalaciones eléctricas y sanitarias (en sus etapas de tendido de conductores y tuberías). En cimentación de hormigón, los aislantes y barreras se montan antes de la colocación de la mezcla.

AISLANTES

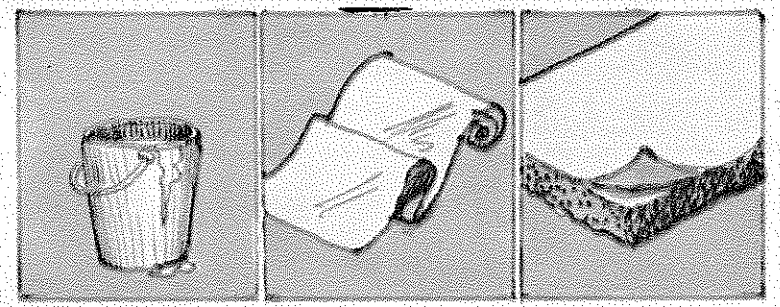


FLEXIBLES RIGIDOS



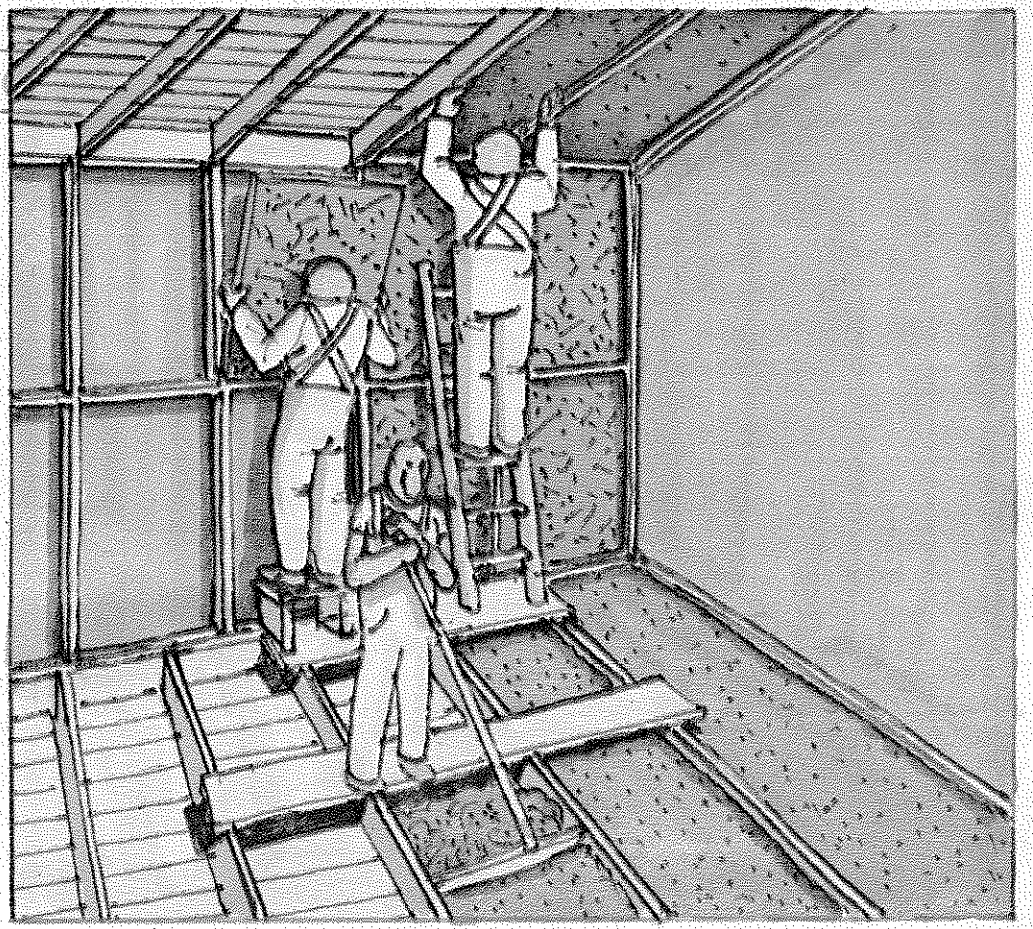
ACOLCHADOS GRANULADOS

BARRERAS DE VAPOR



LIQUIDAS LAMINADAS ADHERIDAS

FORMAS DE MONTAJE



17-15 REVESTIMIENTOS EXTERIORES DE PARED

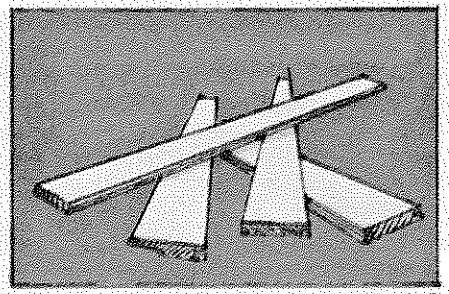
MONTAJE

Se procede a colocar los revestimientos exteriores después de instalar el revestimiento estructural de toda la edificación. Paralelamente, puede montarse la cubierta.

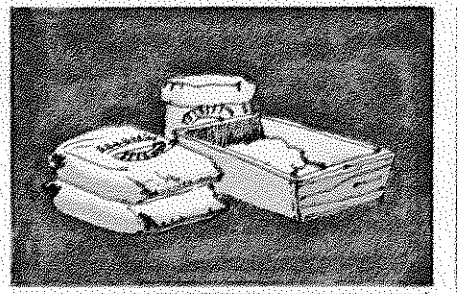
Por lo general, los revestimientos exteriores son instalados antes que los interiores, con el objeto de proteger de la intemperie, lo antes posible, a los materiales de la estructura.

REVESTIMIENTOS MAS COMUNES

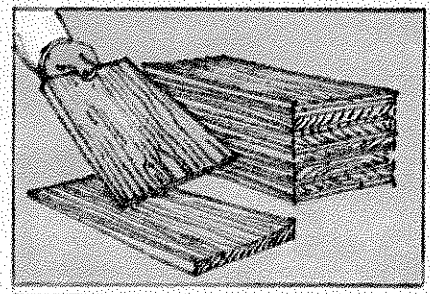
ENTABLADO



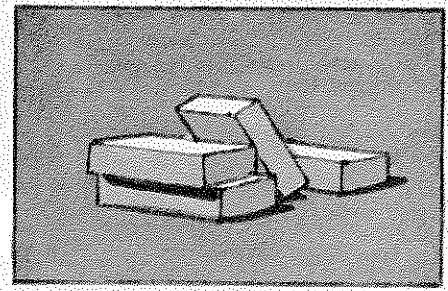
REVOQUE



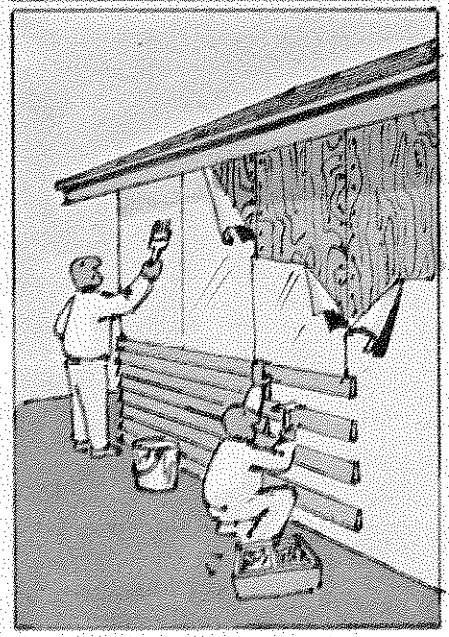
TEJA DE MADERA

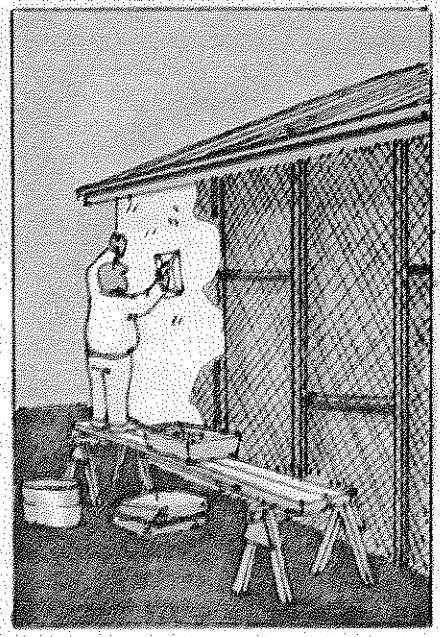


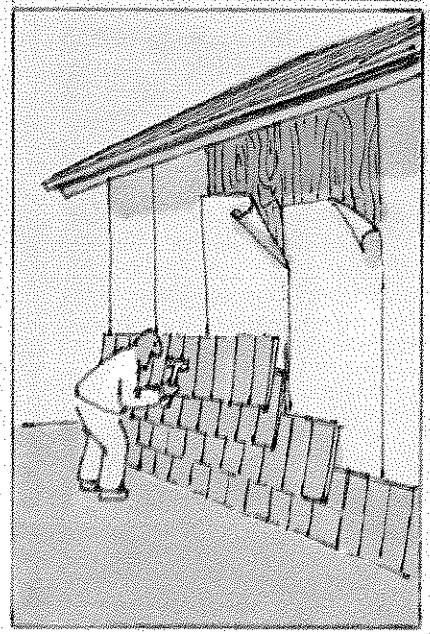
LADRILLO

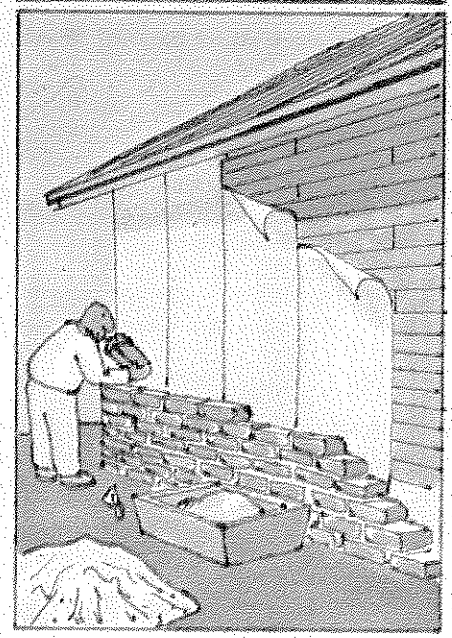


FORMAS DE COLOCACION







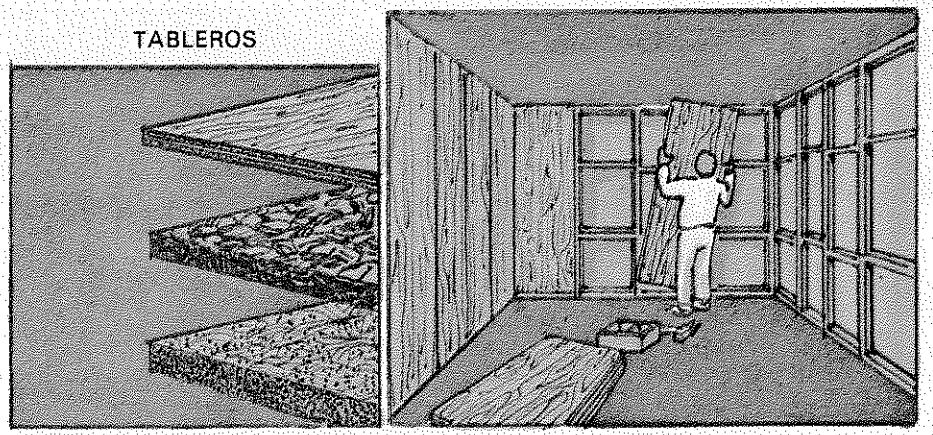


MONTAJE

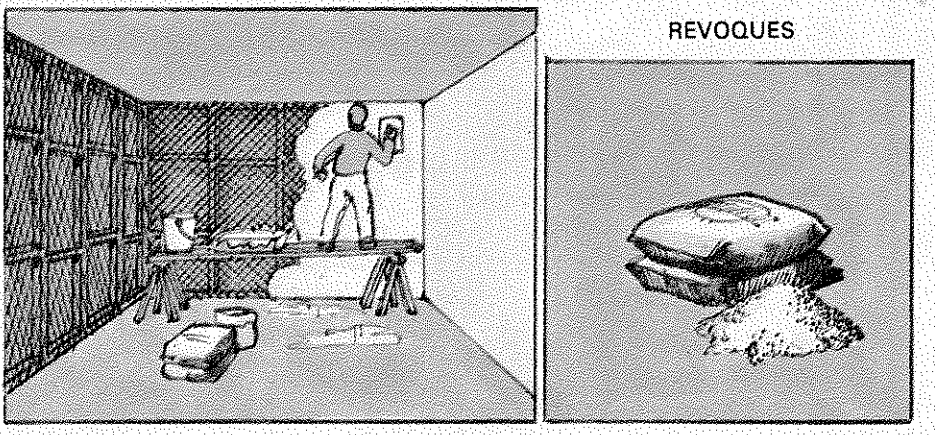
Los revestimientos verticales interiores son instalados después de haber sido colocados los revestimientos exteriores y antes de instalar las obras de carpintería y los aparatos sanitarios.

Por lo general, se procede a revestir las paredes y el cielo raso antes de instalar los revestimientos finales de piso.

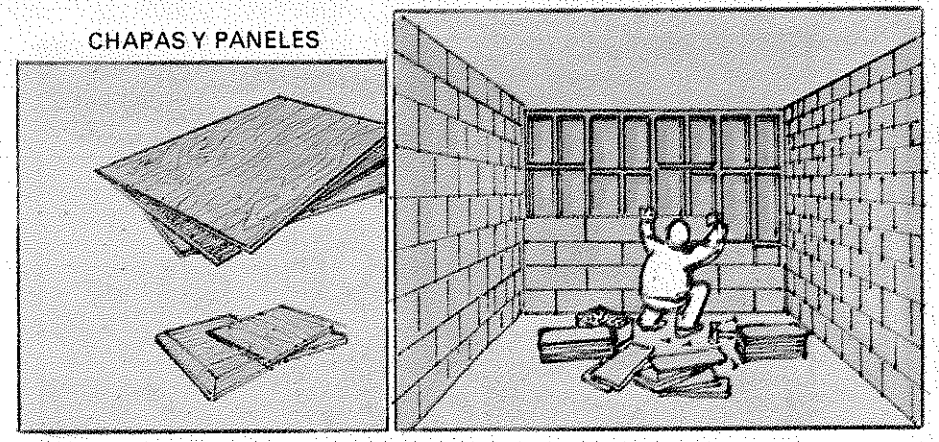
TABLEROS



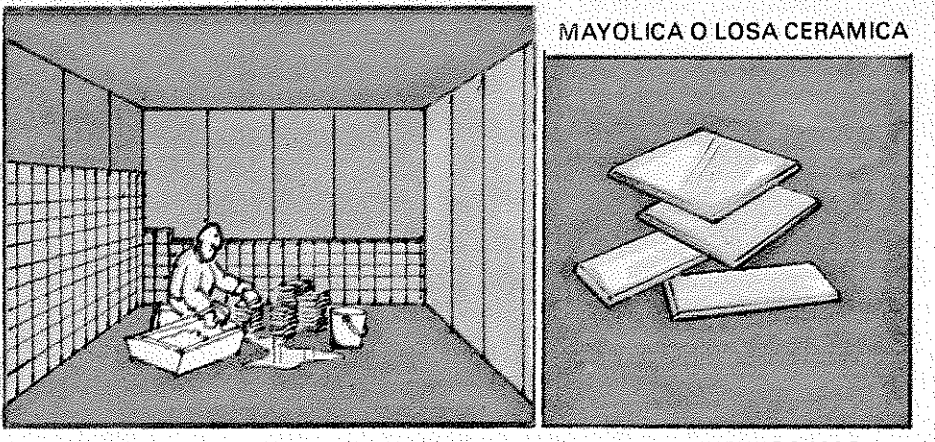
REVOQUES



CHAPAS Y PANELES



MAYOLICA O LOSA CERAMICA



REVESTIMIENTOS MAS COMUNES

FORMAS DE MONTAJE

REVESTIMIENTOS MAS COMUNES

17-17 REVESTIMIENTOS DE CUBIERTA Y CIELO RASO

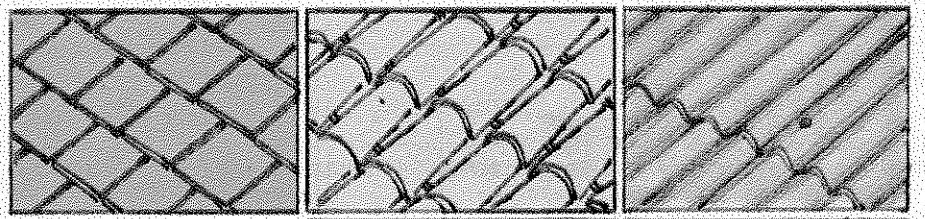
CUBIERTAS

MONTAJE

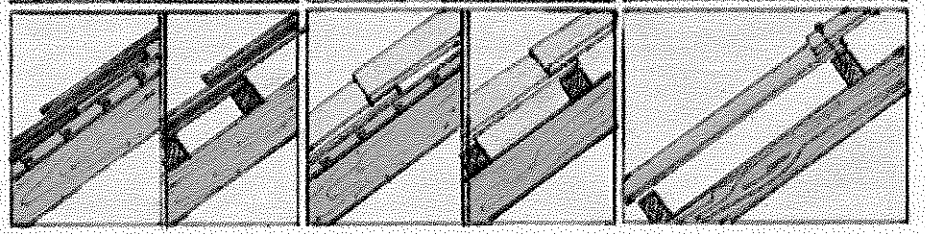
Las cubiertas son instaladas después de haberse montado la estructura del techo, el revestimiento estructural y el impermeabilizante, si éste fuera necesario.

CUBIERTAS MAS COMUNES

TEJA ASFALTICA | TEJA CERAMICA | PLANCHAS

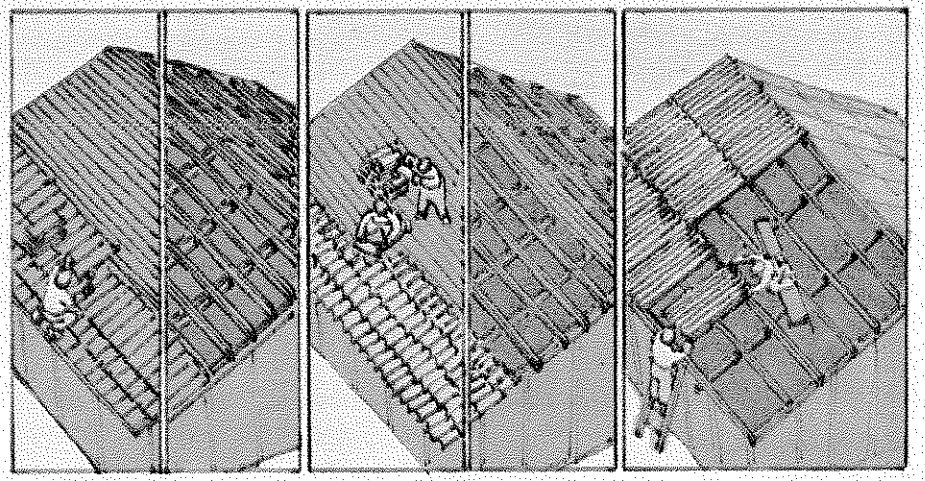


BASE DE APOYO REQUERIDA



ENTABLADO CORREAS | ENTABLADO CORREAS | CORREAS

FORMA DE MONTAJE



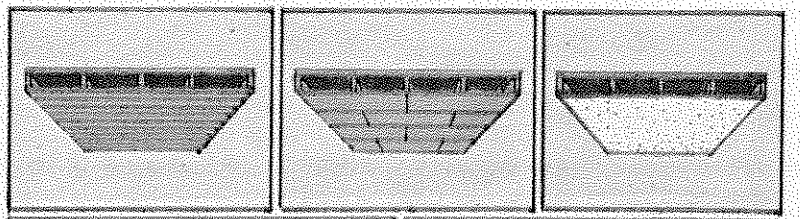
CIELOS RASOS

MONTAJE

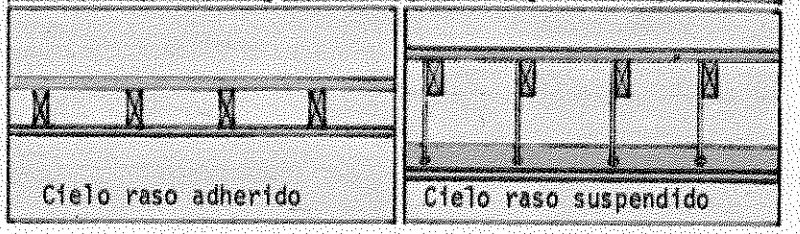
El montaje se realiza en forma simultánea a la instalación de los revestimientos interiores y previamente a la colocación de barreras de vapor y aislantes térmicos.

CIELOS RASOS MAS COMUNES

ENTABLADO | TABLEROS | REVOQUE

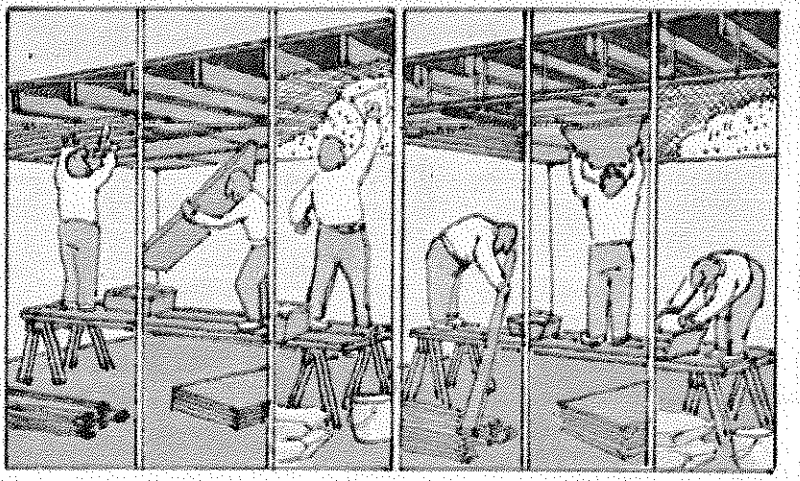


BASE DE APOYO REQUERIDA



VIGUETAS | VIGUETAS Y SOPORTES

FORMA DE MONTAJE



PISOS

El revestimiento final de pisos y entrepisos constituye una de las últimas etapas del montaje y se realiza después de haber instalado los revestimientos interiores de paredes y techos, especialmente si son revoques.

ENTREPISOS

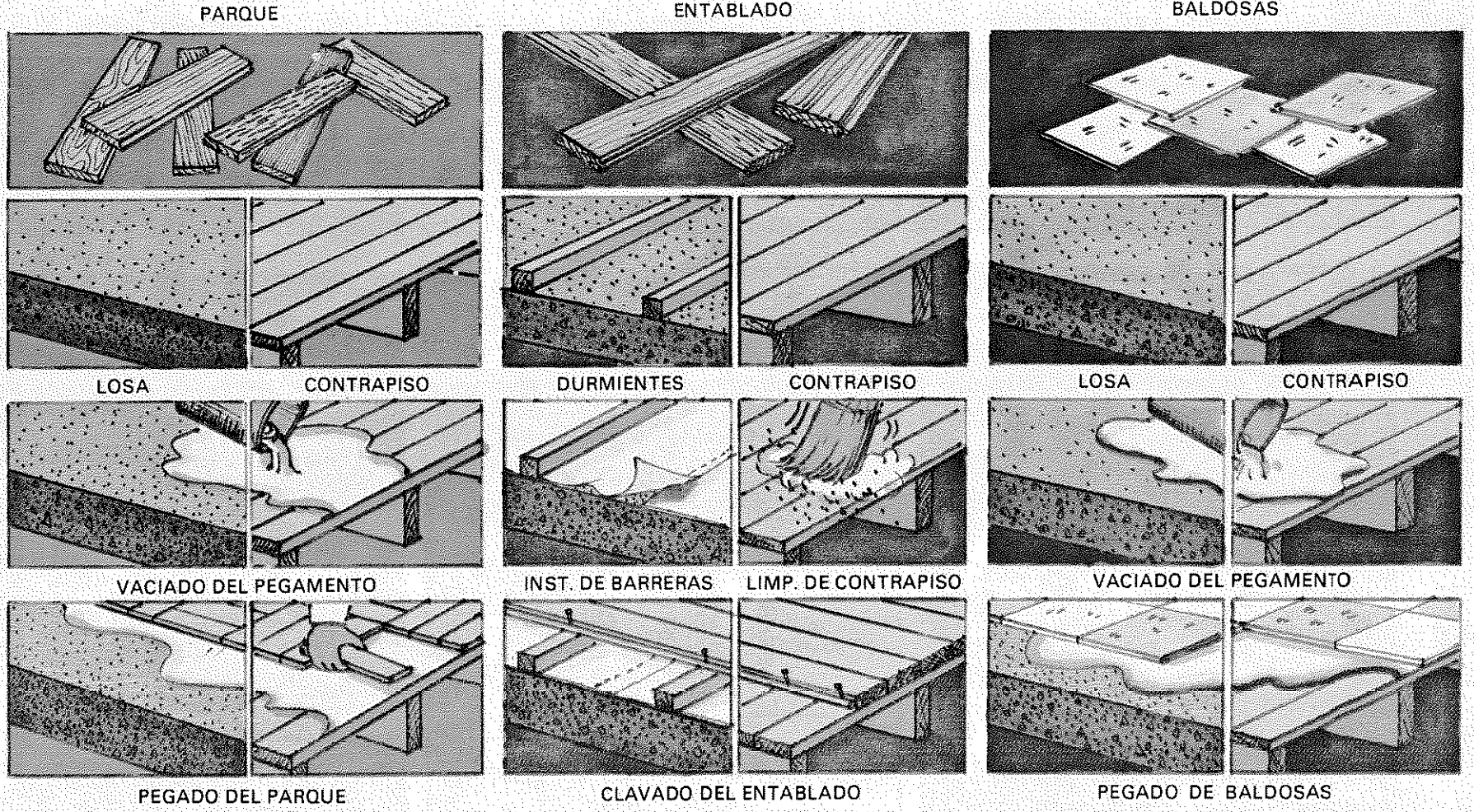
MONTAJE

BASES DE APOYO REVESTIMIENTOS MAS COMUNES

FORMA DE MONTAJE

1 PREPARACION

2 COLOCACION



17-19 PUERTAS, MAMPARAS, VENTANAS

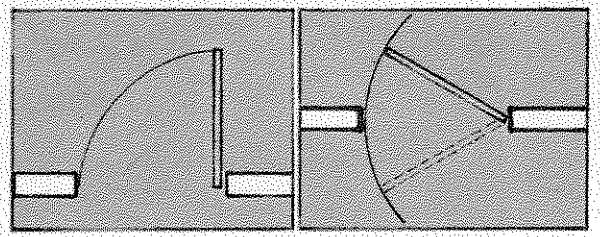
MONTAJE

FENESTRACIONES MAS COMUNES

Generalmente son instaladas después de colocar todos los revestimientos finales, interiores y exteriores de la edificación, y paralelamente a la colocación de las obras interiores de carpintería.

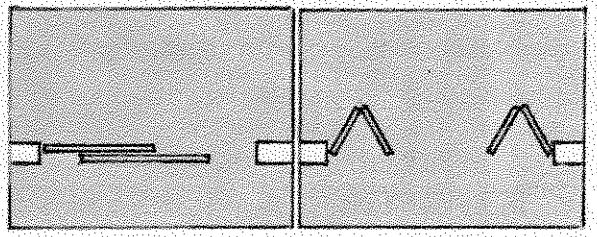
En algunos casos es común montar primero los recubrimientos exteriores, con el fin de proteger el interior de la edificación.

PUERTAS



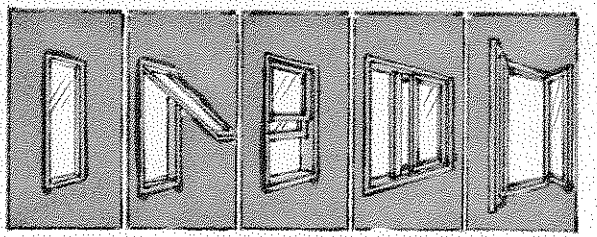
BATIENTE VAIVEN

MAMPARAS



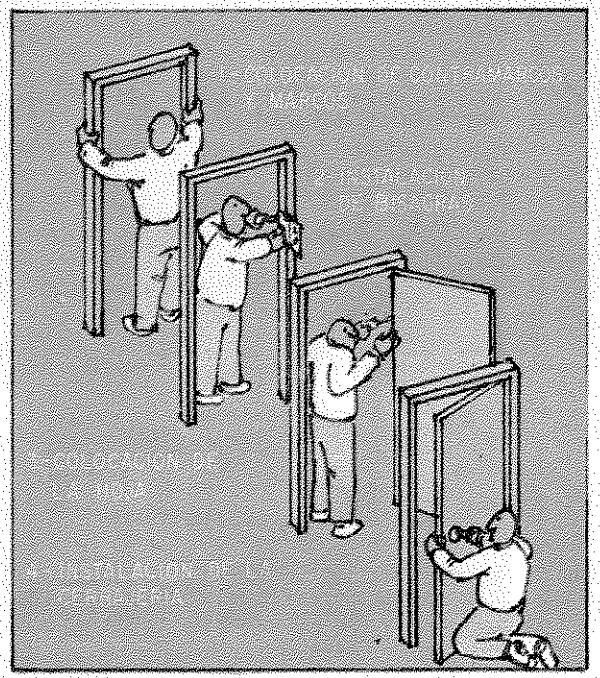
CORREDIZA PLEGABLE

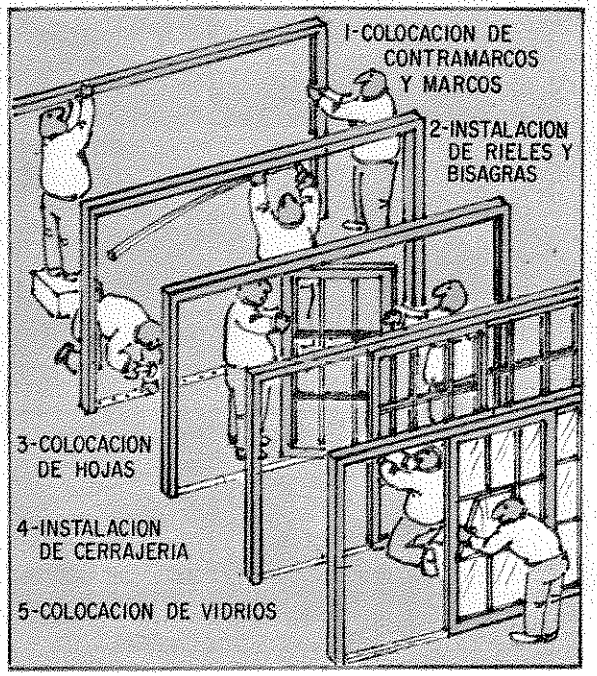
VENTANAS

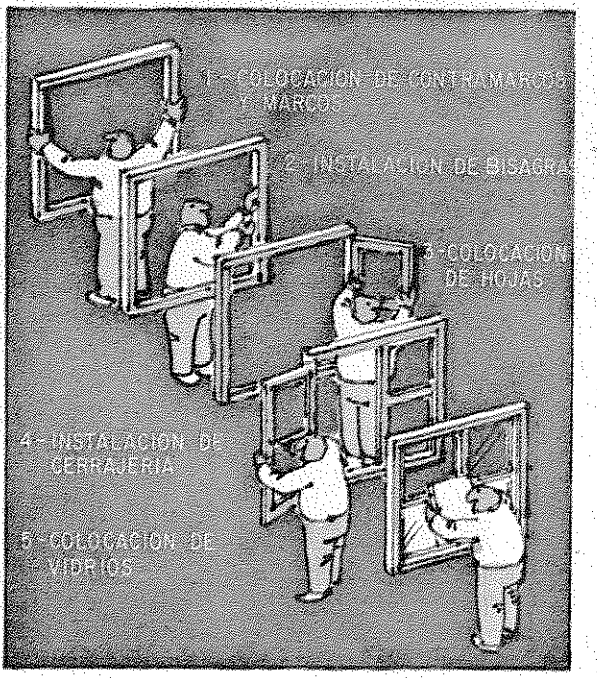


FIJA BASCULAR GUILLOTINA CORREDIZA BATIENTE

FORMA DE MONTAJE







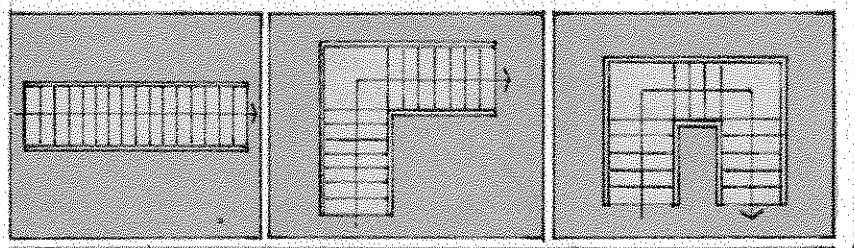
MONTAJE

ESCALERAS

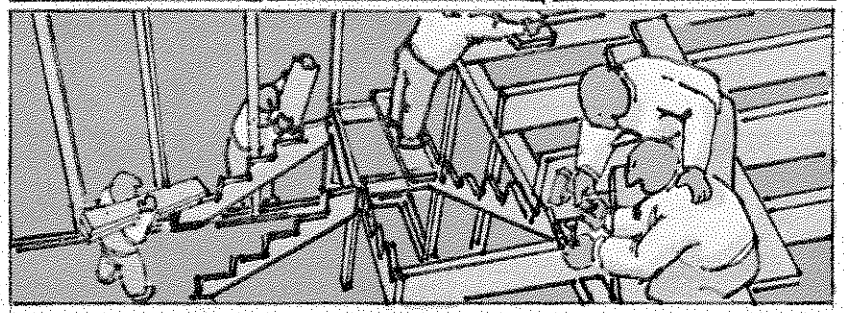
Los tramos de las escaleras son instalados paralelamente al montaje de la estructura de pisos y entrepisos, de tal manera que puedan ser utilizados progresivamente en la construcción.

CARACTERISTICAS

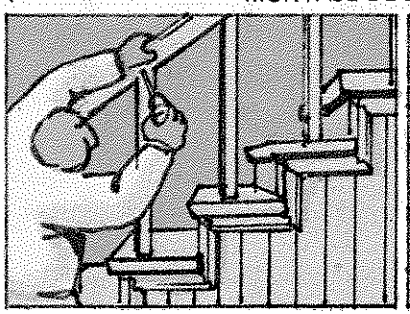
TIPOS DE ESCALERAS



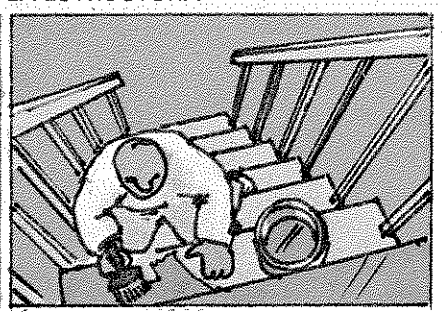
FORMA DE MONTAJE



1 MONTAJE DE LA ESTRUCTURA



2 COLOCACION DE PASAMANOS

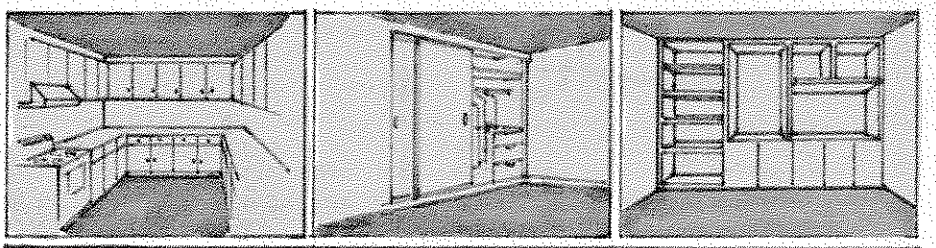


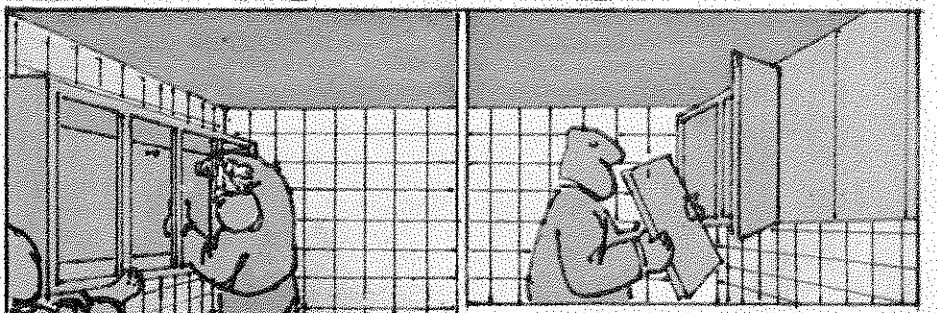
3 ACABADOS

MUEBLES FIJOS

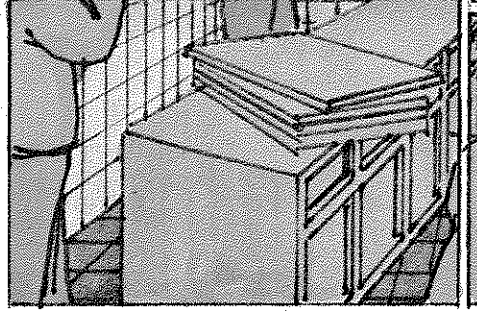
Se instalan una vez que se ha terminado la colocación de los revestimientos finales (exteriores e interiores). Al mismo tiempo, pueden instalarse las puertas, las ventanas y demás obras de carpintería.

TIPOS DE MUEBLES FIJOS





2 COLOCACION DE CERRAJERIA



1 INSTALACION DE MUEBLES FIJOS



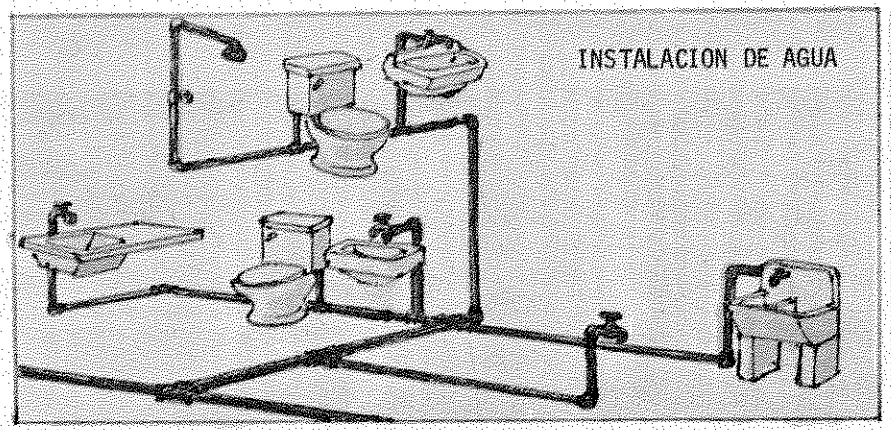
3 ACABADOS

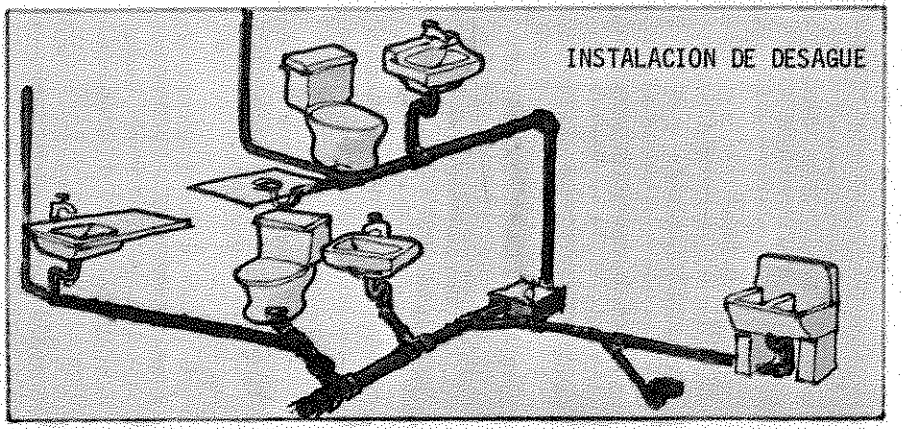
17-21 INSTALACIONES SANITARIAS

MONTAJE

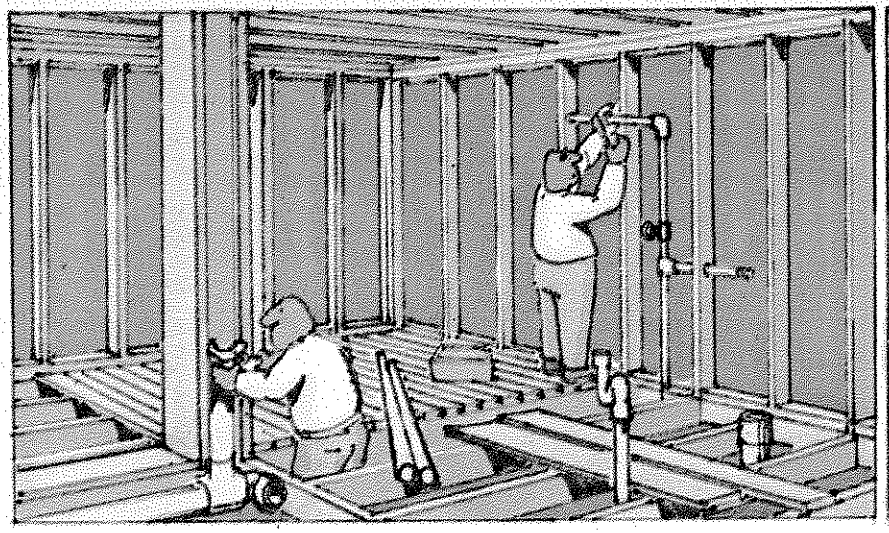
El montaje tiene dos etapas: la primera incluye la instalación y tendido de tuberías, trabajo que se realiza previamente a la colocación de aislantes, barreras, y revestimientos estructurales; la segunda, comprende la instalación de aparatos sanitarios, operación que se lleva a cabo después de haberse finalizado el revestimiento de techos, paredes y pisos.

TIPO DE INSTALACIONES

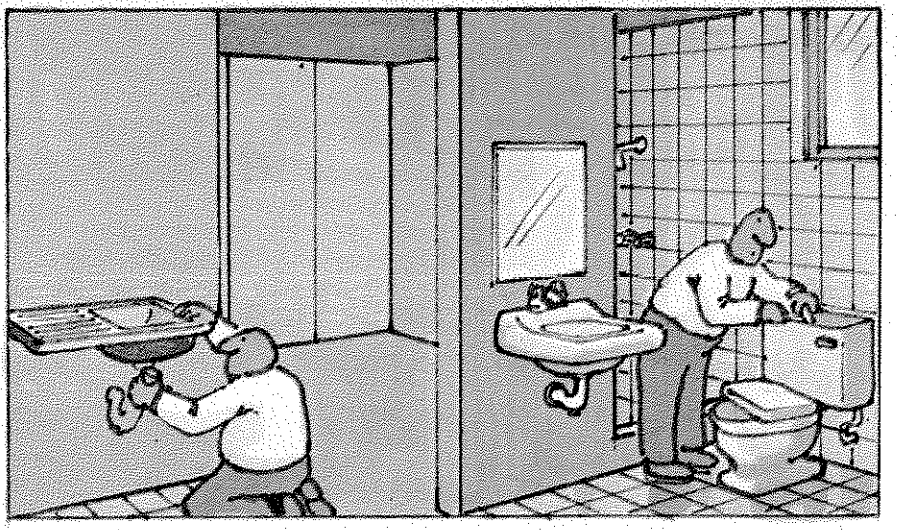




FORMA DE MONTAJE



1 TENDIDO DE TUBERIAS

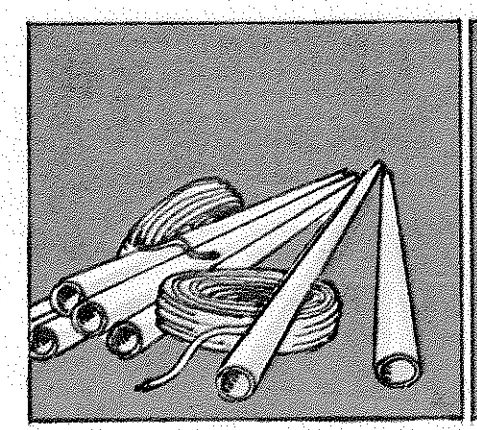


2 INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS

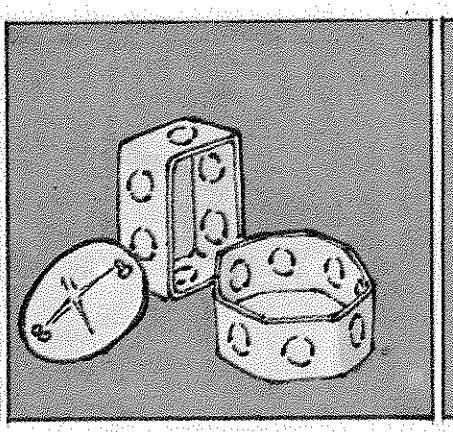
MONTAJE

El montaje se realiza en dos etapas: en la primera, se procede al tendido y colocación de tuberías, conexiones, y conductores, después de haber montado la estructura; en la segunda etapa se instalan los accesorios y aparatos eléctricos, luego de haberse terminado el recubrimiento de acabados.

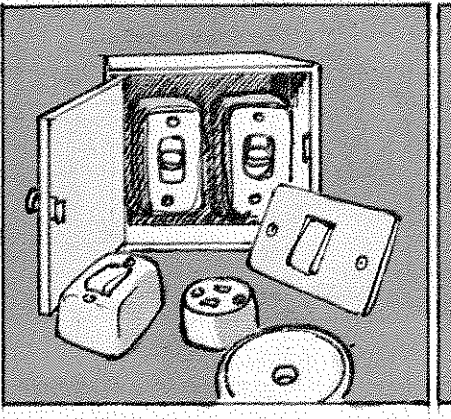
TIPO DE INSTALACIONES



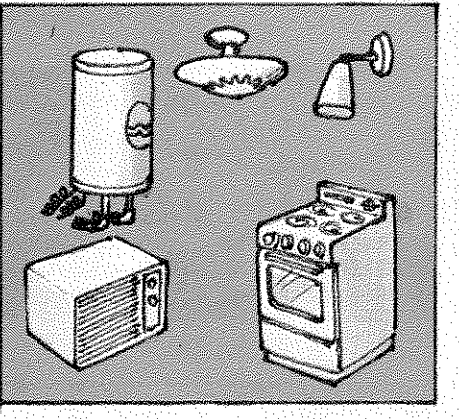
TUBERIAS Y CONDUCTORES



PUNTOS DE CONEXION

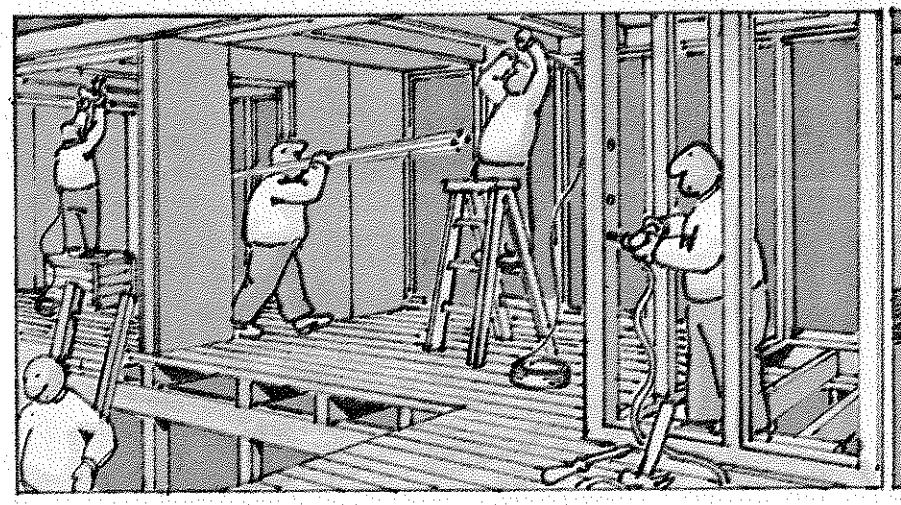


ACCESORIOS

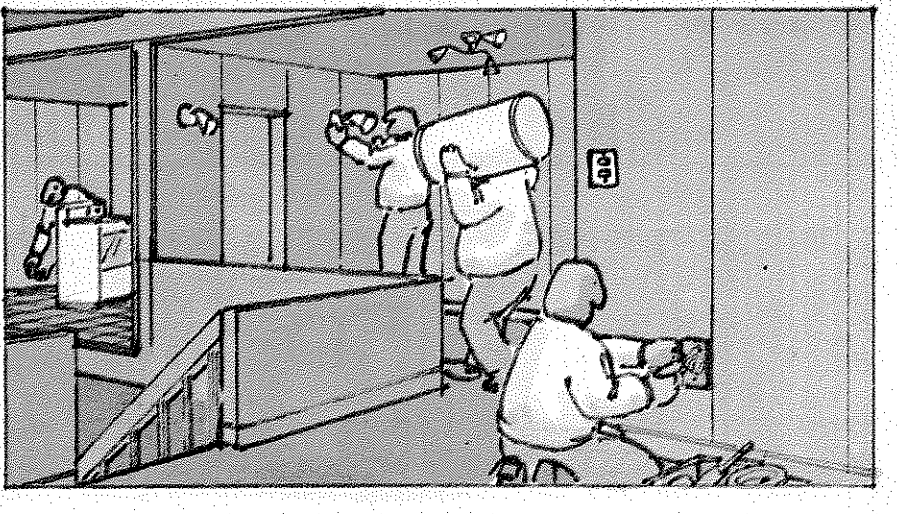


APARATOS ELECTRICOS

FORMA DE MONTAJE



1 TENDIDO Y COLOCACION DE TUBERIAS, CONEXIONES Y CONDUCTORES



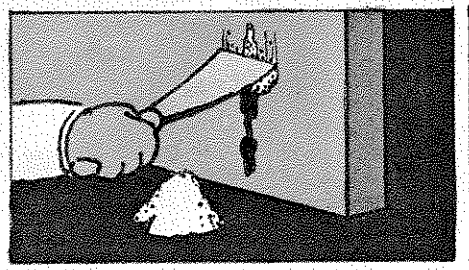
2 INSTALACION DE ACCESORIOS Y APARATOS ELECTRICOS

17-23 ACABADOS

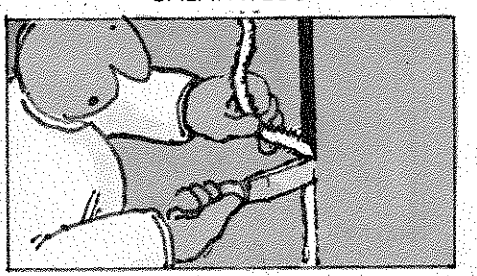
MONTAJE

Es la última actividad del proceso constructivo. Se realiza una vez que han sido colocados los aparatos y centros de luz, los aparatos sanitarios y el resto de las instalaciones electromecánicas. Paralelamente a esta etapa, se realizan trabajos de limpieza de ambientes, eliminación de basura, ejecución de caminos, obras de jardinería, etc.

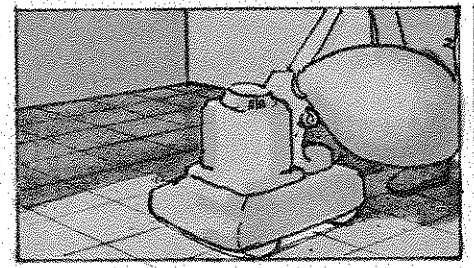
RESANES



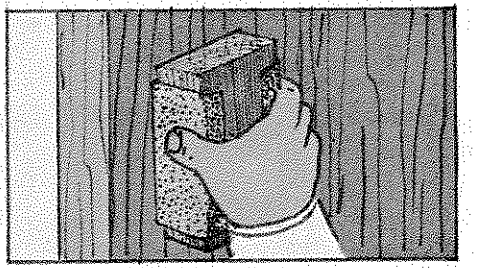
CALAFATEOS



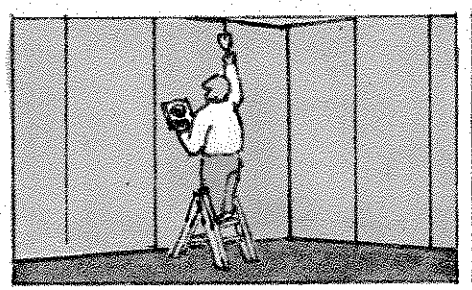
PULIDOS



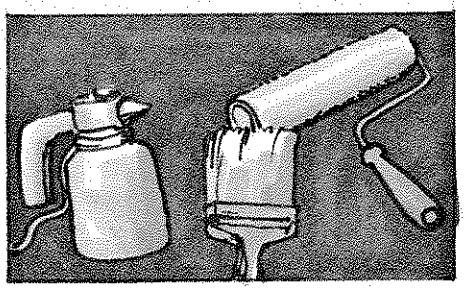
LIJADOS



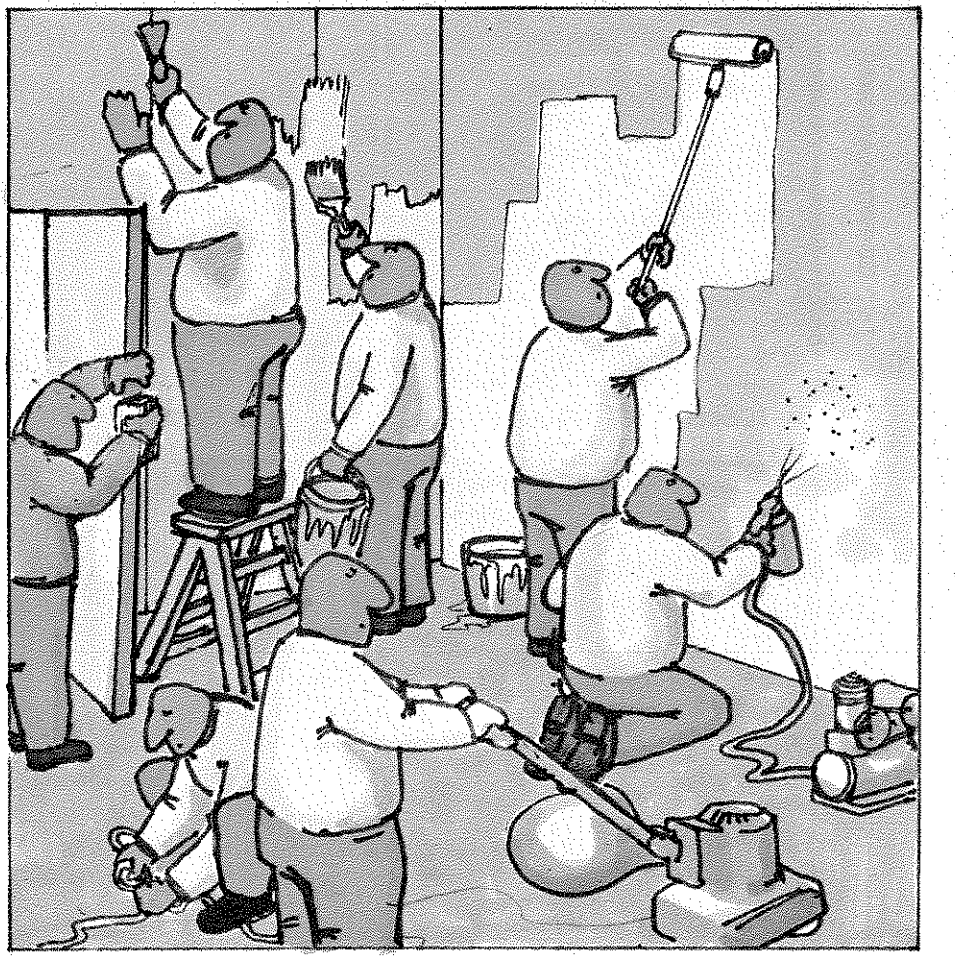
SELLADOS



PINTADO, LAQUEADO, BARNIZADO



ACABADOS MAS COMUNES



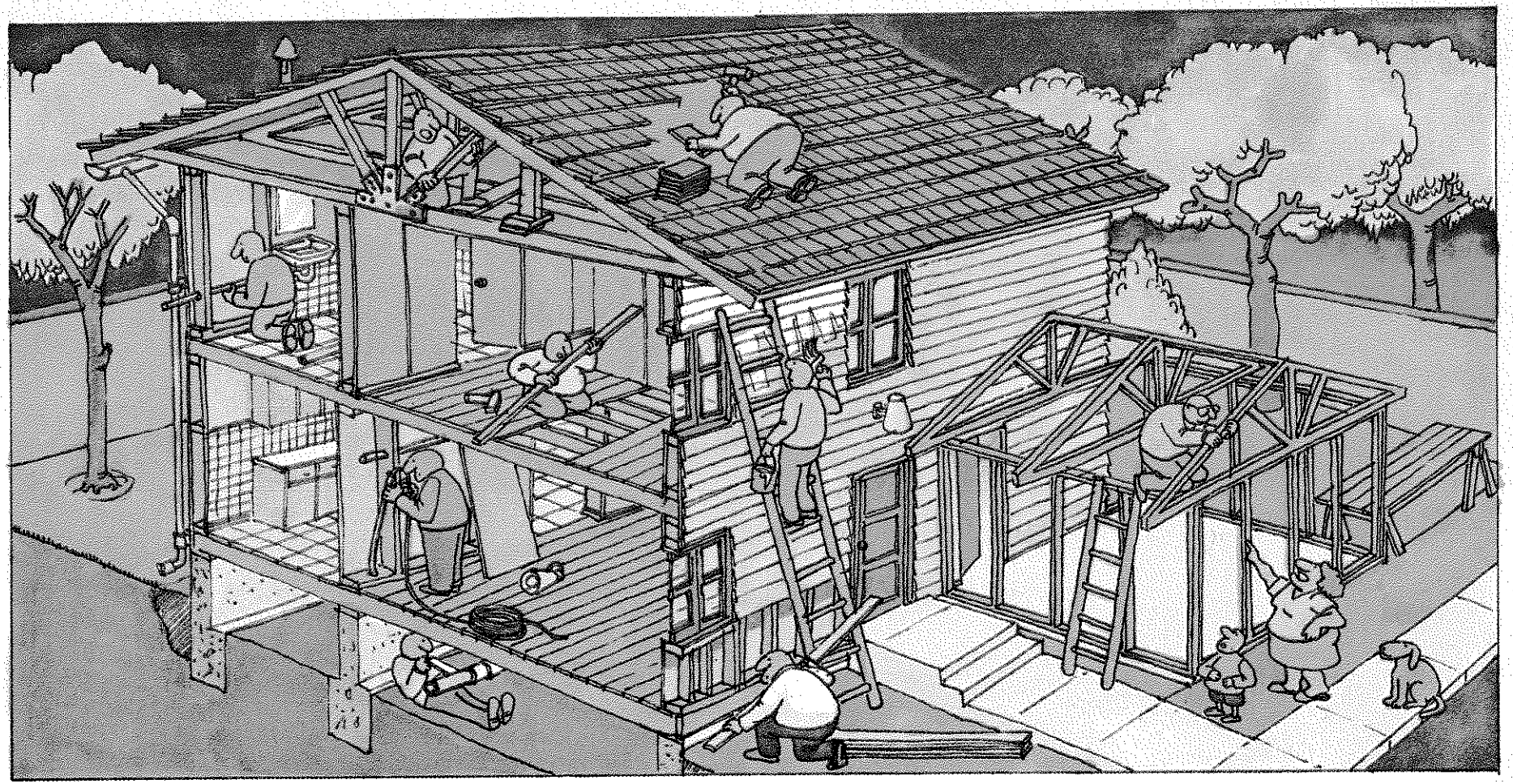
FORMA DE EJECUCION

MANTENIMIENTO Y REPARACION

Además de la pintura y resanado, comunes a cualquier edificación, el mantenimiento y la reparación en edificaciones de madera es muy fácil y permite la sustitución de elementos eventualmente dañados por problemas de filtración, condensación, ataque de hongos e insectos, y modificaciones de forma y tamaño de las piezas.

REFORMAS Y AMPLIACION

La versatilidad de la madera permite la fácil modificación, interior o exterior de la edificación, así como su crecimiento por etapas, mediante el trabajo de personas no especializadas o del propio usuario, y usando equipo elemental de carpintería.



VI ANEXOS

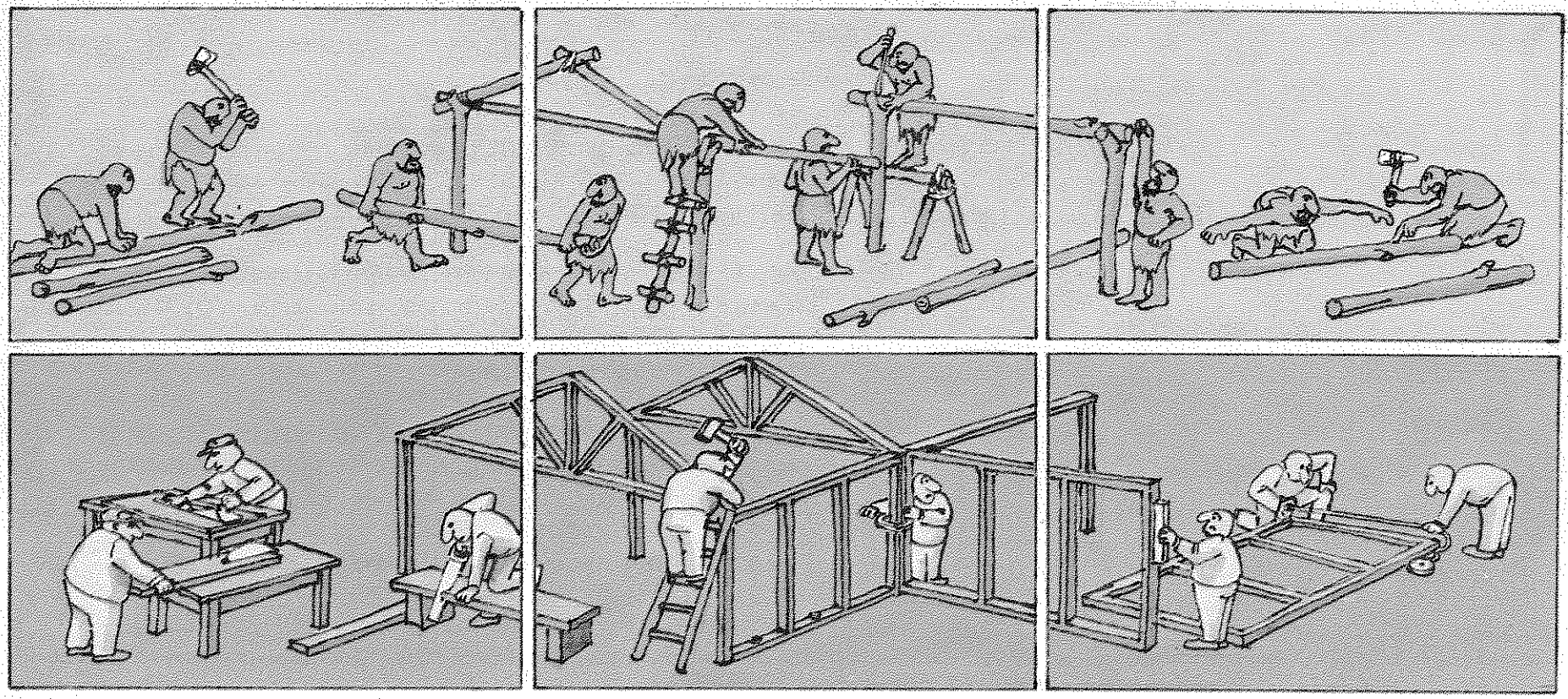
18.1 CLASIFICACION Y EVOLUCION
18.2 MEDICION, TRAZADO Y CONTROL
18.3 MEDICION
18.4 TRAZADO
18.5 CONTROL
18.6 SUJECION Y ARMADO
18.7 SUJECION
18.8 ARMADO
18.9 MODIFICACION DE LA FORMA
18.10 MODIFICACION DE LA FORMA - CORTADO
18.11 CORTADO CON HERRAMIENTAS MANUALES
18.12 CORTADO CON MAQUINAS HERRAMIENTAS PORTATILES
18.13 CORTADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE MESA
18.14 CORTADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE MESA
18.15 MODIFICACION DE LA FORMA - ALISADO
18.16 ALISADO CON HERRAMIENTAS MANUALES
18.17 ALISADO CON MAQUINAS HERRAMIENTAS PORTATILES
18.18 ALISADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE BANCO
18.19 ALISADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE BANCO
18.20 MODIFICACION DE LA FORMA - LABRADO
18.21 LABRADO CON HERRAMIENTAS MANUALES
18.22 LABRADO CON MAQUINAS HERRAMIENTAS PORTATILES
18.23 LABRADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE BANCO
18.24 LABRADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE MESA

herramientas y equipo de carpintería

18

18-1 CLASIFICACION Y EVOLUCION

Desde las primeras épocas el hombre usó árboles o ramas para protegerse de las inclemencias del tiempo. Más tarde necesitó transformar estos materiales para que cumplieran de una manera más eficiente su papel de abrigo, y, al no bastarle lo que podía hacer con sus manos, buscó el auxilio de medios artificiales.

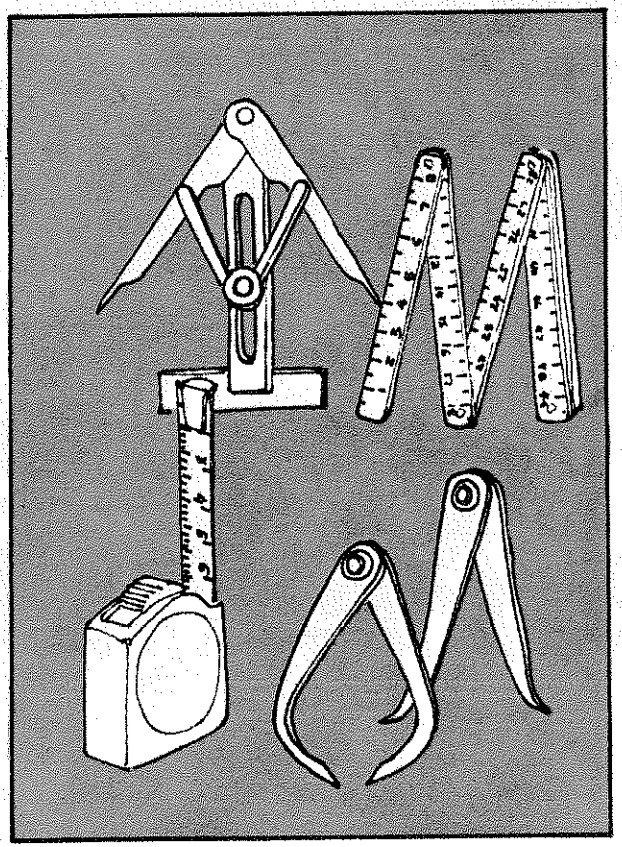


MODIFICACION DE LA FORMA — SUJECION Y ARMADO — MEDICION Y CONTROL

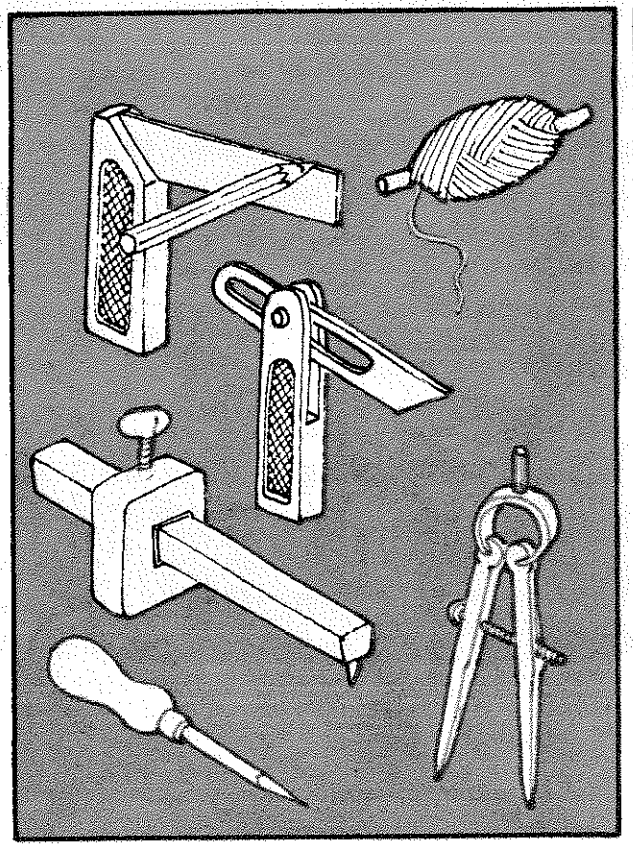
Los principios de funcionamiento de las herramientas primitivas, así como el manejo de las mismas, no difieren demasiado de las que empleamos hoy en día.

Por su función, podemos clasificar las herramientas en las que trabajan directamente la madera, modificando su forma; las de sujeción y armado, complementarias a las anteriores; y, por último, los instrumentos; auxiliares para medir, marcar y controlar el estado del material.

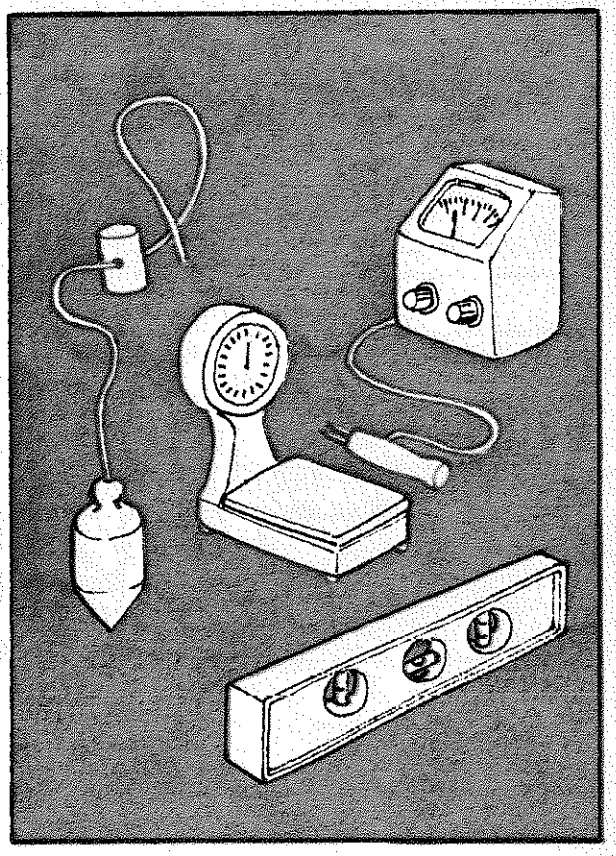
Para el mejor aprovechamiento de la madera se requiere de instrumentos que permitan medir longitudes, espesores y ángulos; trazar líneas para indicar los límites o lugar donde deben actuar otras herramientas o para fijar la posición de uniones y encuentros; controlar el estado del material a usar, y verificar los niveles de los elementos ya colocados.



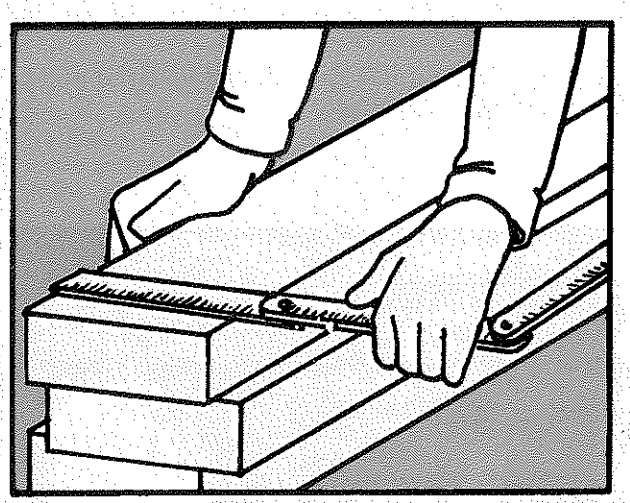
MEDICION



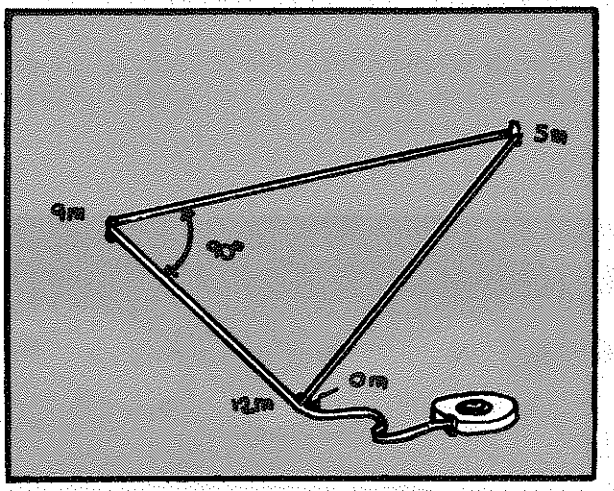
TRAZADO



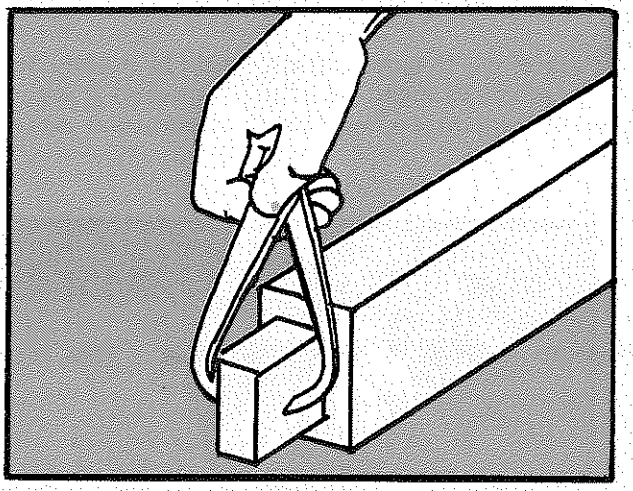
CONTROL



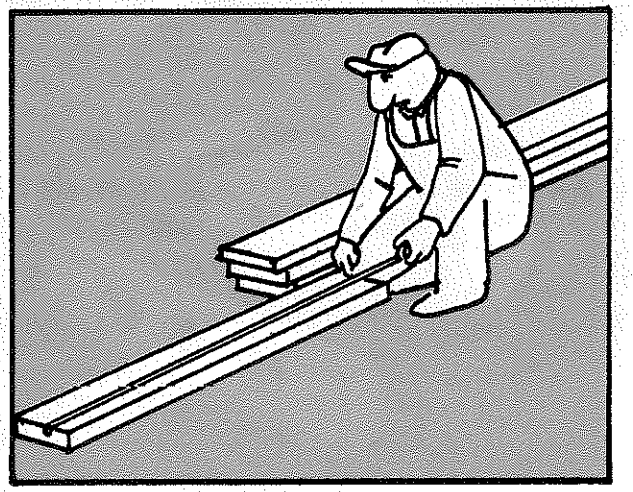
REGLA PLEGADIZA



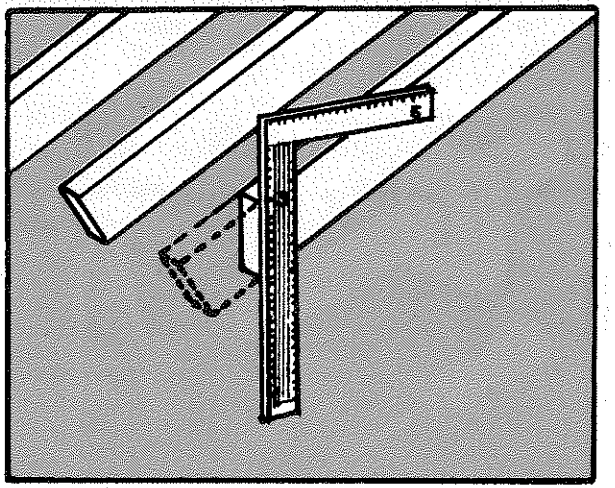
ANGULO DE 90° CON CINTA METRICA



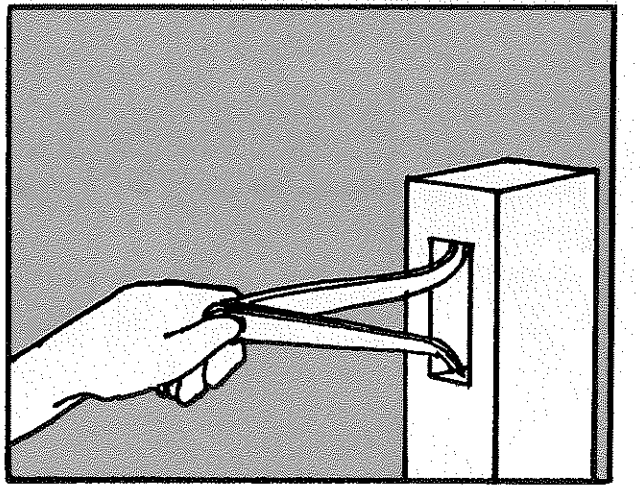
COMPAS DE EXTERIORES



CINTA METRICA ENROLLABLE

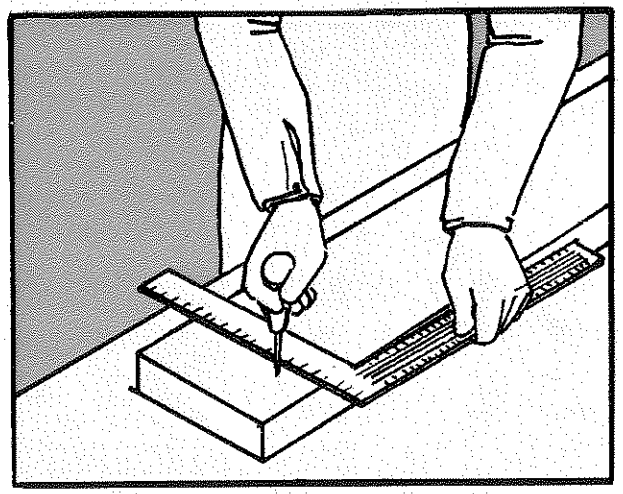


PENDIENTE 3/5 CON ESCUADRA

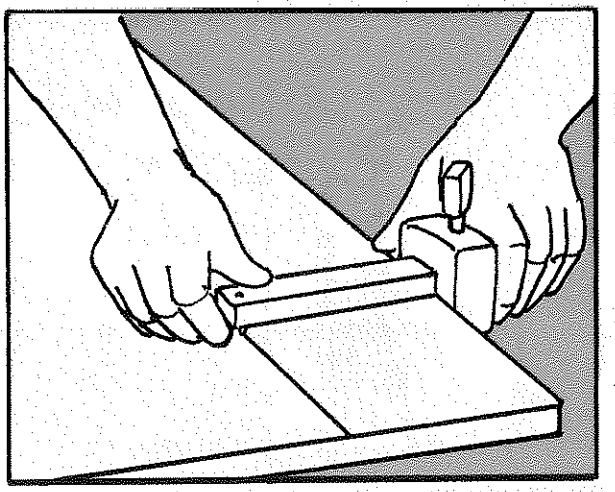


COMPAS DE INTERIORES

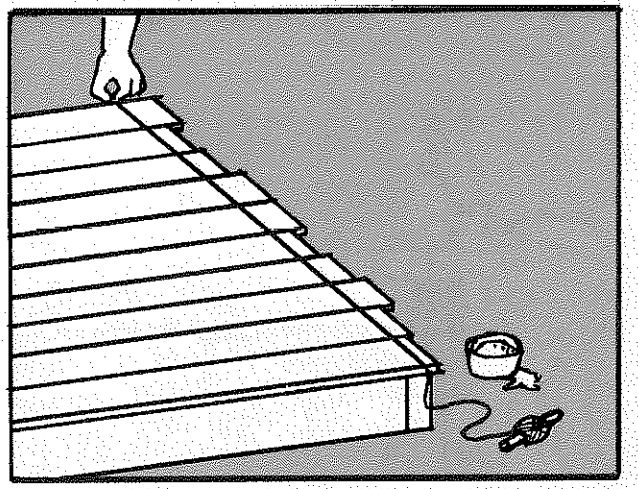
Instrumentos de uso más frecuente en medición de longitudes, ángulos y espesores.



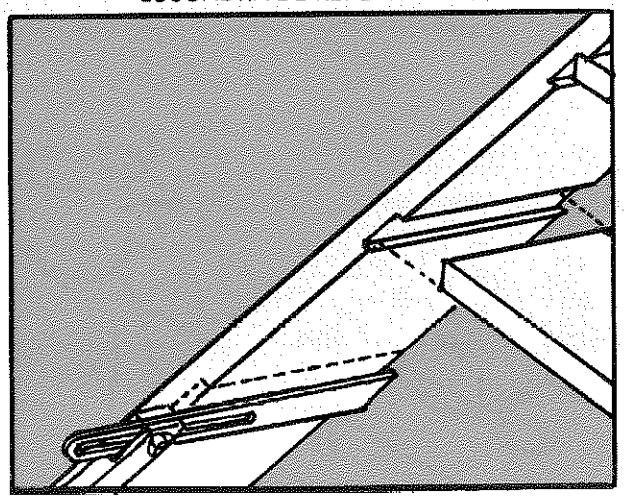
ESCUADRA DE REPLANTEAR



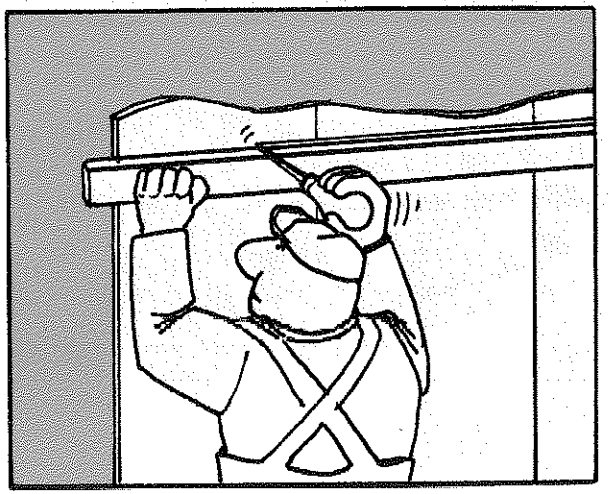
GRAMIL



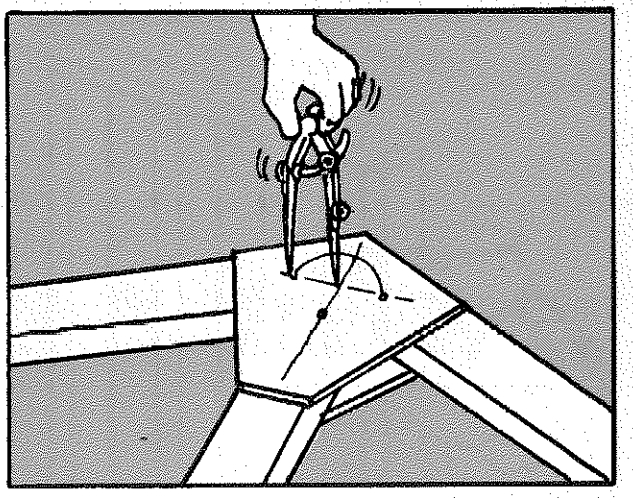
CORDEL



FALSA ESCUADRA



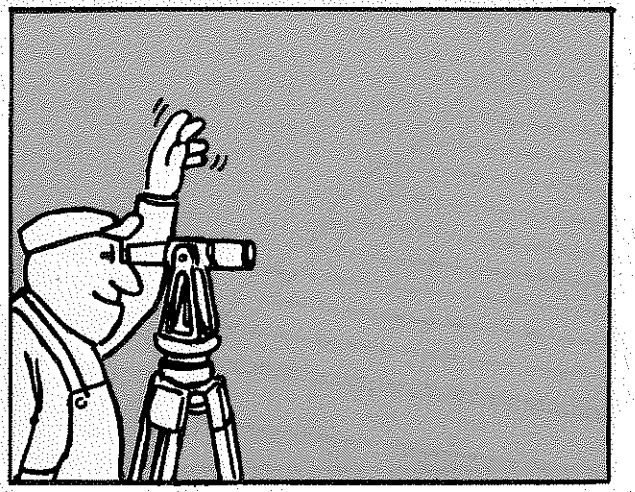
LEZNA



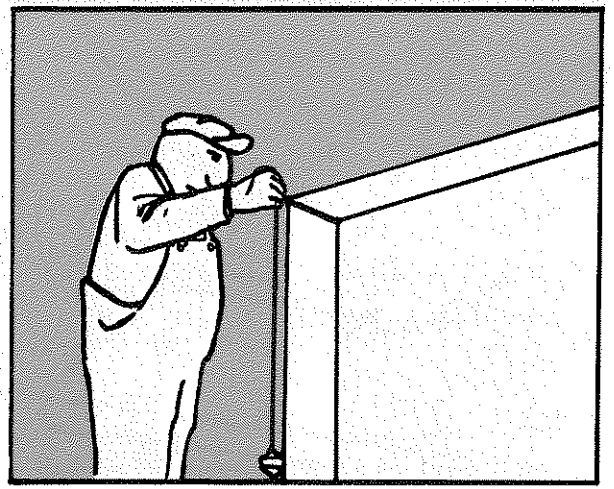
COMPAS

El trazado de marcas o líneas, para conservar los puntos de las medidas tomadas, es tan importante como medir la madera.

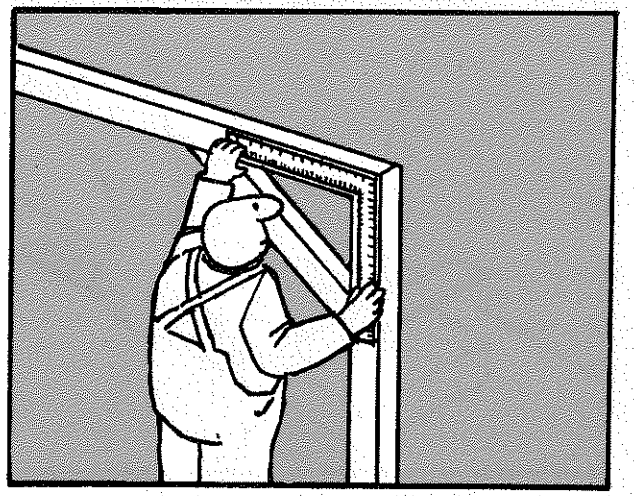
18-5 CONTROL



NIVEL OPTICO



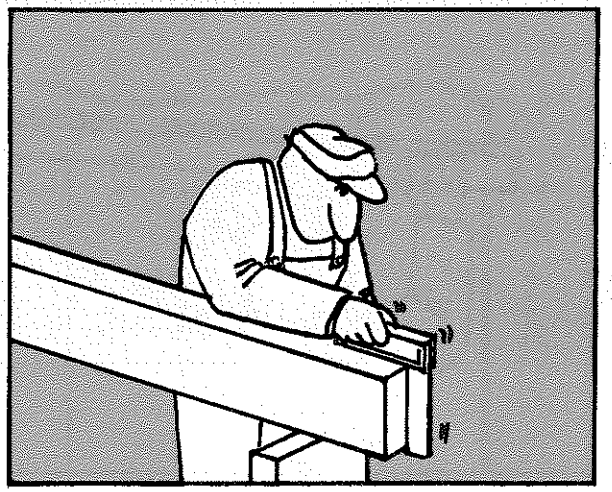
PLOMADA



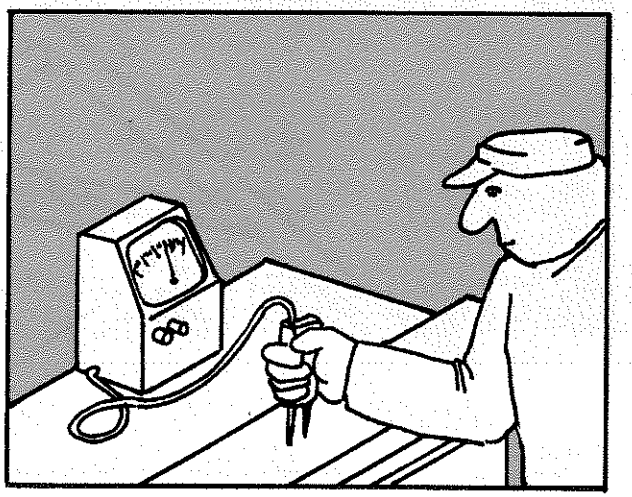
ESCUADRA DE REPLANTEAR



NIVEL DE BURBUJA



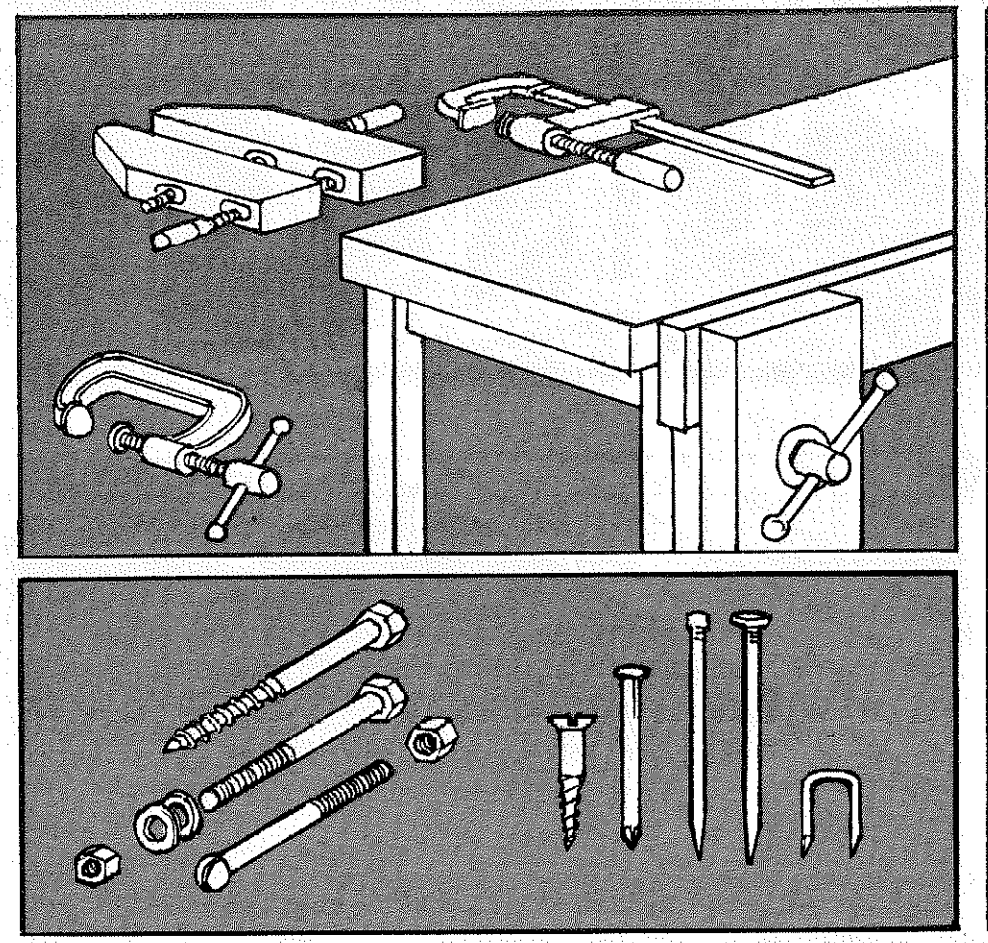
ESCUADRA



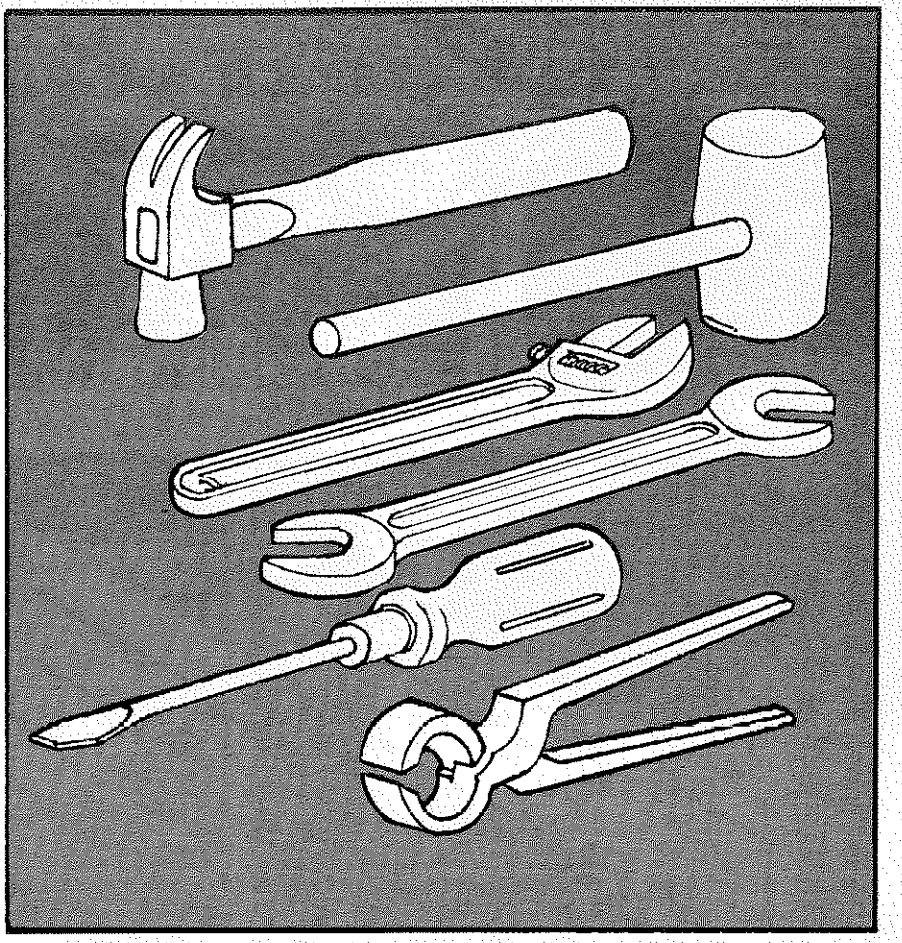
HIGROMETRO

Para garantizar un buen resultado del trabajo es necesario controlar la nivelación de las piezas colocadas, el estado del material (contenido de humedad, ataque de hongos, insectos), así como verificar la precisión de las mismas herramientas.

La utilización de la madera exige efectuar uniones de diferentes piezas para lo cual nos valemos de herramientas de sujeción de uso momentáneo, como son las prensas; herramientas de sujeción, de uso definitivo, como clavos, tornillos, pernos, tirafondos; y herramientas de armado que permiten golpear, introducir y mover elementos de unión, piezas de madera u otras herramientas.

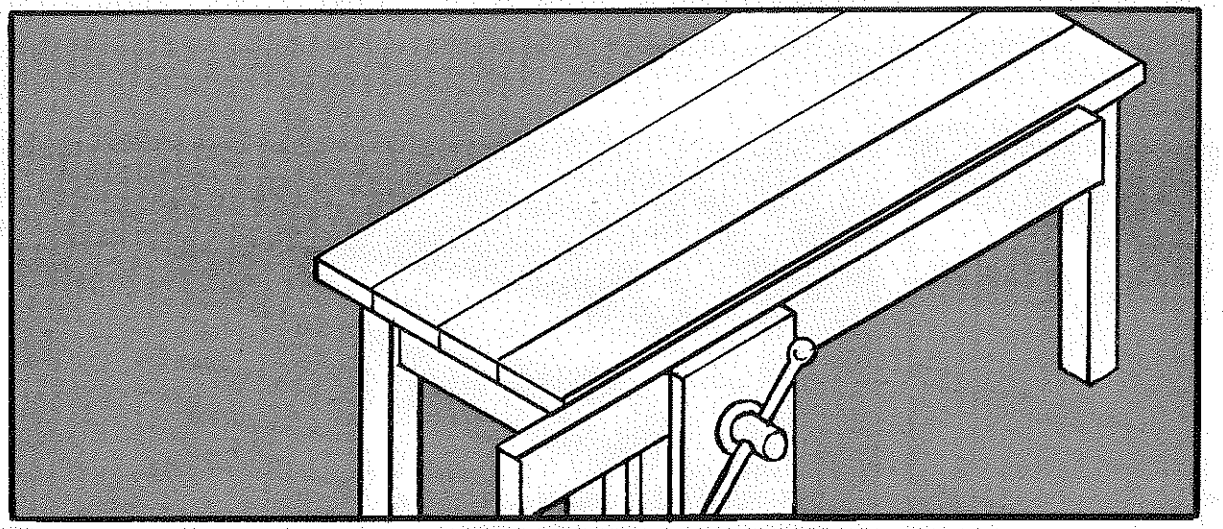


SUJECION

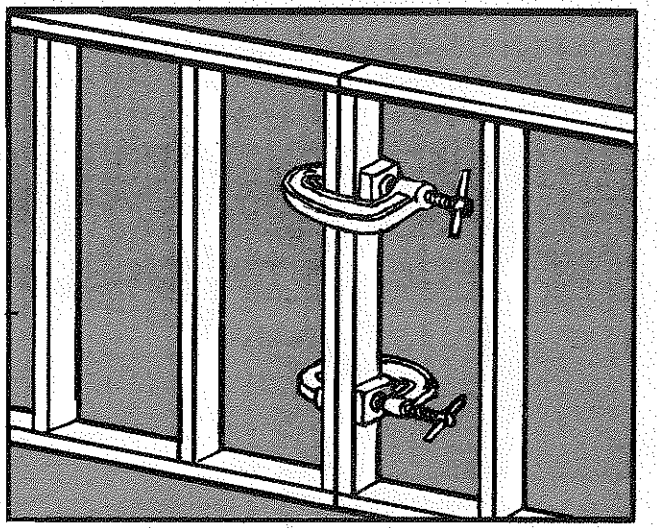


ARMADO

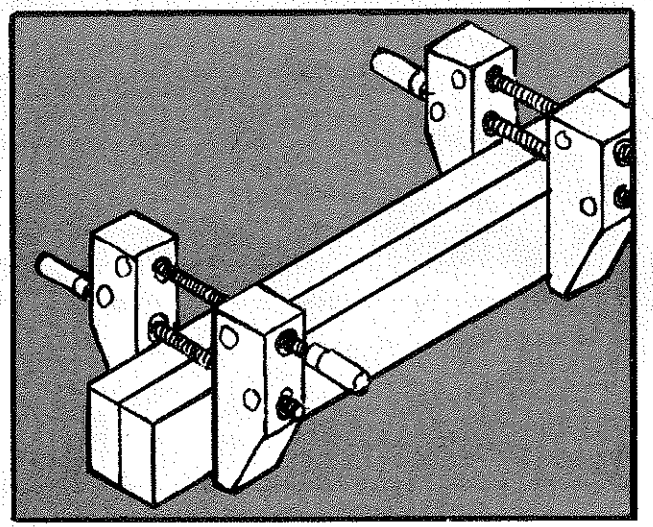
18-7 SUJECION



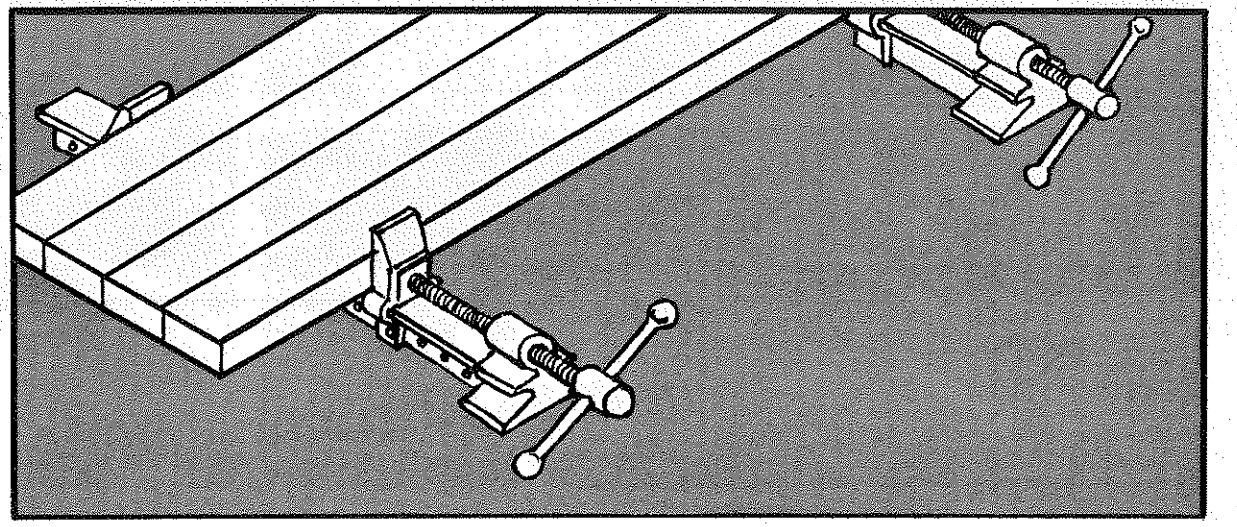
PRENSA DE BANCO



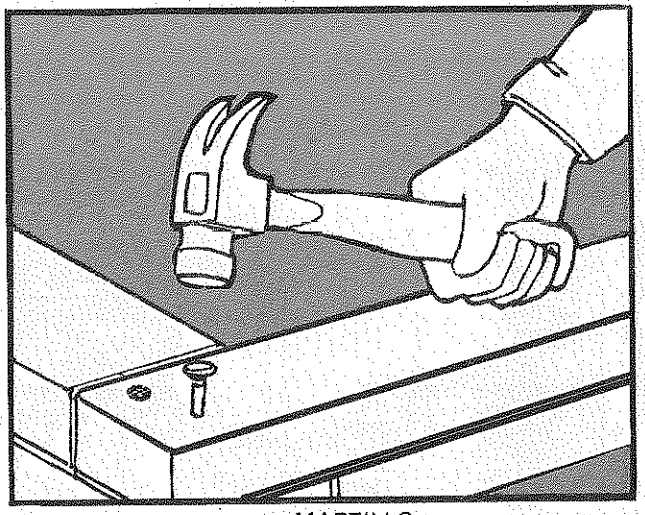
PRENSA "C"



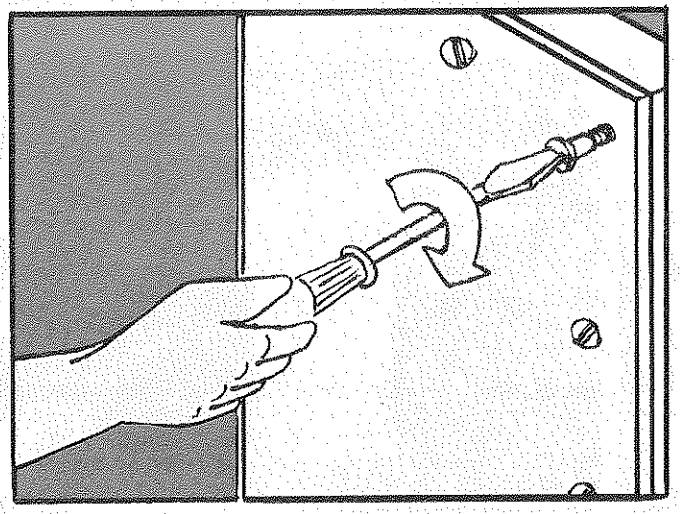
MORDAZAS PARALELAS



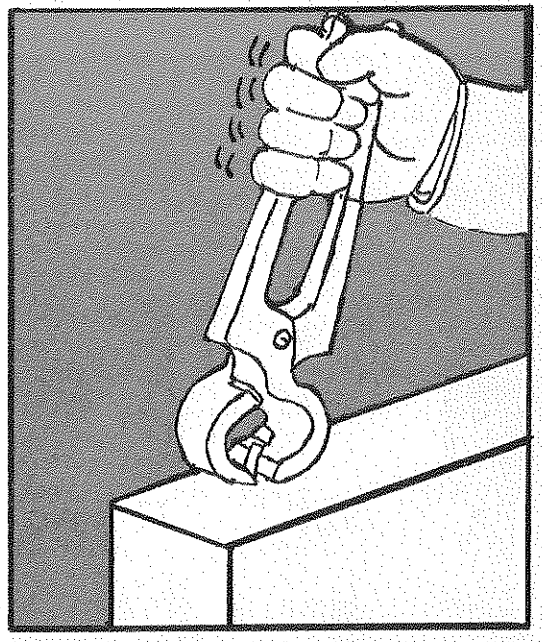
PRENSA DE BARRA O SARGENTA



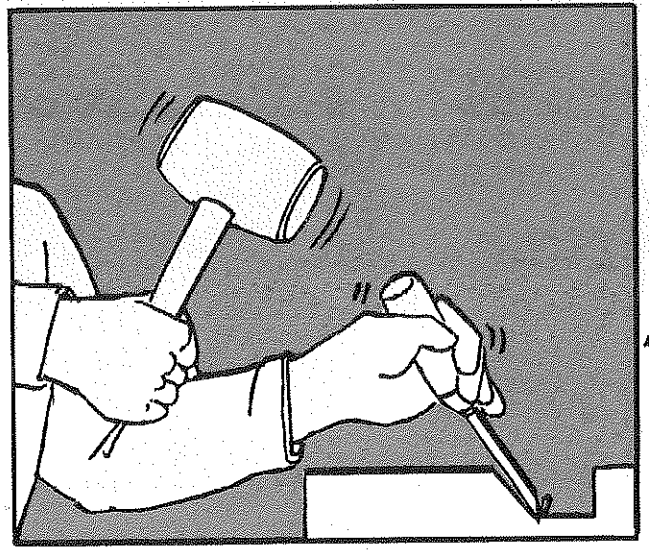
MARTILLO



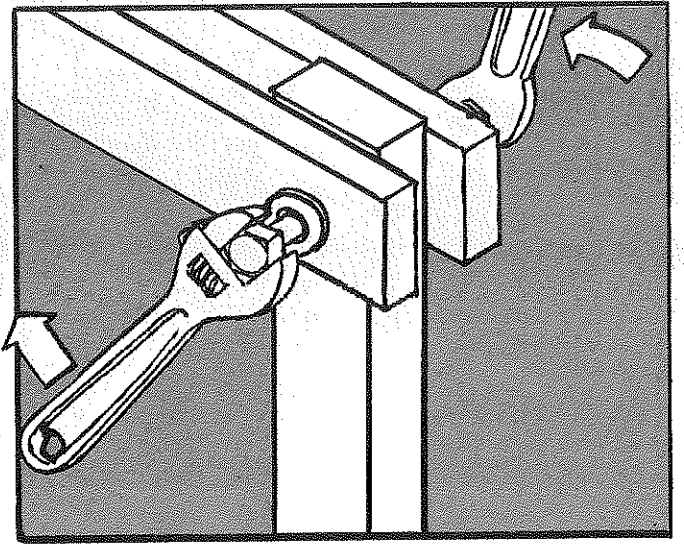
DESTORNILLADOR



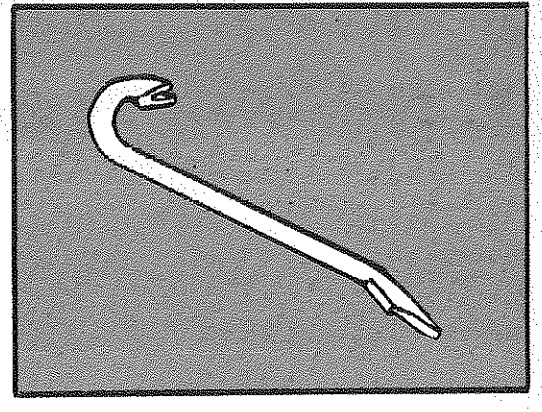
TENAZAS



MAZO



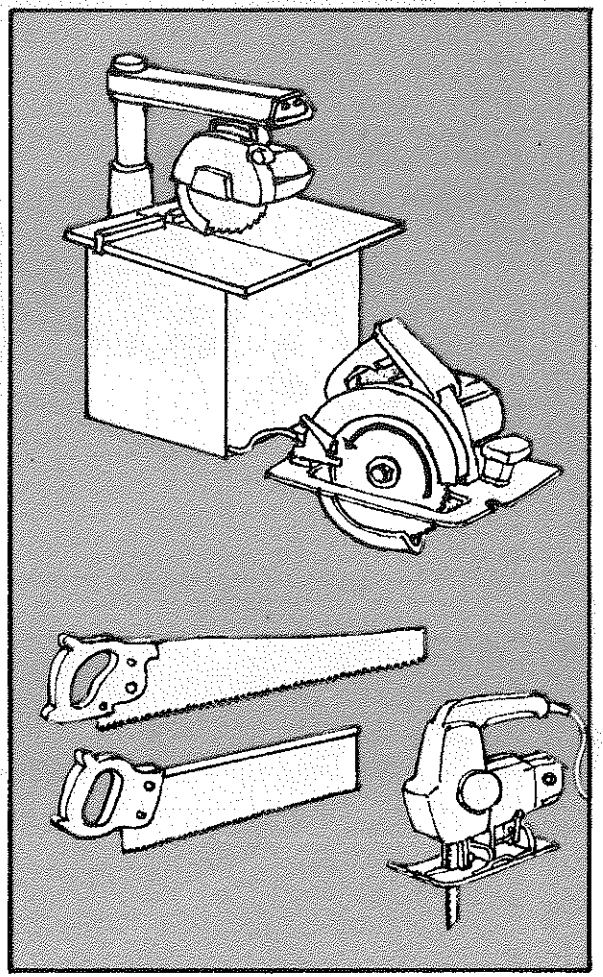
LLAVE AJUSTABLE



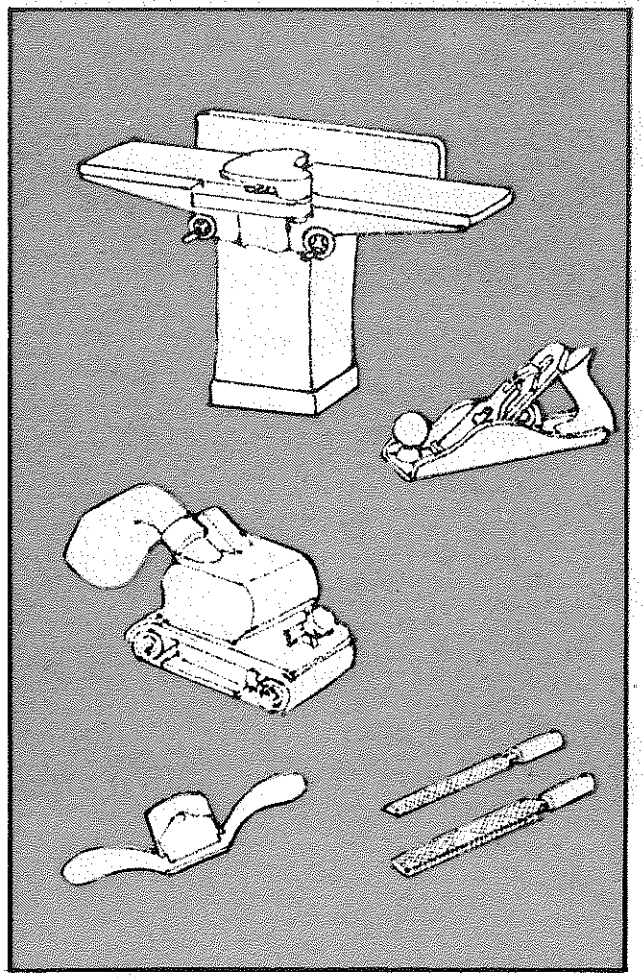
PATA DE CABRA

18-9 MODIFICACION DE LA FORMA

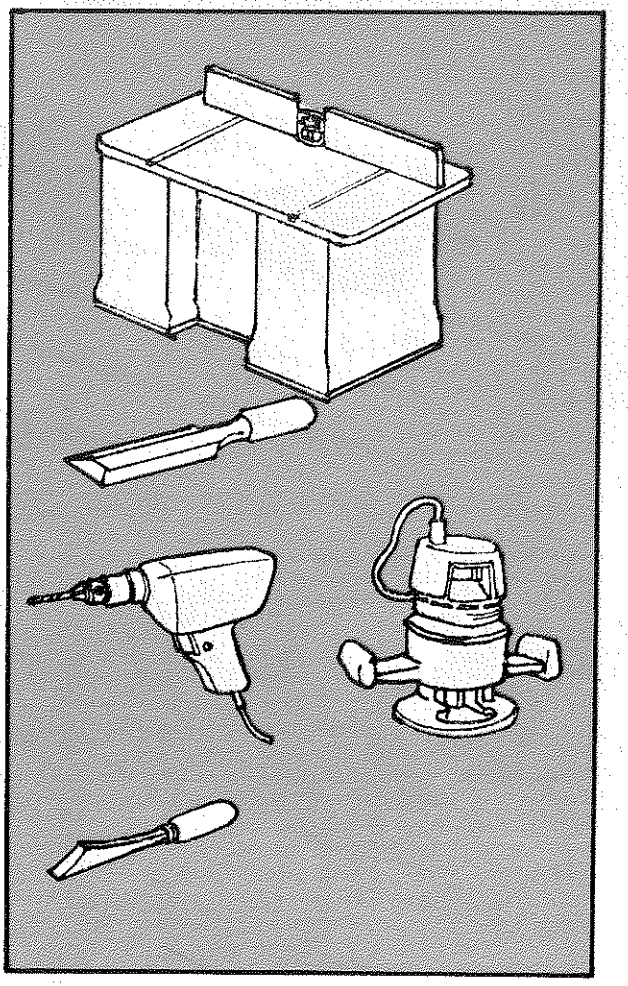
El uso de la madera, en construcción, requiere de variadas formas y tamaños: para ello hay que cortarla. En el corte se distinguen tres tipos de trabajo: el cortado propiamente dicho, el alisado y el labrado.



CORTADO

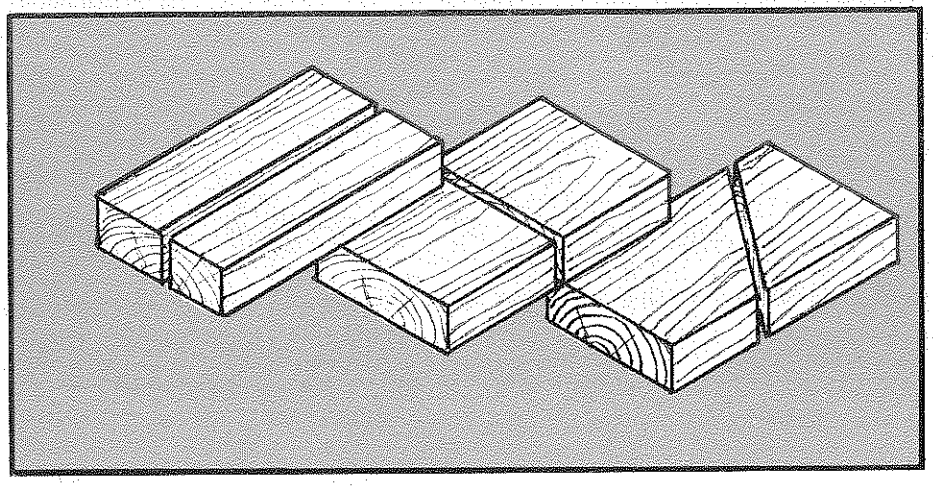


ALISADO

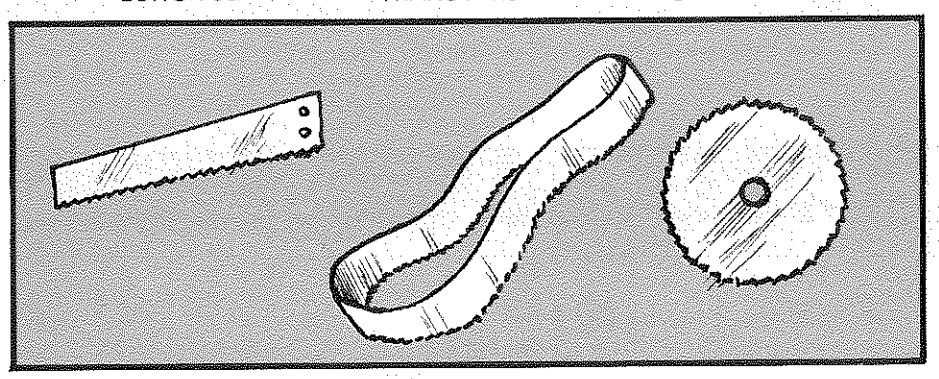


LABRADO

La obtención de una determinada pieza de madera se logra a partir de recortes de una pieza mayor.
La madera puede ser cortada generalmente en tres modos:

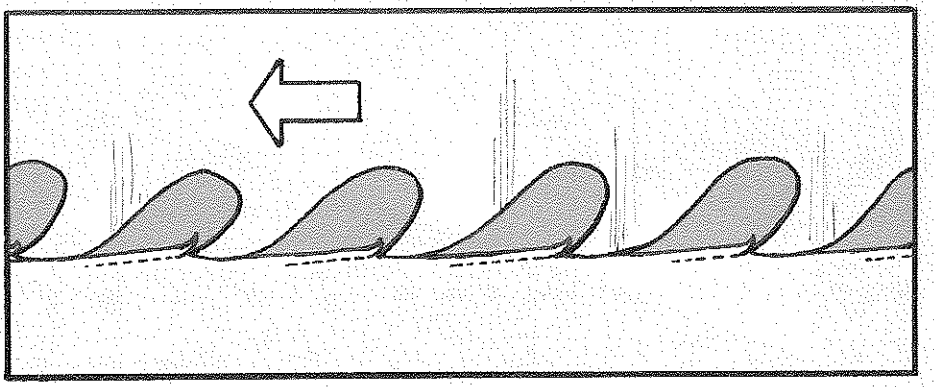


LONGITUD TRANSVERSAL DIAGONAL

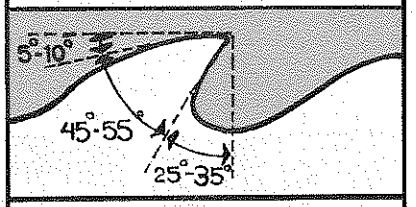


Para el cortado de la madera se fabrican hojas de acero con dientes, los cuales pueden estar dispuestos en línea recta o circular.

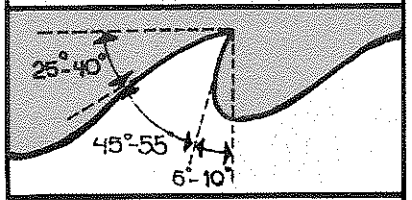
La acción cortante se basa en la disposición y filo de los dientes que actúan como pequeños cinceles.



El filo de los dientes se adecúa para cada caso de corte.

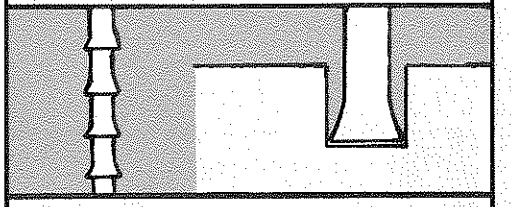


Corte longitudinal

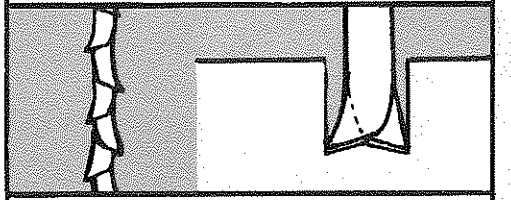


Corte transversal

Para que la hoja no se atasque, por el rozamiento con la ranura de corte, los dientes están trabados.

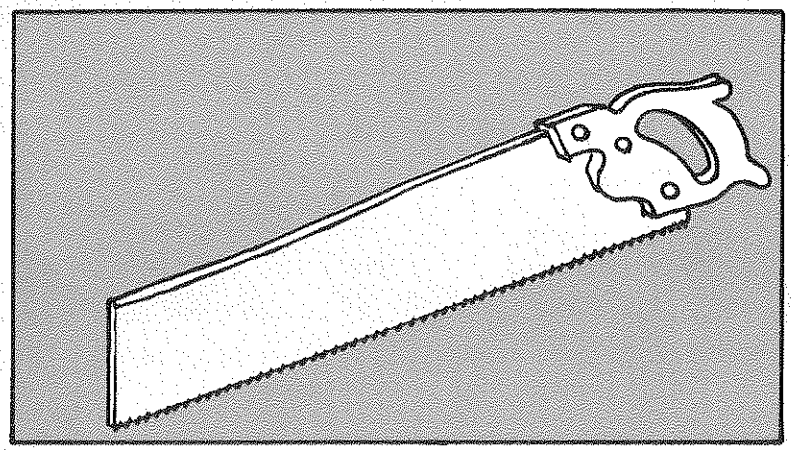


Traba por recalcado



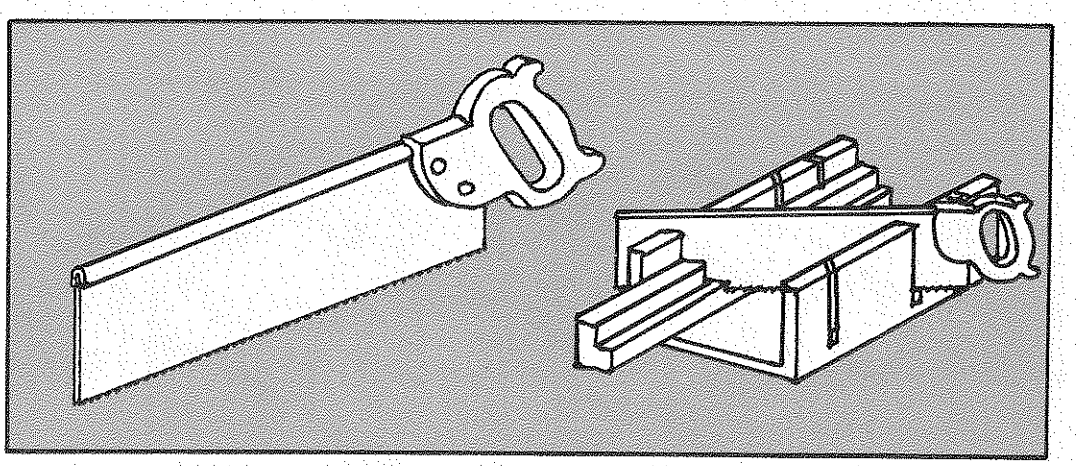
Traba por triscado

18-11 CORTADO CON HERRAMIENTAS MANUALES



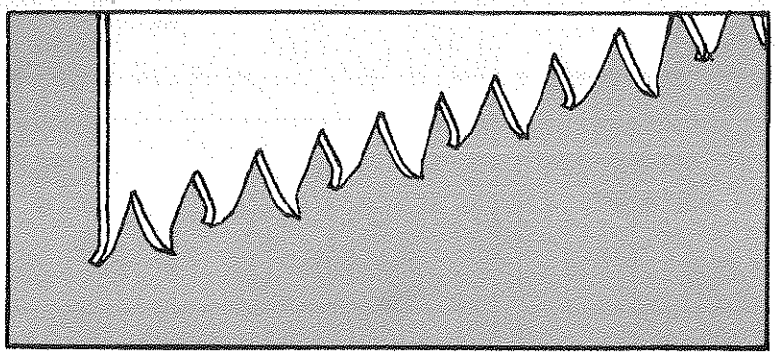
SERRUCHO

Es una hoja de acero laminado con dientes en uno de sus cantos, el extremo más ancho está provisto de una empuñadura. Puede cortar la madera libremente pero en especial a lo largo de las fibras.

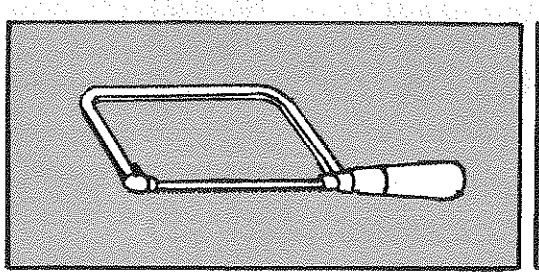


SERRUCHO DE COSTILLA

Esta herramienta se diferencia del serrucho común por la forma rectangular de su hoja, la cual es rígida gracias a un ángulo metálico en el lomo que sirve como refuerzo (costilla). La hoja es delgada y los dientes son pequeños y con poca traba. Se utiliza para realizar cortes precisos con buen acabado, generalmente en la caja de ingletes.

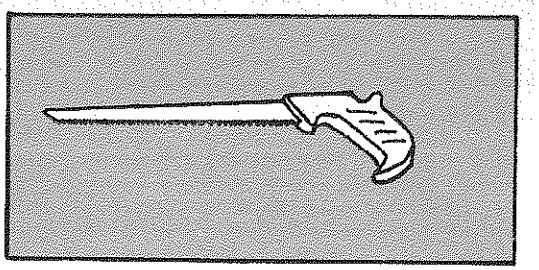


Tipo de diente y traba del serrucho.



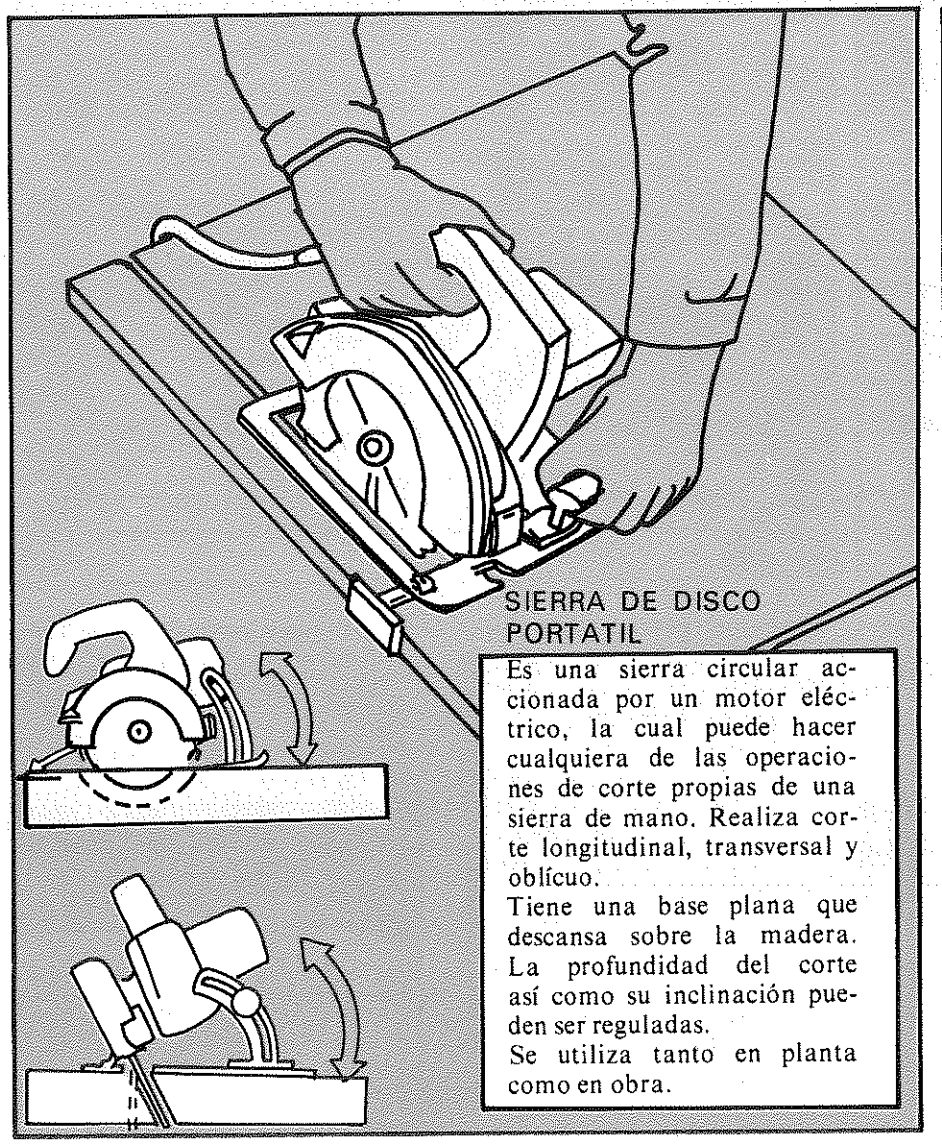
CALADORA DE ARCO

Se utiliza para efectuar cortes finos en cualquier dirección de piezas de poco espesor.



SERRUCHO DE PUNTA O PARA CURVAS

Sirve para realizar cortes internos a partir de un agujero previamente realizado en la madera.

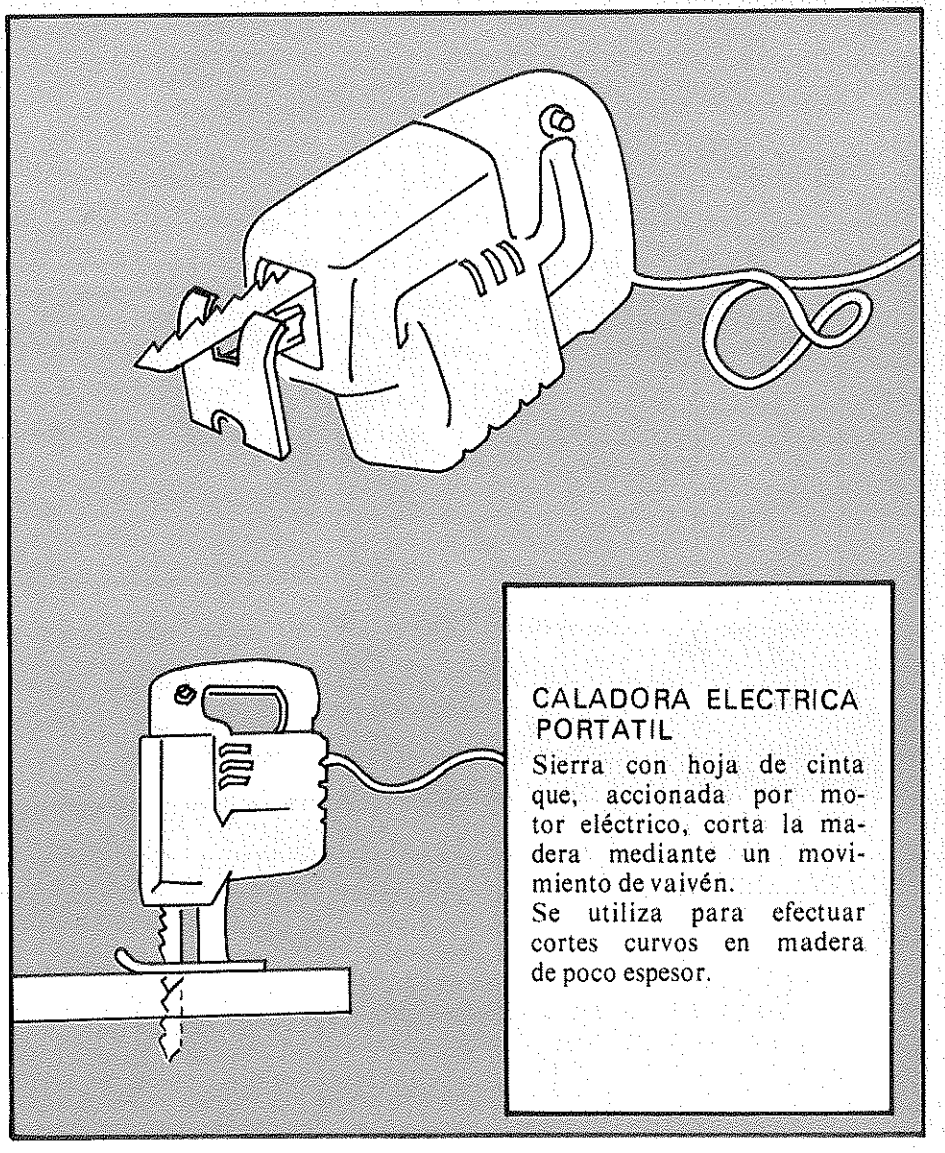


SIERRA DE DISCO PORTATIL

Es una sierra circular accionada por un motor eléctrico, la cual puede hacer cualquiera de las operaciones de corte propias de una sierra de mano. Realiza corte longitudinal, transversal y oblícuo.

Tiene una base plana que descansa sobre la madera. La profundidad del corte así como su inclinación pueden ser reguladas.

Se utiliza tanto en planta como en obra.

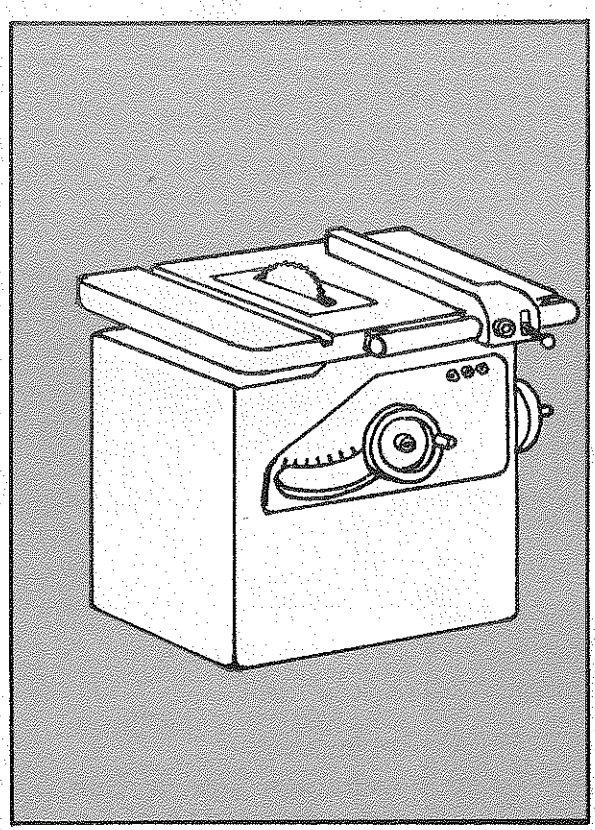


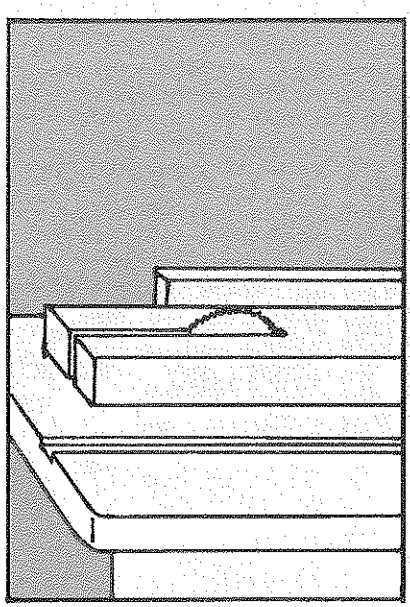
CALADORA ELECTRICA PORTATIL

Sierra con hoja de cinta que, accionada por motor eléctrico, corta la madera mediante un movimiento de vaivén.

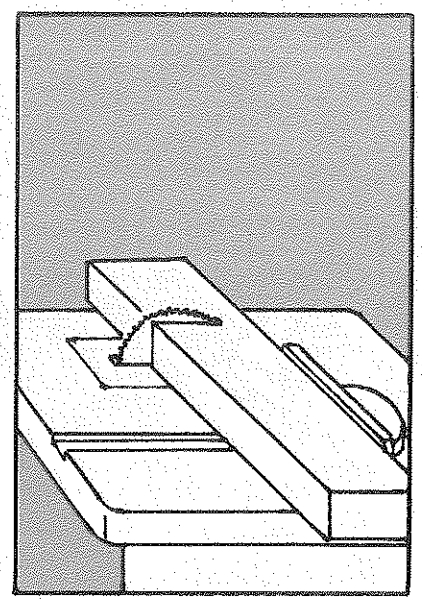
Se utiliza para efectuar cortes curvos en madera de poco espesor.

18-13 CORTADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE MESA

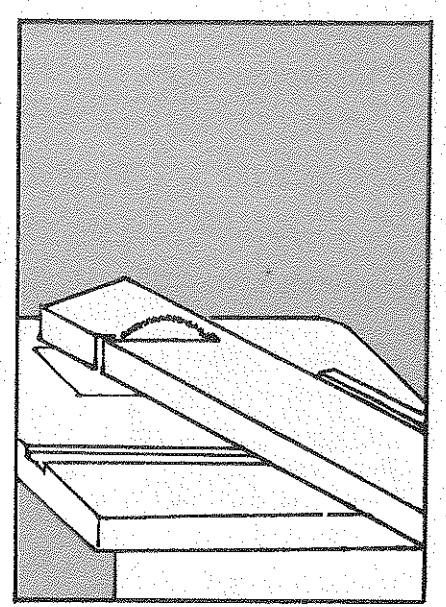




El corte longitudinal se realiza deslizando la pieza en el sentido de la hoja y apoyándola en una guía paralela regulable.



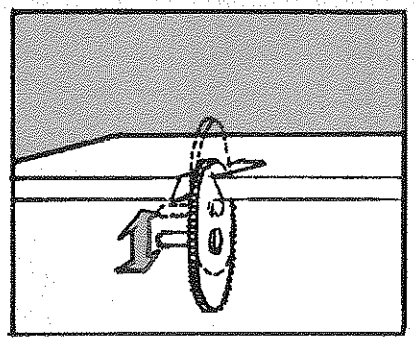
El corte transversal se logra con la ayuda de otra guía perpendicular a la hoja, que se desliza con la madera.



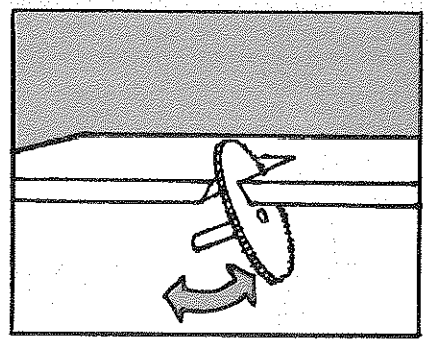
Con una inclinación de la guía perpendicular, se logran cortes a inglete.

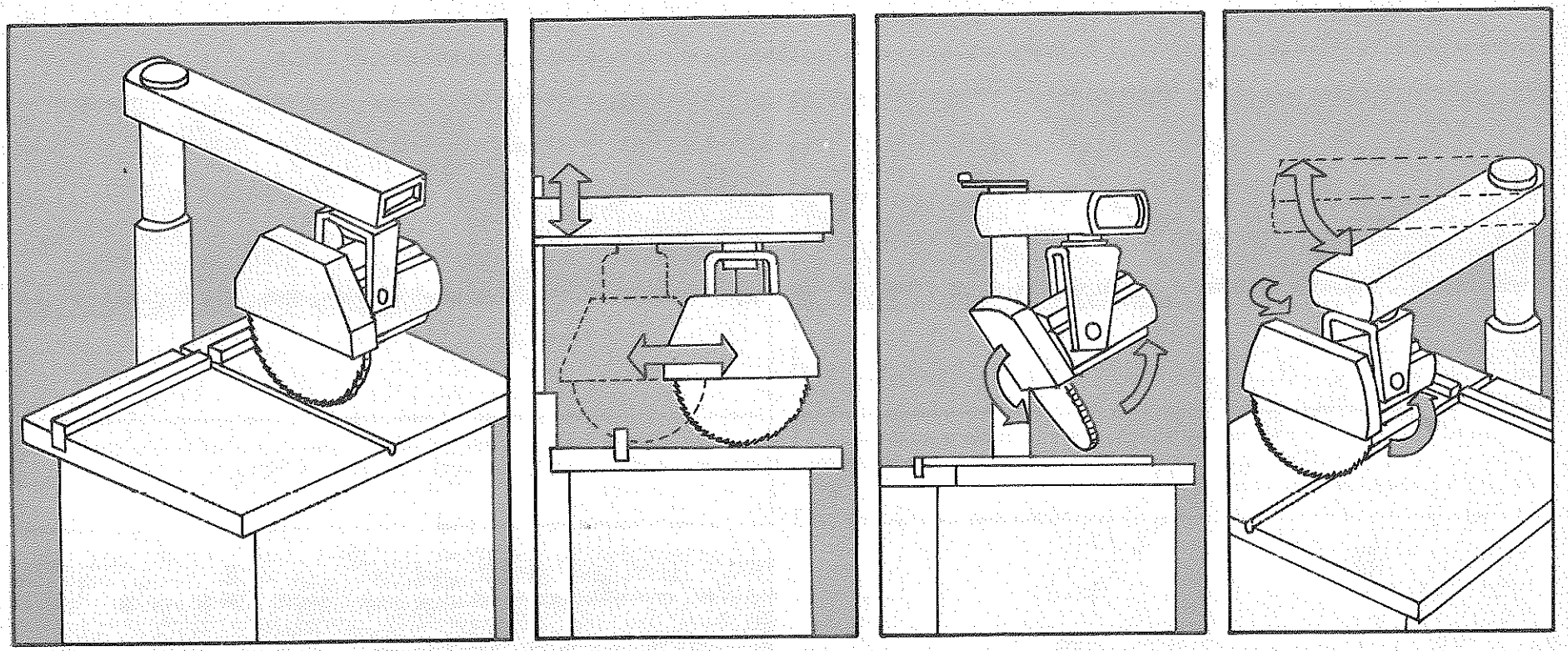
SIERRA CIRCULAR DE MESA

Es una de las máquinas más útiles para cortar la madera. La hoja de la sierra sobresale de la mesa a través de una ranura y es accionada por un motor eléctrico que se encuentra montado bajo el tablero de la mesa.



La hoja de la sierra circular puede ubicarse a distinta altura respecto al nivel de la mesa, posibilitando cortes a media pieza.
Además, es posible inclinar la hoja para hacer cortes de hasta 45°.



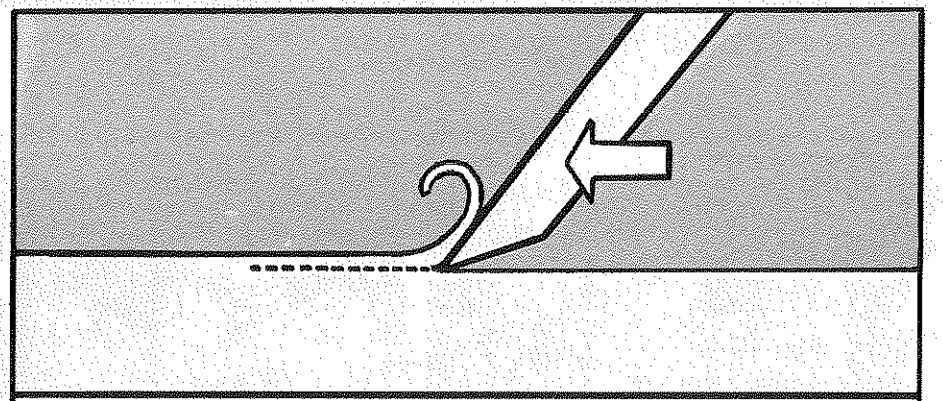


SIERRA RADIAL

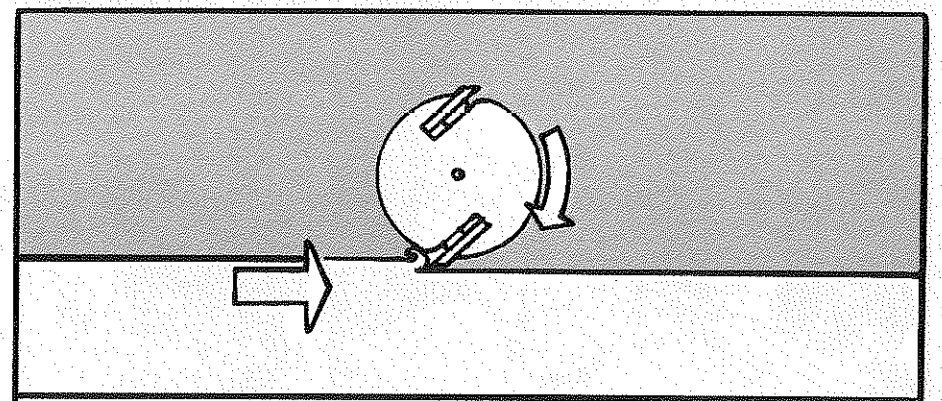
Es una sierra con hoja de disco montada por encima del tablero de la mesa, la cual puede tener múltiples posiciones de corte. Consiste en un motor eléctrico, cuyo eje sirve de soporte para la hoja. El motor está unido a un brazo horizontal, de altura regulable, sobre el cual se desplaza. Debido a que, tanto el brazo horizontal como la posición del disco pueden ajustarse a diversos ángulos, esta máquina permite realizar corte longitudinal, corte transversal, corte a ingletes, mortajas y ranuras. Además de estas operaciones, la sierra radial puede realizar otras adicionales. Con cambios de accesorios trabaja como molduradora, debastadora, lijadora de disco y otros usos.

18-15 MODIFICACION DE LA FORMA - ALISADO

Cuando se quiera obtener una superficie lisa, en la madera, será necesario realizar sobre ella un corte especial denominado alisado.

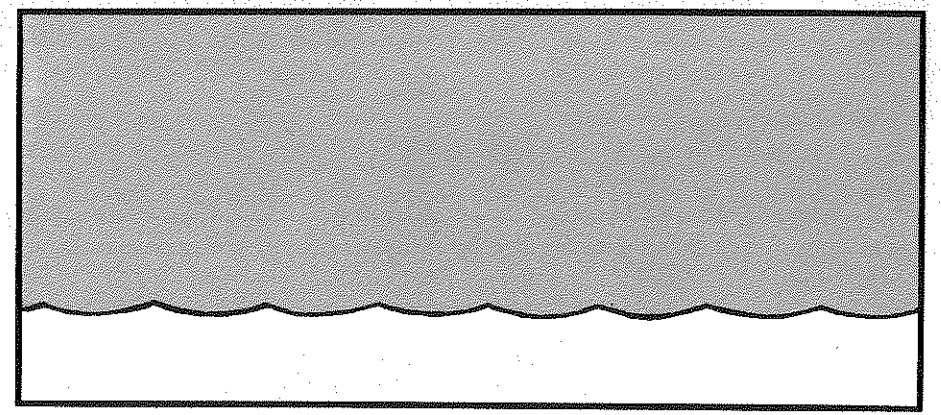


El alisado o cepillado se obtiene deslizando, sobre la madera, una hoja de acero especialmente afilada que elimina las imperfecciones extrayendo láminas delgadas llamadas virutas.

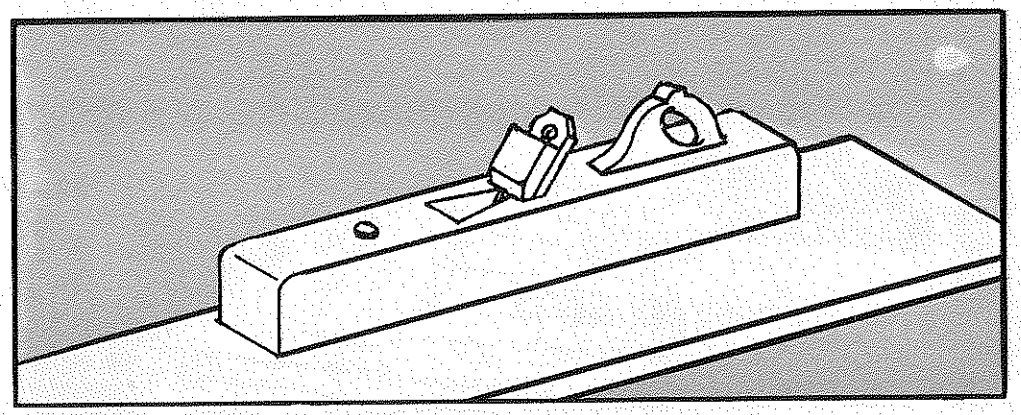


Las máquinas alisadoras, por lo general, poseen cuchillas que mediante movimiento rotatorio efectúan cortes sucesivos en la madera.

El resultado del alisado con herramientas manuales depende en gran parte de la habilidad del operador.
Con máquinas de corte rotatorio, la superficie trabajada presenta pequeñas depresiones y crestas denominadas marcas de cuchilla. Las imperfecciones serán menos pronunciadas si se aumenta la velocidad de rotación del portacuchilla, si se aumenta el número de cuchillas o si se reduce la velocidad de alimentación de la madera.

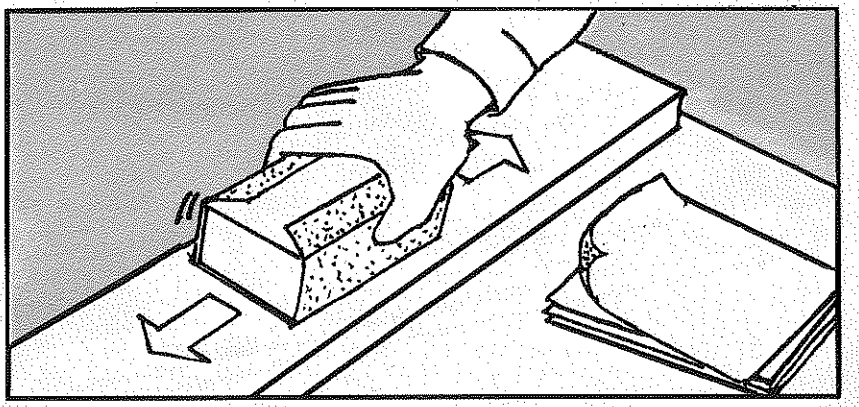


Vista ampliada de las marcas producidas por cuchillas de corte rotatorio.



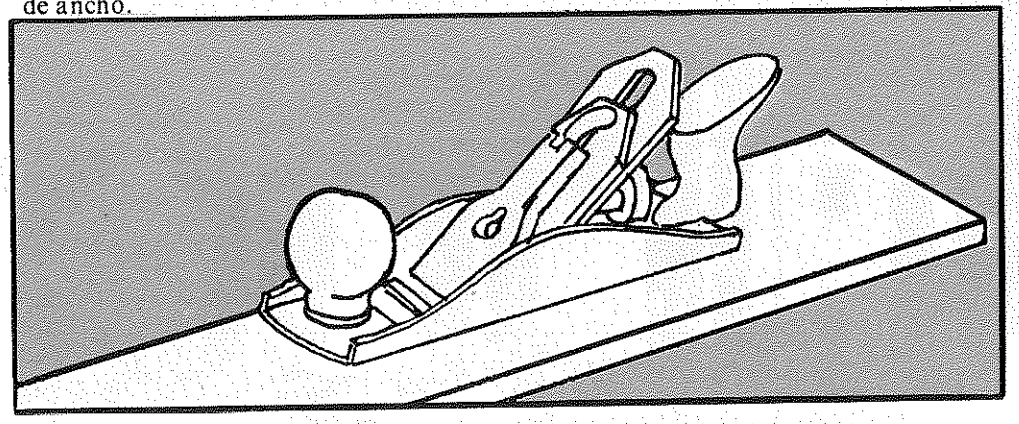
GARLOPA

Se utiliza para alisar y aplanar piezas de madera grandes. Está formada comúnmente por una caja de madera o metal con pista recta y posee una cuchilla adosada, contracuchilla y mecanismo de ajuste y regulación. Tiene una empuñadura en la parte posterior. Las dimensiones normales son de 80 cm de longitud y 8 cm de ancho.



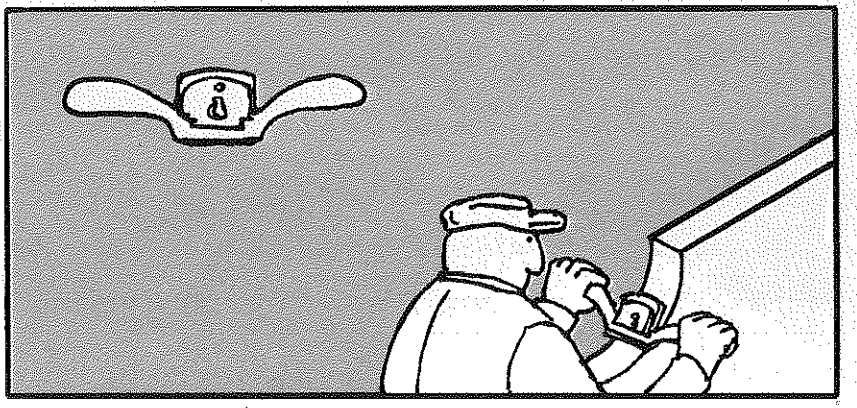
LIJAS

Alisan a la madera por medio de cristales que están adheridos a una base de tela o de papel. Las de grano grueso (No. 60) se utilizan para remover la madera y las de grano intermedio a fino (No. 100 a más) para el pulido de acabado.



CEPILLO

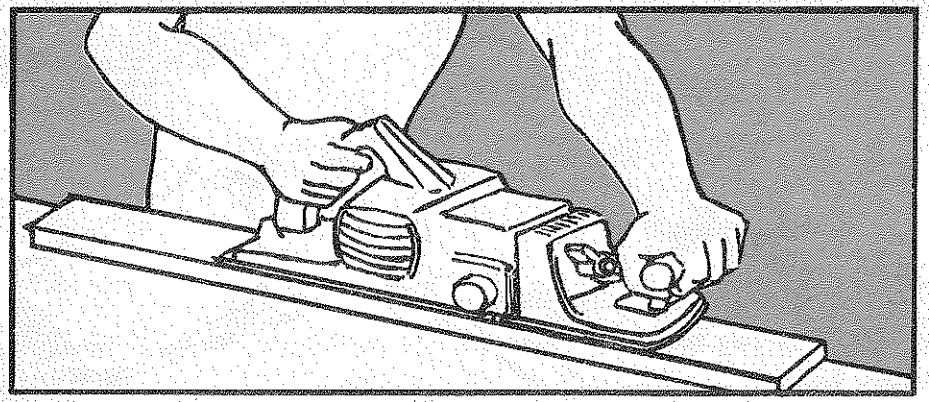
Se emplea para alisar superficies de madera sacando bastante material por pasada o haciendo una operación de pulido, dependiendo de la forma de regulación del filo y contracuchilla.



CUCHILLA DE VUELTAS

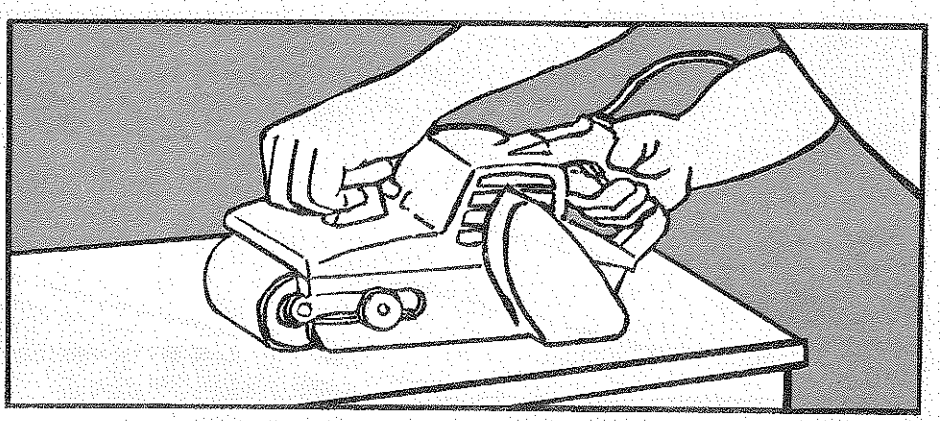
Se usa para alisar los bordes curvos de la pieza de madera. Son de cuchillas planas y curvas.

18-17 ALISADO CON MAQUINAS HERRAMIENTAS PORTATILES



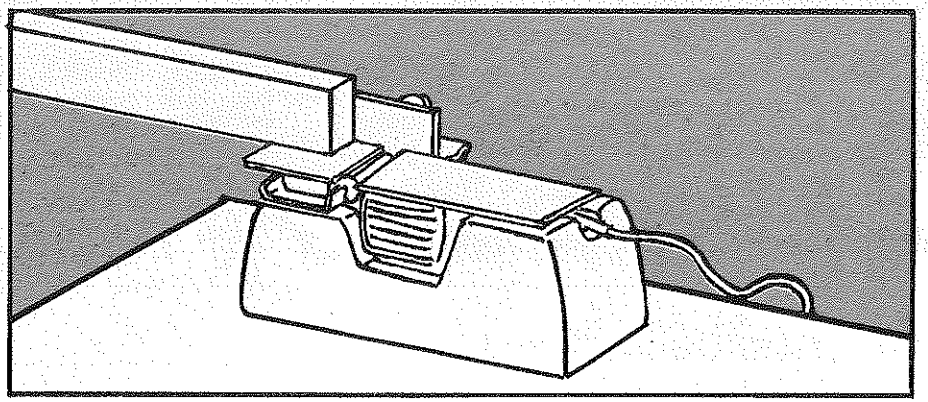
CEPILLO ELECTRICO

Hace el trabajo de una garlopa manual con menos esfuerzo para el operario. Tiene motor eléctrico que acciona al portacuchillas y corta a la madera.

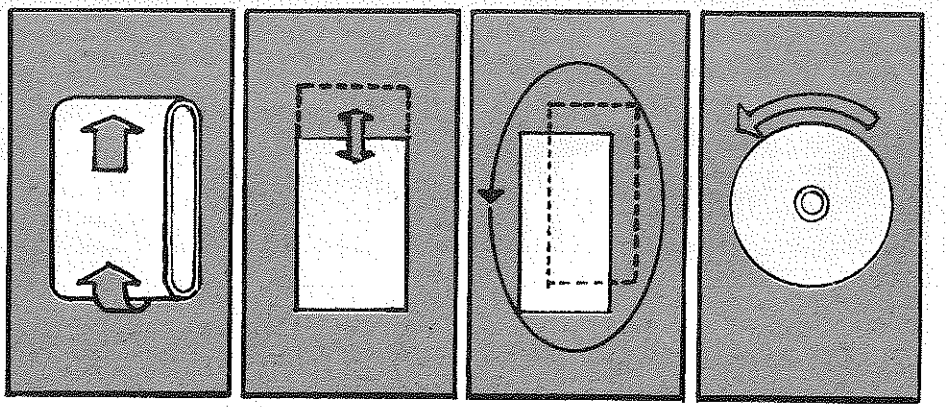


LIJADORA ELECTRICA PORTATIL

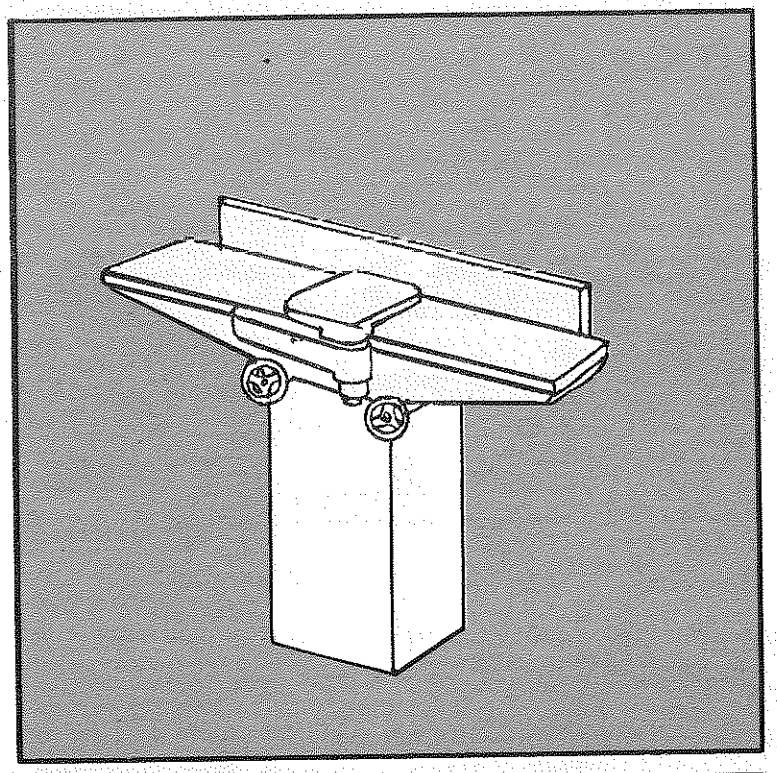
Las lijadoras eléctricas portátiles alisan la madera con menos esfuerzo gracias a un motor eléctrico.

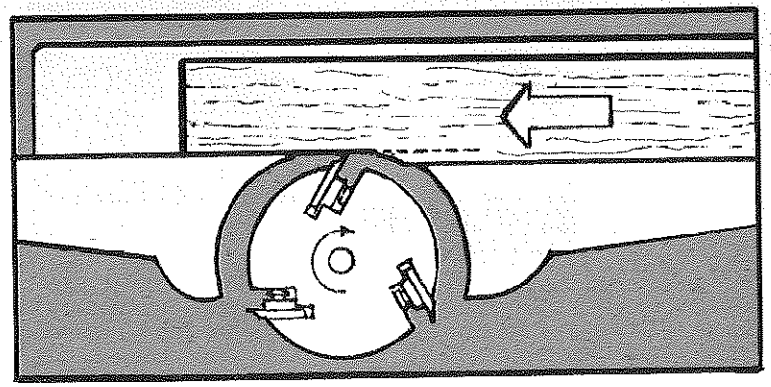


El cepillo eléctrico se puede colocar invertido en una base para utilizarlo a modo de una garlopa de banco.



Según los movimientos de la lija, las máquinas lijadoras pueden ser: de banda, vaivén, orbital y circular.

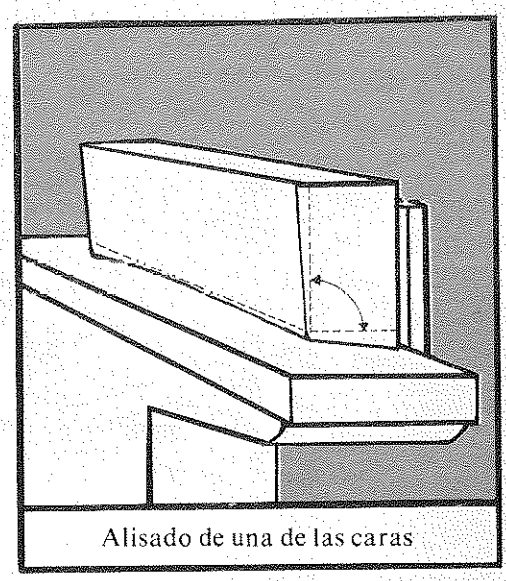




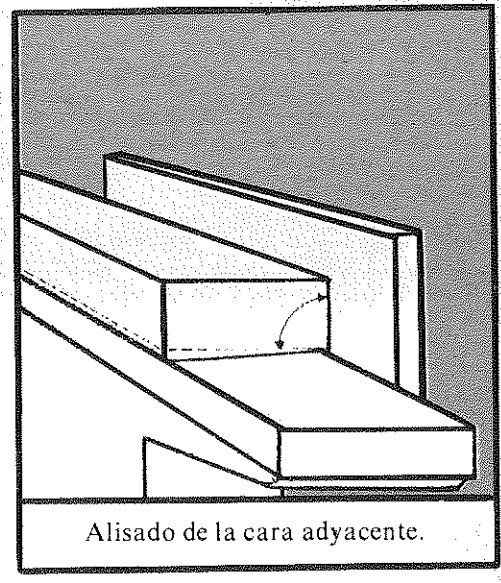
GARLOPA DE BANCO (CANTEADORA)

Al igual que otras máquinas de carpintería, éstas se fabrican en distintos tamaños. La finalidad principal de esta máquina es obtener superficies planas en las caras trabajadas y ángulo recto en dos caras adyacentes. Inclinando la guía se pueden biselar las aristas.

La mesa de la garlopa está formada por dos tableros. El de la alimentación, que es el más bajo, y el de la salida, que está a la misma altura del borde de corte. La diferencia de altura con el nivel superior de paso de las cuchillas es regulable y determina el espesor de la madera que será removido. Al introducir la madera, la guarda siempre mantendrá cubiertas las cuchillas para protección del operador y en ciertos modelos asegura al mismo tiempo que la pieza se deslice unida a la guía.

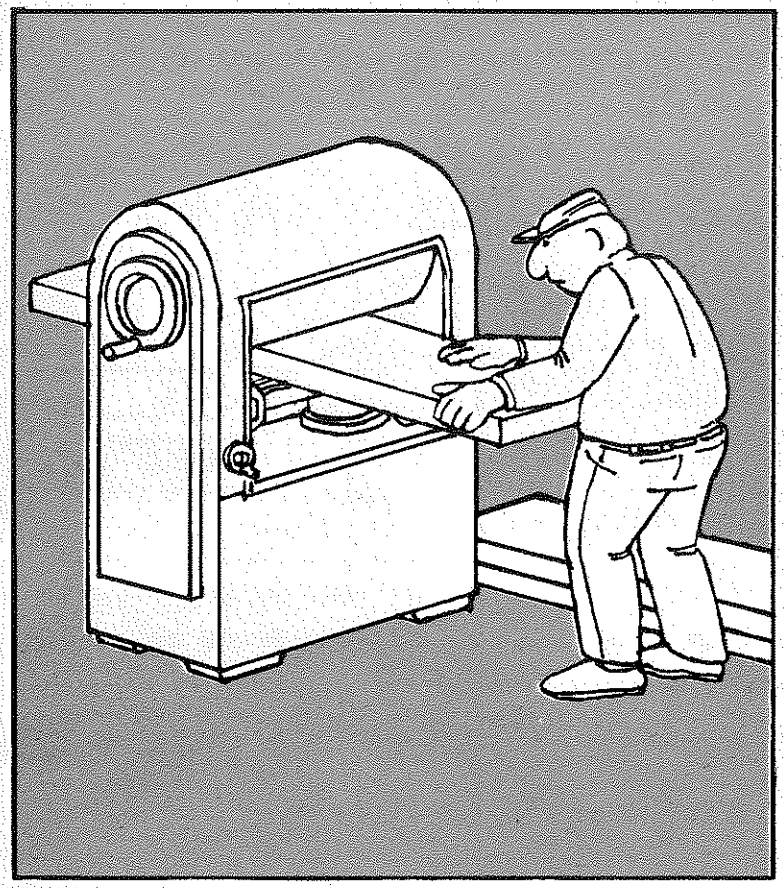


Alisado de una de las caras



Alisado de la cara adyacente.

18-19 ALISADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE BANCO

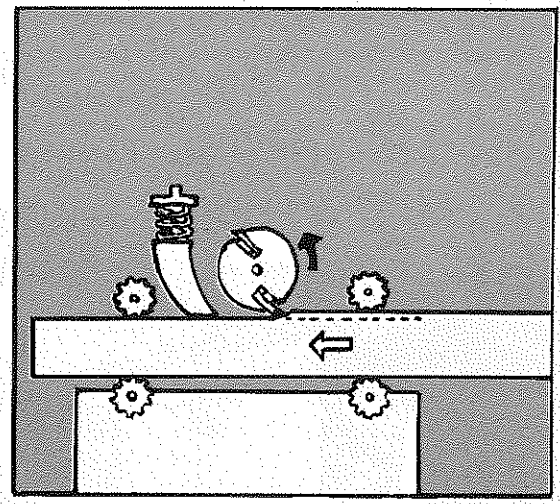


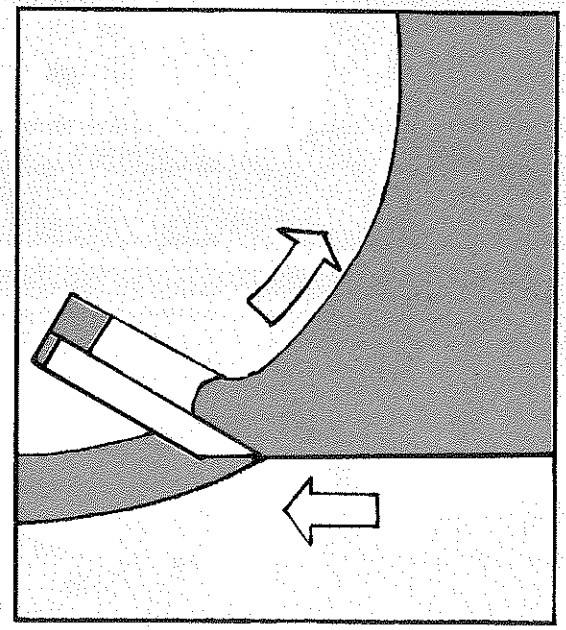
CEPILLADORA DE ESPESOR (REGRUESADORA)

La utilidad fundamental de esta máquina es cepillar la pieza de madera a un espesor uniforme. Para este efecto la pieza debe estar lisa y plana en su cara inferior.

COMPONENTES

Rodillos de alimentación
Portacuchilla
Barra presionadora
Rodillos de salida

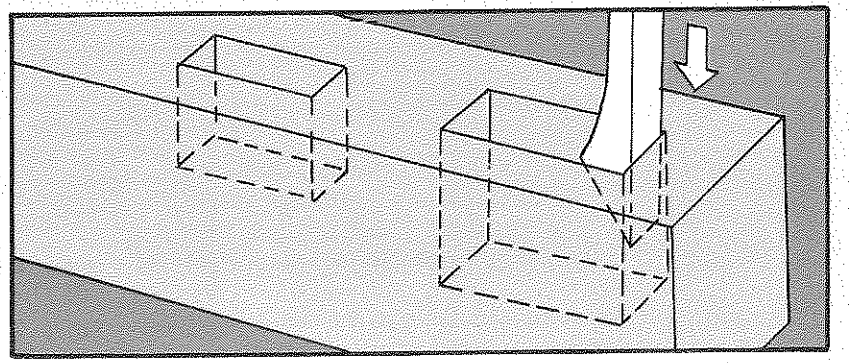




En el gráfico se observa el sentido en que gira el portacuchilla y el sentido en que avanza la pieza de madera.

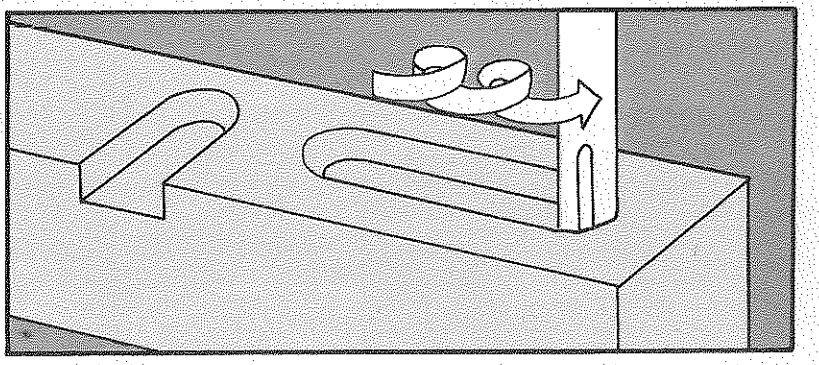
MORTAJADO: TIPO ESCOPLO

Consiste en realizar en la madera perforaciones cuadrangulares de fondo ciego o pasantes.



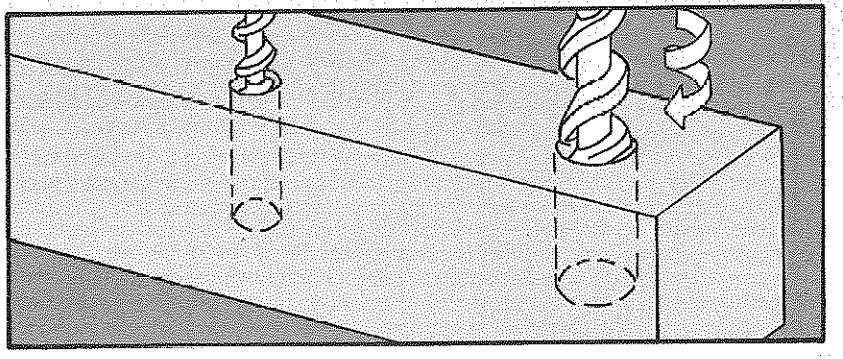
MORTAJADO: TIPO BROCA (FRESA)

Es similar al taladro, donde la herramienta, además de perforar la madera, la corta horizontalmente.



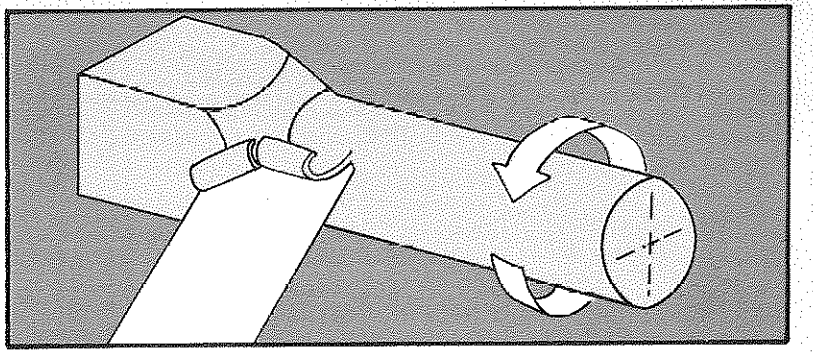
TALADRADO:

Agujeros angostos hechos por rotación de un broca o mecha que corta la madera abriendo agujeros.

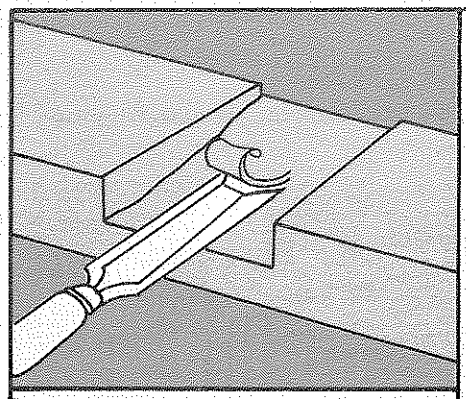


TORNEADO:

Forma de labrar la madera, que combina el movimiento rotatorio de la pieza con la aplicación de una herramienta cortante.



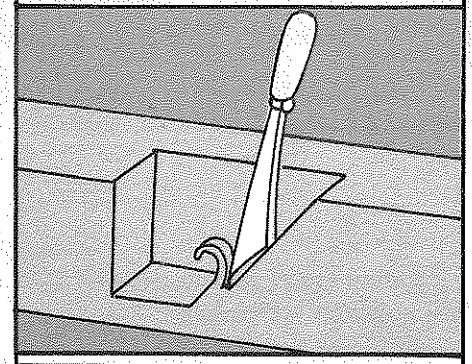
18-21 LABRADO CON HERRAMIENTAS MANUALES



Para vaciar una parte de la madera, hacer recortes, remates, dar forma, se utilizan los formones o gubias.

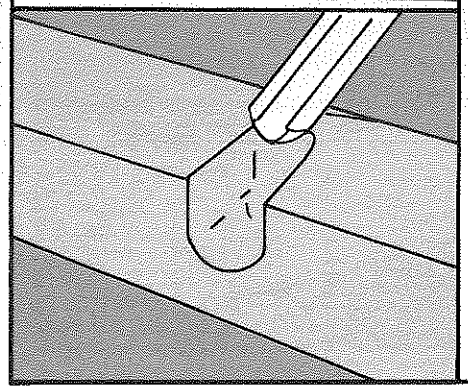
FORMON

Está compuesto de una hoja de acero con mango en un extremo y filo en el otro.



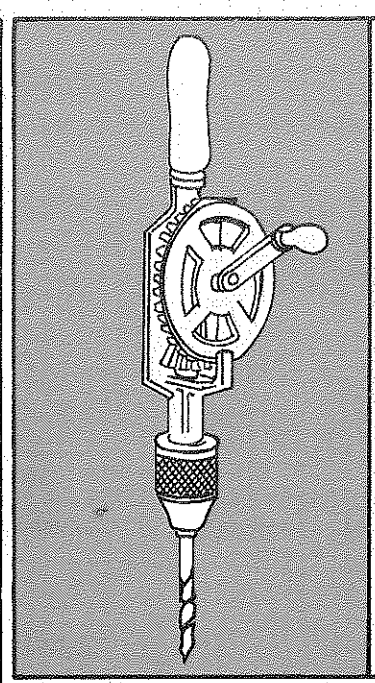
ESCOPLO

Se utiliza especialmente para vaciados angostos y profundos. Es un formón de poco ancho y gran espesor para darle resistencia.



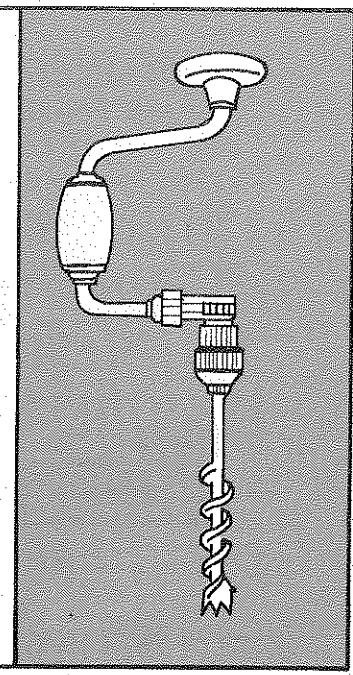
GUBIA

Es un formón acanalado longitudinalmente, puede tener distintas formas y estar afilado en el lado cóncavo o en el convexo.
Sirve para tallar la madera.



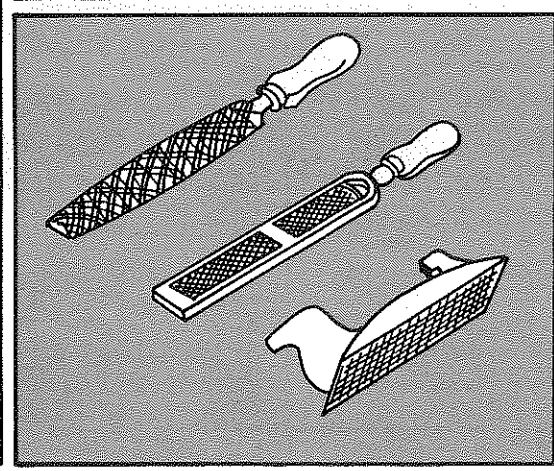
TALADRO

El taladro para madera posee un sistema de engranaje que transmite mayor velocidad de rotación a la broca; se utiliza especialmente para hacer agujeros para tornillos.



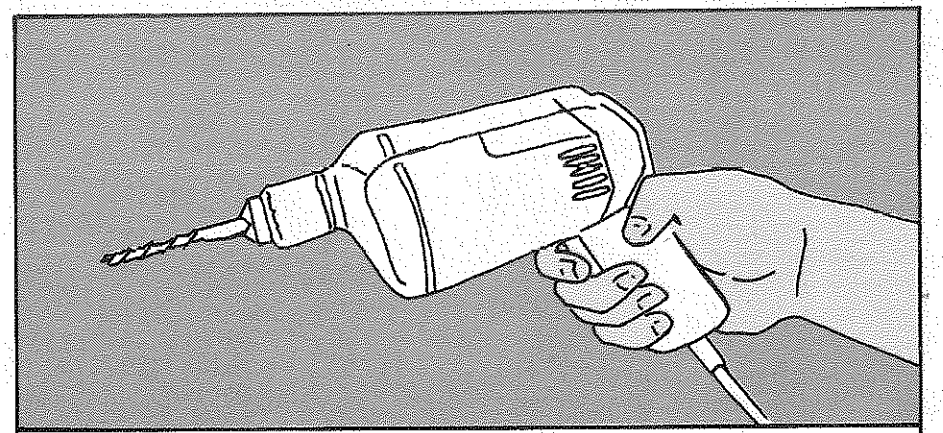
BERBIQUI

El berbiquí es una herramienta que permite introducir por movimiento giratorio una mecha.
La velocidad de giro es menor que en el taladro, pero logra perforaciones de mayor diámetro.



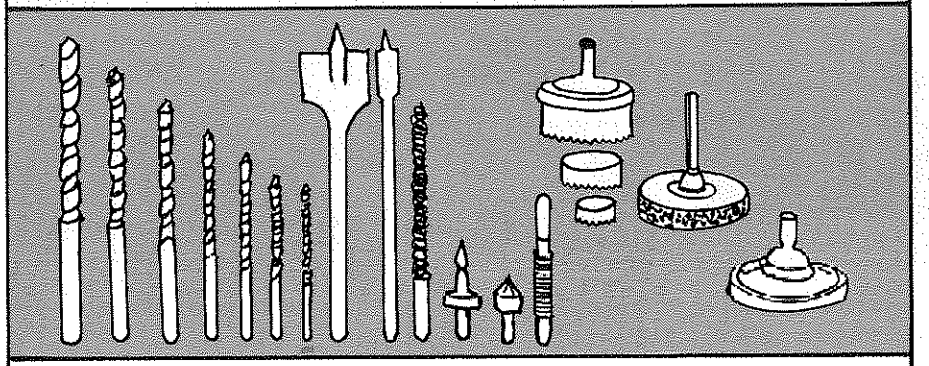
ESCOFINAS Y LIMAS

Son herramientas de acabado final y se utilizan para dar forma a piezas de madera curvas o irregulares.
La escofina posee en su superficie puntas o uñas, las que eliminan rápidamente una cantidad grande de madera.
La lima para madera se emplea para alisar superficies bastas preparadas previamente.

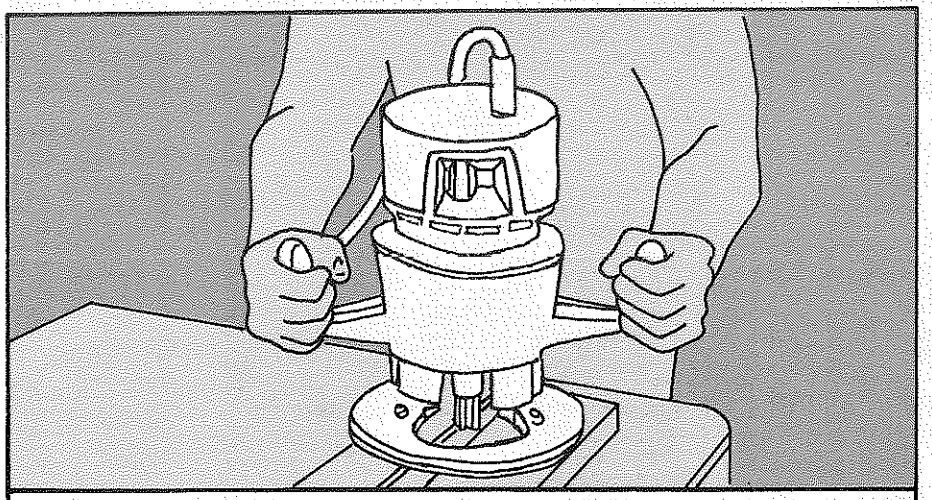


TALADRO ELECTRICO PORTATIL

Es una máquina herramienta muy útil en carpintería. Cambiando brocas puede perforar agujeros de distintas dimensiones. Con otros aditamentos, puede utilizarse para lijar, pulir y otros trabajos.

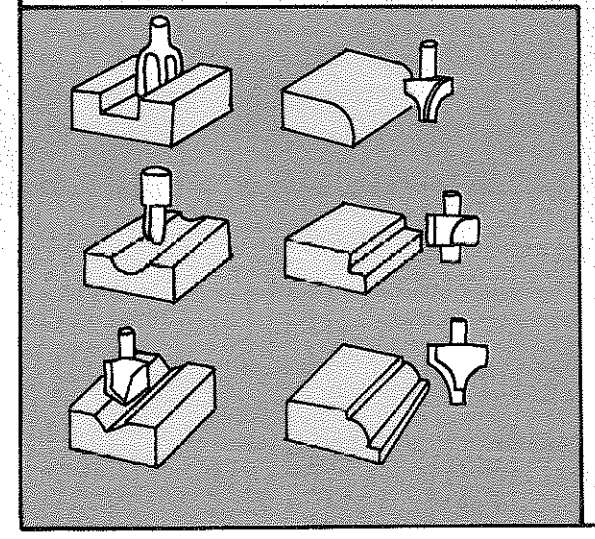


Tipos de mechas o brocas y otros accesorios para trabajar la madera con taladro eléctrico portátil.



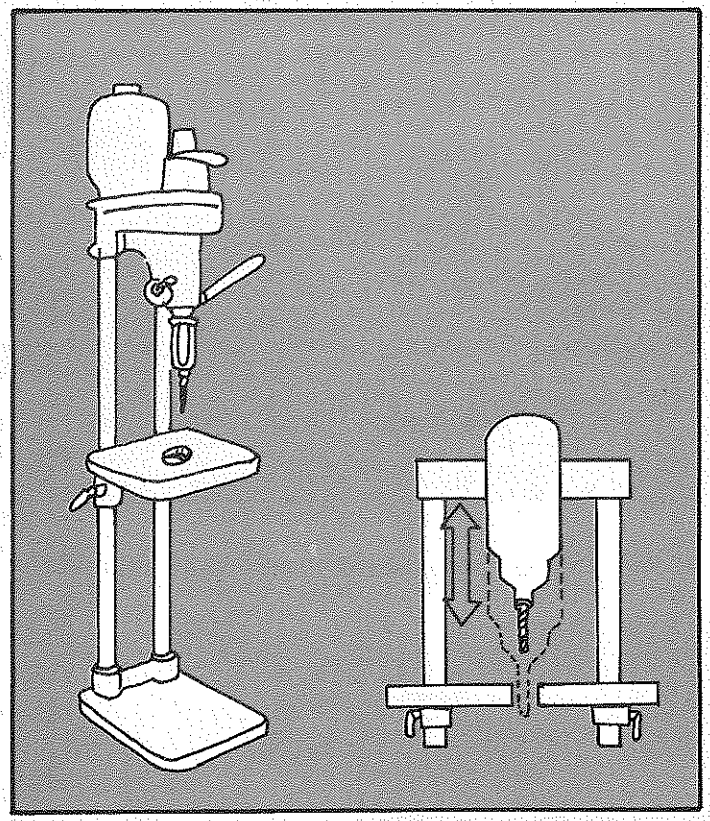
TUPI PORTATIL

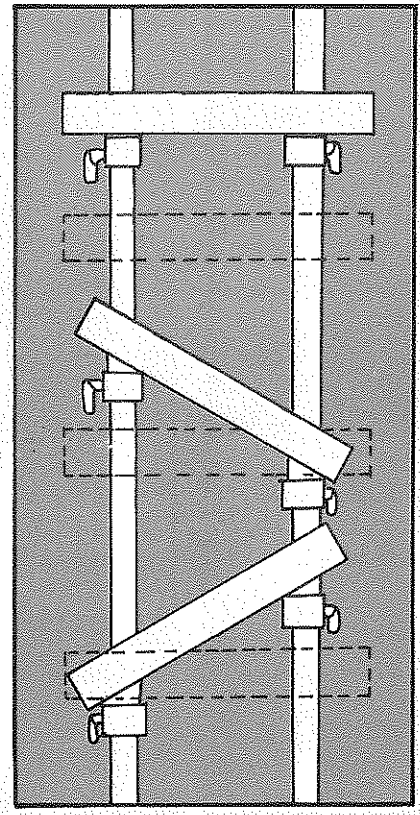
Es muy manejable, con accesorios adecuados se emplea para hacer colas de milano, guías rectas y circulares y otros usos.

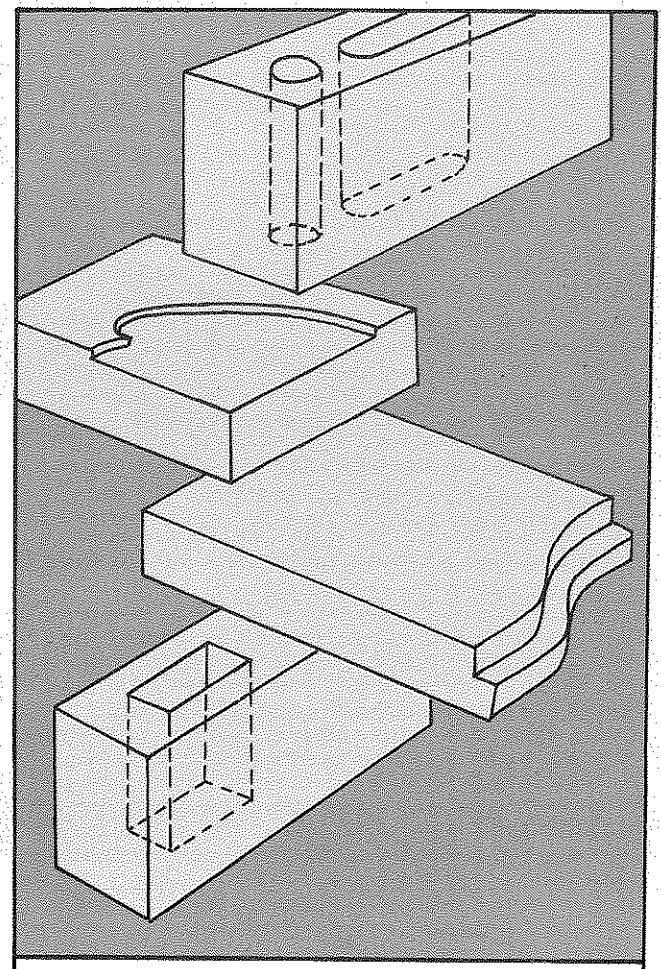


Ejemplos de brocas y trabajos realizados por la tupí portátil.

18-23 LABRADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE BANCO







TALADRO DE BANCO O PEDESTAL

Con esta máquina se realizan agujeros mediante la introducción de una broca por movimiento rotatorio.

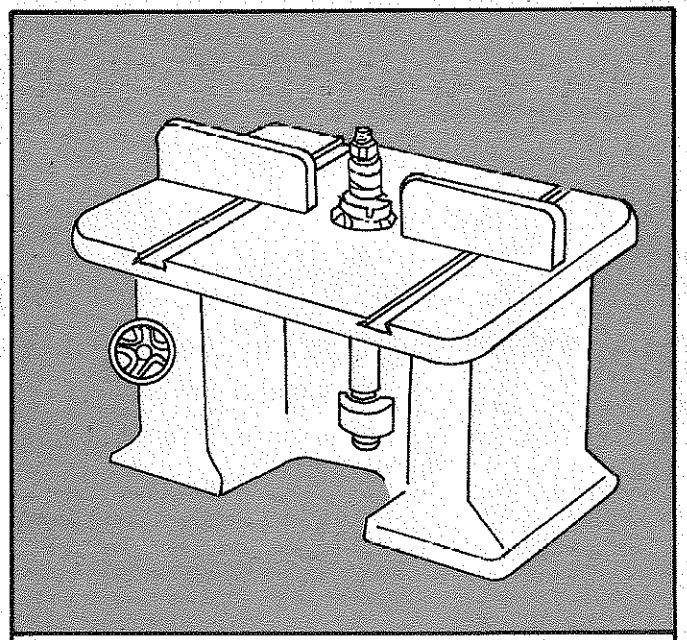
Está compuesta por una columna para piso o banco, en cuyo extremo superior va montado el motor del husillo.

El husillo se mueve verticalmente por medio de una palanca y posee una escala para regular la profundidad.

La mesa es regulable a cualquier altura y también puede inclinarse a 45° a un lado u otro.

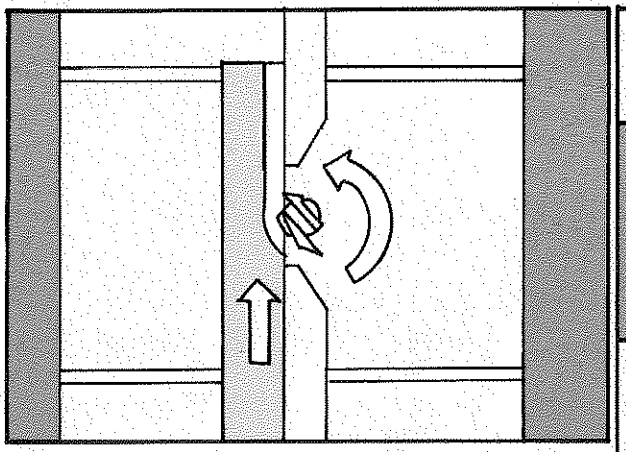
USOS: Con brocas apropiadas, además de taladrar, esta máquina puede ser usada para mortajar, trazar, tallar, rebajar, lijar.

LABRADO CON MAQUINA HERRAMIENTA DE MESA 18-24

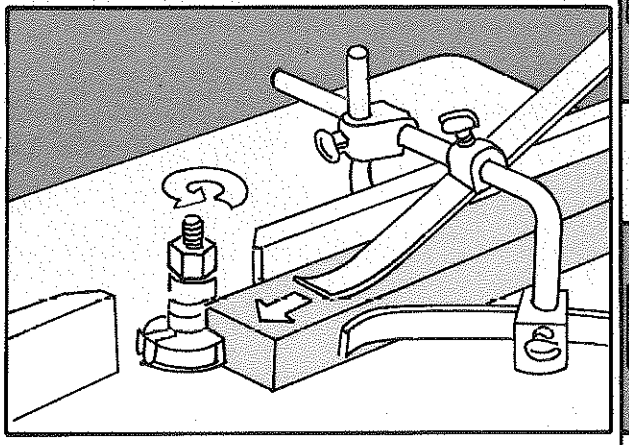


TUPI

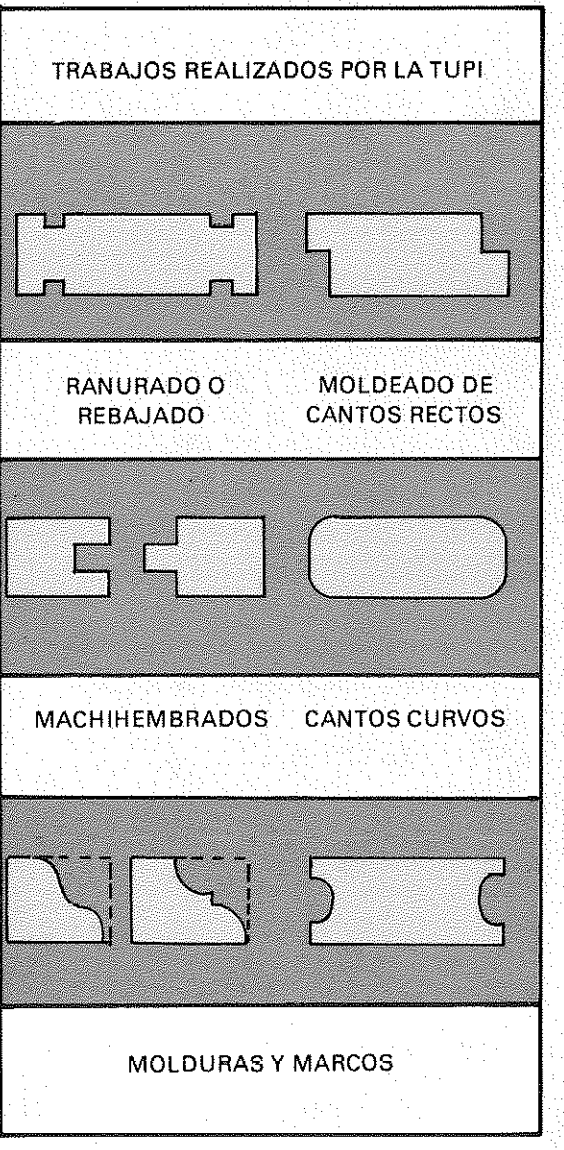
Esta máquina molduradora es muy útil y versátil, pero de funcionamiento peligroso por girar a alta velocidad. Labra la madera debido a la acción de cuchillas de corte rotatorio en un árbol de eje vertical.



Las cuchillas giran en sentido contrario al de las agujas del reloj.



Flejes de acero sujetan la madera contra la guía.



19.1 TIPOS DE CONSTRUCCION
19.2 CUADROS DE ELEMENTOS Y COMPONENTES
19.3 PRECAUCIONES EN COMPONENTES SEGUN CLIMA
19.4 DETALLES CONSTRUCTIVOS

detalles típicos en construcción con madera

19

CUADROS DE ELEMENTOS Y COMPONENTES 19-2

CUADRO Nº 1

TIPO DE CONS. TRUC. CION	CIMENTACION				PISO SOLIDO			PISO ELEV.	ENTRE. PISO
	TIPOS DE SUELO				AFIR. MADO DE TIERRA	FALSO PISO DE HOR. MIGON	REVES. TIDO DE MADERA	MADERA MACHI. HEMBRADA	
	EXCE. LENTE	BUENO	REGU. LAR	MALO					
A_1	3	3	4	1	11	12	13	-	-
A_2	4	4	4	1	11	12	13	-	17
B_1	5	5	-	2	-	12	13	15	-
B_2	5	5	6	2	-	12	13	15	18
C_1	7	7	7	8	-	12	14	15	-
C_2	8	8	8	-	-	12	14	15	19 - 20 21 - 22
D_1	9	9	9	10	-	-	-	16	-
D_2	10	10	10	-	-	-	-	16	14 - 20 21 - 22

CUADRO Nº 2

TECHOS / MUROS	CON CUMBRERA LUZ HASTA 5 mts.		CERCHA LUZ CON MAS DE 5mts.	
	TIPO I MADERA ASERRADA	TIPO II MADERA ROLLIZA	TIPO III MADERA ASERRADA	TIPO IV MADERA ROLLIZA
A_1	23	26	29	32
A_2	25	28	31	34
B_1	24	27	30	33
B_2	24	27	30	33
C_1	25	28	31	34
C_2	25	28	31	34
D_1	25	28	31	34
D_2	25	28	31	34

CUADRO Nº 3

CUBIERTA	PAJA	35
	TEJA CERAMICA	36
	TEJA DE MADERA	37
	TEJA ASFALTICA	38
	PLANCHAS ONDULADAS	39
CIELO RASO	ENLUCIDO	40
	ENTABLADO	41
	TABLERO	42

CUADRO Nº 5

ESCALERAS	
1 TRAMO	51
3 TRAMOS	52

CUADRO Nº 6

ELEMENTOS DE PROTECCION	LLUVIAS	HUMEDAD	CONDEN. SACION	TERMITES
CIMENTACION CORRIDA	53 - 54	60 - 63	64	68
PISOS		62 - 63	64	-
PILOTES	-	61	-	69
ENTREPISO	55 - 56	-	-	-
MUROS	55 - 56	67	67	-
TECHOS	57-58-59	-	65 - 66	-

CUADRO Nº 4

PUERTAS Y VENTANAS	VENTANAS	PUERTAS
MURO DE ADOBE	43	47
MURO DE LADRILLO	44	48
MURO DE MADERA	45	49
MURO DE BAJAREQUE	46	50

CUADRO Nº 7

INSTALACIONES SANITARIAS	AGUA	DESAGUE
CIMENTACION CORRIDA	-	74
PISOS	72	72-75
PILOTES	70-71	76-77
ENTREPISO	72	72
MUROS	73	73

CUADRO Nº 8

INSTALACIONES ELECTRICAS	
PISO	78
MURO	79

19.3 PRECAUCIONES EN COMPONENTES SEGUN CLIMA

PRECAUCIONES A TOMARSE EN COMPONENTES DE CASAS TECHADAS CON MADERA, SEGUN LOS CLIMAS

1.- MADERA
- a. Madera tratada
- b. Impermeabilizada
- c. Pintada en exteriores

2.- JUNTAS
- a. Impermeables
- b. Estancas
- c. Previsión de deformación en la madera

3.- BARRERAS
- a. De vapor
- b. Antitermes
- c. Impermeables
- d. Cortafuego

4.- AISLAMIENTO
- a. Ligero
- b. Moderado
- c. Grueso

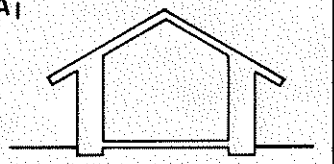
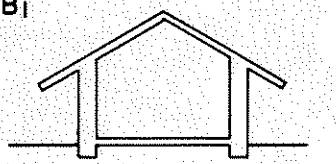
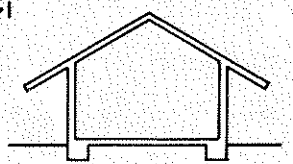
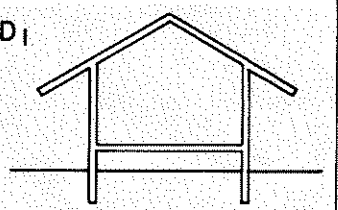
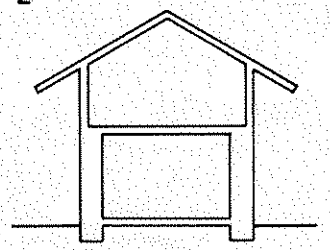
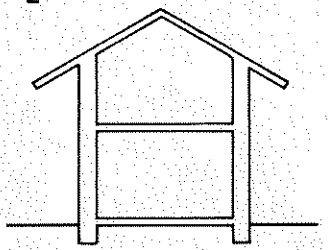
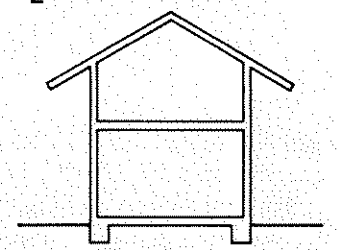
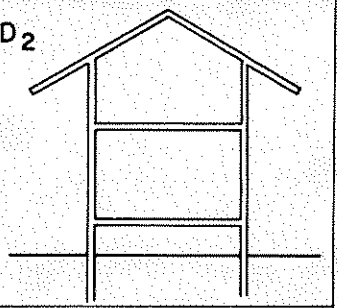
5.- OTROS
- a. Ventilación previniendo hongos
- b. Suelo envenenado
- c. Apoyos Impermeabilizados
- d. Drenajes externos
- e. Bota aguas

TIPO DE COMPONENTE \ CLIMA		TROPICAL HUMEDO	TROPICAL DE LLANO O MIXTO	TROPICAL ARIDO MARITIMO	SUBTROPICAL ARIDO MARITIMO	SUBTROPICAL HUMEDO DE ALTURA	SUBTROPICAL MIXTO DE ALTURA	SUBTROPICAL ARIDO DE ALTURA	TEMPLADO DE ALTURA	FRIO DE ALTURA
CIMENTACION	A	3b 3c 5d	3b 3c 5d	3b 3c	3b 3c	3b 3c 5d	3b 3c 5d	—	3c 5d	3c 5d
	B	2b 2c 5a 5b 5d	2b 2c 5a 5b 5d	3b 5a 5b	3b 5a 5b	2b 2c 5a 5b 5d	2b 2c 5a 5b 5d	—	3c 5d	3c 5d
	C	3b 3c 5b 5d	3b 3c 5b 5d	3b 3c 5b	3b 3c 5b	3b 3c 5b 5d	3b 3c 5b 5c	—	3c 5d	3c 5d
	D	1a 1b 3b 5b	1a 1b 3b 5b	1a 1b 3b 5b	1a 1b 3b 5b	1a 1b 3b 5b	1a 1b	1a 1b	1a 1b	1a 1b
MURO	A y B	3b 5e	3b 5e	3b	3b	3b 5e	3b 5e	—	5e	5e
	C	1a 1c 2a 2c 3d 5a 5c 5e	1a 1c 2a 2c 3d 4a 5a 5c 5e	1a 1c 2a 2c 3d 5c	1a 2c 3d 4a 5a 5c	1a 1c 2a 2c 3d 4b 5a 5c 5e	1a 1c 2a 2c 3d 4b 5a 5c 5e	1a 2b 2c 3d 4c 5c	1a 1c 2b 2c 3d 4c 5c 5e	1a 1c 2b 2c 4c 5c 5e
	D	1a 1c 2a 2c 5a 5e	1a 1c 2a 2c 4a 5a 5e	1a 1c 2a 2c	1a 2c 4a 5a	1a 1c 2a 2c 4b 5a 5d	1a 1c 2a 2c 4b 5a 5d	1a 2b 2c 4c	1a 1c 2b 2c 4c 5e	1a 1c 2b 2c 4c 5e
PISO	A y C	1a 3b 3c 5b 5c	1a 3b 3c 5b 5c	1a 3b 3c 5b 5c	1a 3b 3c 4b 5b 5c	1a 3b 3c 4b 5b 5c	1a 3b 3c 4b 5b 5c	1a 3c 4b 5c	1a 3c 4b 5c	1a 3c 4b 5c
	B	1a 2a 2c 5a 5c	1a 2a 2c 5a 5c	1a 3c 5a 5c	1a 3c 4a 5a	1a 2a 2c 3a 4a 5a 5c	1a 2a 2c 3a 4b 5a 5c	1a 2b 2c 4b 5c	1a 2b 2c 3a 4c 5c	1a 2b 2c 3a 4c 5c
	D	1a 2a 2c 5a	1a 2a 2c 5a	1a 3c 5a	1a 3c 4a 5a	1a 2a 2c 3a 4a 5a	1a 2a 2c 3a 4b 5a	1a 2b 2c 4b	1a 2b 2c 3a 4c	1a 2b 2c 3a 4c
ENTREPISO	A y B	1a 2a 2b 5a	1a 2a 2b 5a	1a 2b 5a	1a 2b 5a 4a	1a 2a 2b 3a 4a 5a	1a 2a 3a 4a 5a	1a 2b 4b	1a 2b 3a 4c	1a 2b 4c 5a
	C	1a 2a 2b 5a	1a 2a 2b 5a	1a 2b 5a	1a 2b 4a 5a	1a 2a 2b 3a 4a 5a	1a 2a 3a 4a 5a	1a 2b 4b	1a 2b 3a 4c	1a 2b 3a 4c
	D	1a 2b 2b 5a	1a 2a 2b 5a	1a 2b 5a	1a 2b 4a 5a	1a 2a 2b 3a 4a 5a	1a 2a 3a 4b 5a	1a 2b 4b	1a 2b 3a 4c	1a 2b 3a 4c
CIELO RASO	A y B	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3a 3d 5a	1a 3a 3d 5a	1a 3d	1a 3a 3d	1a 3a 3d
	C y D	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3d 5a	1a 3a 3d 5a	1a 3a 3d 5d	1a 3d	1a 3a 3d	1a 3a 3d
ESTRUCTURA	A-B-C	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5a 5c	1a 1c 5c	1a 1c 5c	1a 1c 5c
	D	1a 1c 5a	1a 1c 5a	1a 1c 5a	1a 5a	1a 1c 5a	1a 1c 5a	1a 1c	1a 1c	1a 1c
CUBIERTA	A y B	1a 1b 2a 2c 3b 5a 5e	1a 1b 2a 2c 3b 5a 5e	1a 1b 2a 2c 3b 5a	1a 1b 2a 2c 3b 4a 5a	1a 1b 2a 2c 3a 3b 4a 5a 5e	1a 1b 2a 2c 4b 5a 5e	1a 1b 2a 2b 2c 4b	1a 1b 2a 2b 2c 4b 5e	1a 1b 2a 2b 2c 3a 4c 5e
	C y D	1a 1b 2a 2c 3b 5a 5e	1a 1b 2a 2c 3b 5a 5e	1a 1b 2a 2c 3b 5a	1a 1b 2a 2c 3b 4a 5a	1a 1b 2a 2c 3a 3b 4a 5a 5e	1a 1b 2a 2c 4b 5a 5e	1a 1b 2a 2b 2c 4b	1a 1b 2a 2b 2c 4b 5e	1a 1b 2a 2b 2c 3a 4c 5e

19-1 TIPOS DE CONSTRUCCION

Los cuatro tipos de construcción que se presentan, responden a condicionantes impuestas por tres factores: clima, terreno y material. Se diferencian, fundamentalmente por los materiales empleados en la cimentación y en los muros, ya que todos los techos considerados son de componentes estructurales de madera, al igual que los entrepisos y muros en segundo piso de las variantes.

TIPOS DE CONSTRUCCION CON VARIANTES EN DOS PISOS Y SUS CARACTERISTICAS

TIPOS	1 PISO	A_1 	B_1 	C_1 	D_1 
	VARIANTES EN 2 PISOS	A_2 	B_2 	C_2 	D_2 
CARACTERISTICAS	CIMENTACION	CORRIDA	CORRIDA	CORRIDA y/o PLACA	PILOTES
	PISO	SOLIDO	SOLIDO y/o ELEVADO	SOLIDO y/o ELEVADO	ELEVADO
	MURO	ADOBE / MADERA	LADRILLO / LADRILLO	MADERA / MADERA	MADERA / MADERA

RELACION DE ELEMENTOS Y COMPONENTES CONSTRUCTIVOS

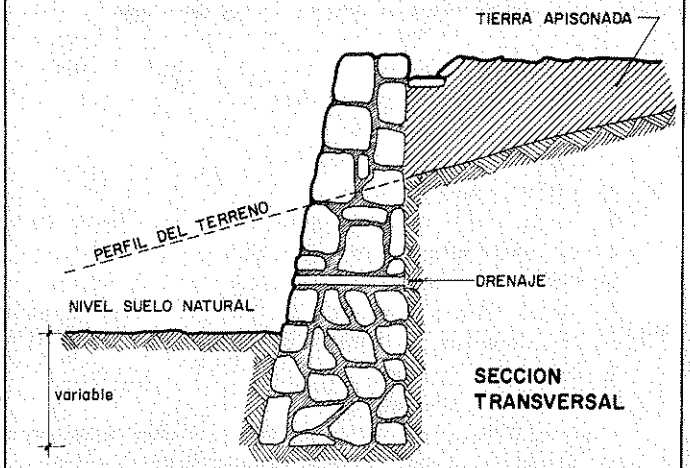
CUADRO Nº 1	CUADRO Nº 2	CUADRO Nº 3	CUADRO Nº 4	CUADRO Nº 5	CUADRO Nº 6	CUADRO Nº 7	CUADRO Nº 8
CIMENTACION PISO SOLIDO PISO ELEVADO ENTREPISO	MUROS Y TECHOS	CUBIERTA Y CIELO RASO	PUERTAS Y VENTANAS	ESCALERAS	ELEMENTOS DE PROTECCION	INSTALACIONES SANITARIAS	INSTALACIONES ELECTRICAS

DETALLES CONSTRUCTIVOS 19-4

1 Cimentación: Muro de contención - Piedra
2 Cimentación: Muro de contención - Hormigón
3 Cimentación corrida. Muro de adobe. Terreno: Excelente y bueno
4 Cimentación corrida. Muro de adobe. Terreno: Regular
5 Cimentación corrida. Muro de ladrillo. Terreno: Excelente y bueno
6 Cimentación corrida. Muro de ladrillo. Terreno: Regular
7 Cimentación corrida. Muro de madera. Terreno: Excelente, bueno y regular
8 Cimentación corrida. Muro de madera. Para todo terreno.
9 Cimentación en pilotes. Terreno bueno
10 Cimentación en pilotes. Terreno malo
11 Piso afirmado de tierra.
12 Falso piso de hormigón
13 Piso de madera machihembrada. En cimentación corrida, muro de ladrillo
14 Piso de madera machihembrada. En cimentación corrida, muro de madera
15 Piso elevado de madera machihembrada. En cimentación corrida
16 Piso elevado de madera machihembrada. En pilotes
17 Entrepiso de madera machihembrada. En muro de adobe
18 Entrepiso de madera machihembrada. En muro de ladrillo
19 Entrepiso en muro de madera. Entramado Plataforma
20 Entrepiso en muro de madera. Entramado Arriostrado
21 Entrepiso de entablado en muro de madera rolliza
22 Entrepiso de tablero en muro de madera aserrada
23 Estructura de techo. Madera: aserrada. Muro de adobe
24 Estructura de techo. Madera: aserrada. Muro de ladrillo
25 Estructura de techo. Madera: aserrada. Muro del mismo material
26 Estructura de techo. Madera: rolliza. Muro de adobe
27 Estructura de techo. Madera: rolliza. Muro de ladrillo
28 Estructura de techo. Madera: rolliza. Muro del mismo material
29 Techo de cerchas. Madera: aserrada. Muro de adobe
30 Techo de cerchas. Madera: aserrada. Muro de ladrillo
31 Techo de cerchas. Madera: aserrada. Muro del mismo material
32 Techo de cerchas. Madera: rolliza. Muro de adobe
33 Techo de cerchas. Madera: rolliza. Muro de ladrillo
34 Techo de cerchas. Madera: rolliza. Muro del mismo material
35 Cubierta de paja
36 Cubierta de teja cerámica
37 Cubierta de teja de madera
38 Cubierta de teja asfáltica
39 Cubierta de planchas onduladas
40 Cielo raso de caña. Enlucido con barro o yeso
41 Cielo raso entablado. Listones de madera machihembrada
42 Cielo raso de tablero de madera
43 Puerta en muro de adobe
44 Puerta en muro de ladrillo
45 Puerta en muro de madera
46 Puerta en muro de madera. Revestido de caña y barro (bajareque) o yeso
47 Ventana en muro de adobe. Hoja batiente al interior.
48 Ventana en muro de ladrillo. Hoja batiente al exterior
49 Ventana en muro de madera. Revestido con tablero o entablado
50 Ventana en muro de madera. Revestido con caña y barro (bajareque) o yeso
51 Escalera de un tramo
52 Escalera de tres tramos
53 Protección contra lluvias en cimentación corrida para muro de adobe
54 Protección contra lluvias en cimentación corrida para muro de ladrillo
55 Protección contra lluvias entre muro de madera y muro de adobe
56 Protección contra lluvias entre muros de madera
57 Protección contra lluvias en cubiertas. Capa impermeable
58 Protección contra lluvias en cubiertas. Vertientes
59 Protección contra lluvias en cubiertas. Canaleta de recolección de agua
60 Protección contra humedad en cimentación corrida
61 Protección contra humedad en pilotes
62 Protección contra humedad en falso piso de hormigón
63 Protección contra la humedad en cimentación corrida. Piso elevado
64 Protección contra condensaciones en cimentación corrida. Piso elevado
65 Protección contra condensaciones en techos
66 Protección contra condensaciones en techos
67 Protección contra humedad y condensaciones en muros de madera
68 Protección contra termites subterráneos en cimentación corrida
69 Protección contra termites subterráneos en pilotes
70 Instalaciones de agua en pilotes. Hierro galvanizado
71 Instalaciones de agua en pilotes. Plástico (PVC)
72 Instalación de agua y desague en entrepisos
73 Instalación de agua y desague en muros de madera
74 Desague tubo PVC o cemento en cimentación corrida
75 Desague tubo PVC o cemento en pisos
76 Desague tubo PVC en pilotes
77 Desague tubería hierro fundido o asbesto-cemento en pilotes
78 Instalaciones eléctricas. En pisos y entrepisos
79 Instalaciones eléctricas. En muros de madera.

DETALLE 1

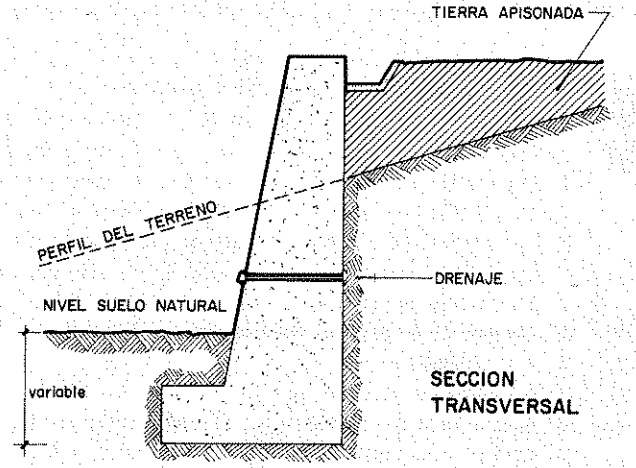
CIMENTACION : MURO DE CONTENCION-PIEDRA



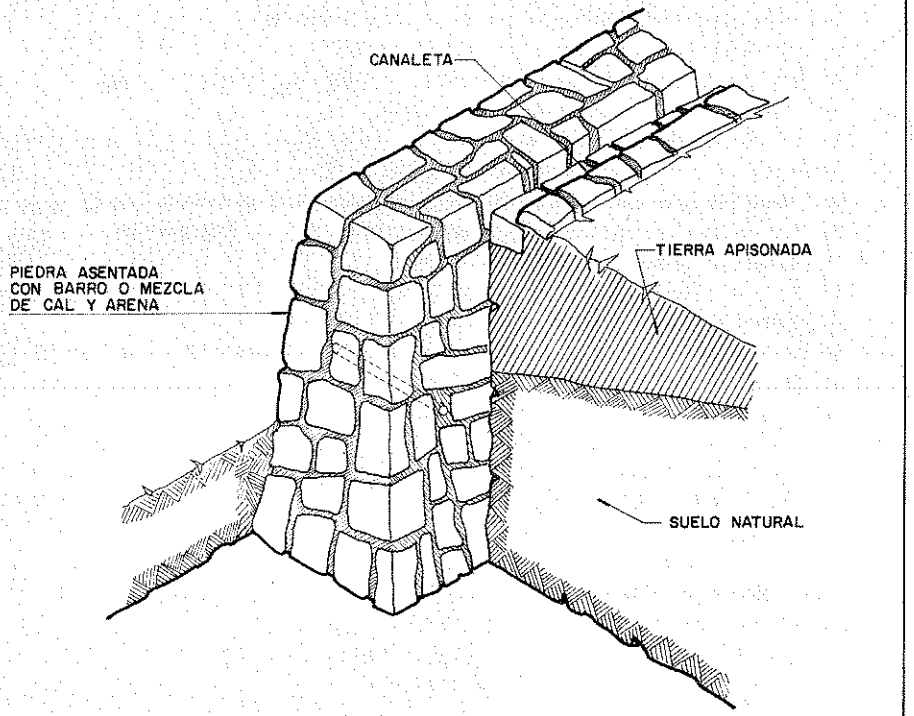
SECCION TRANSVERSAL

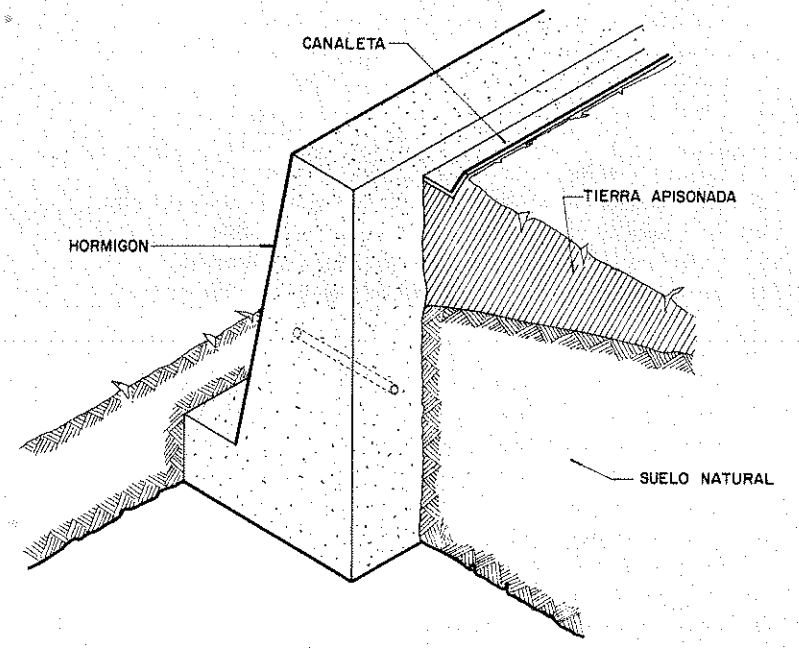
DETALLE 2

CIMENTACION : MURO DE CONTENCION-HOR. MIGON



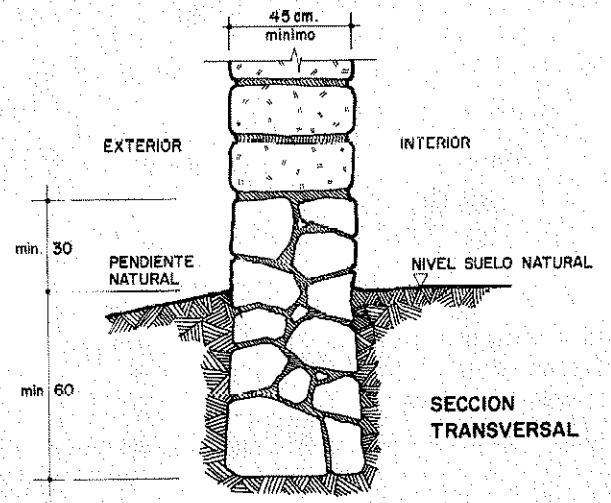
SECCION TRANSVERSAL





DETALLE 3

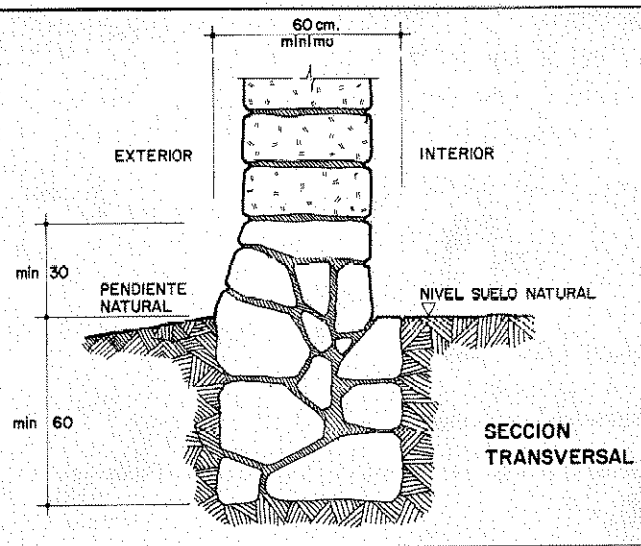
CIMENTACION CORRIDA
MURO DE ADOBE
TERRENO : EXCELENTE
Y BUENO



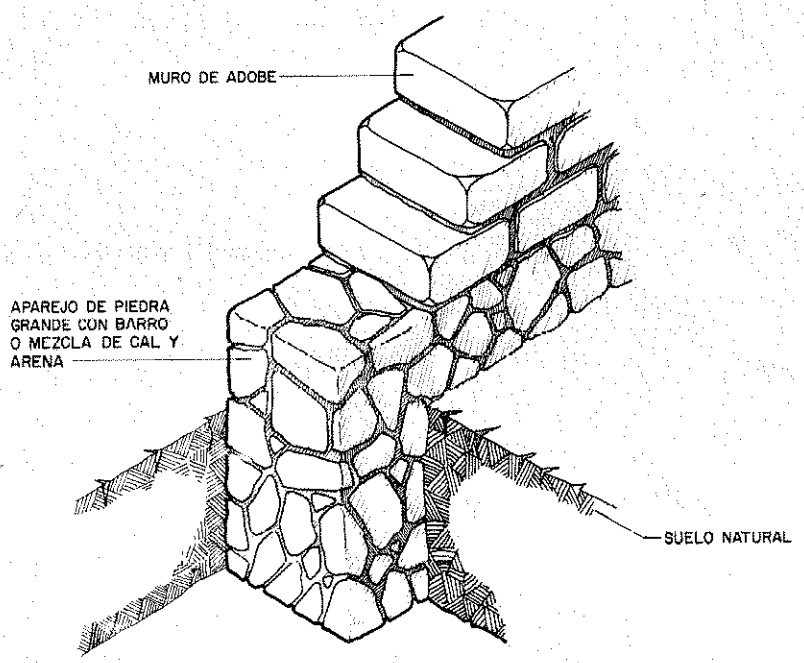
SECCION
TRANSVERSAL

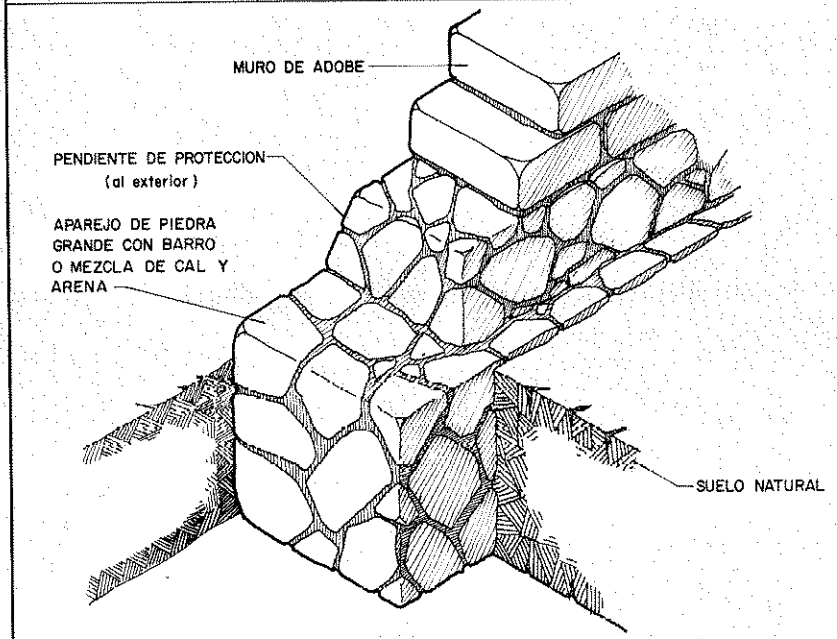
DETALLE 4

CIMENTACION CORRIDA
MURO DE ADOBE
TERRENO : REGULAR



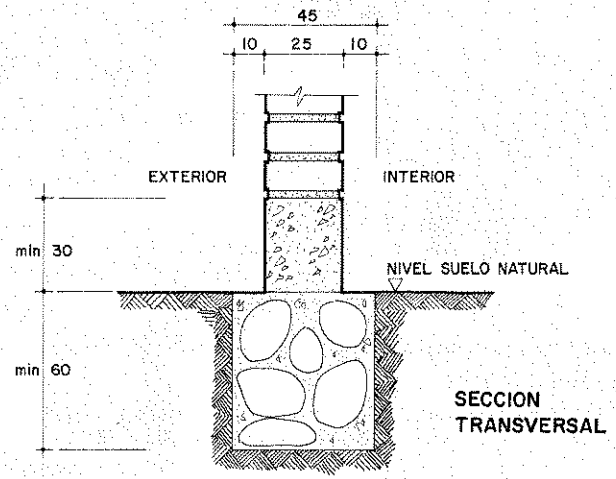
SECCION
TRANSVERSAL





DETALLE 5

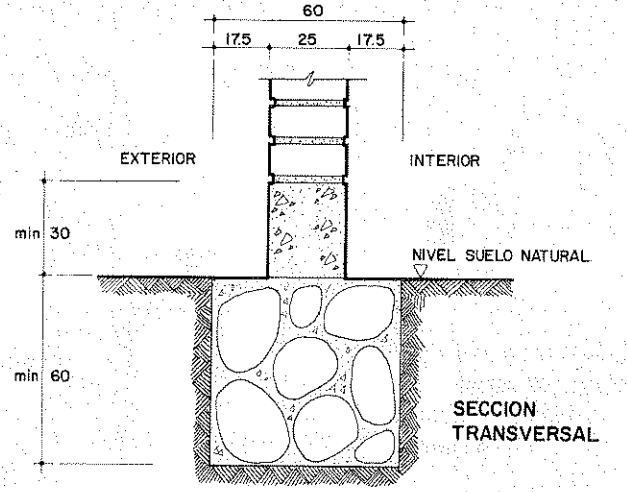
CIMENTACION CORRIDA
MURO DE LADRILLO
TERRENO : EXCELENTE
Y BUENO



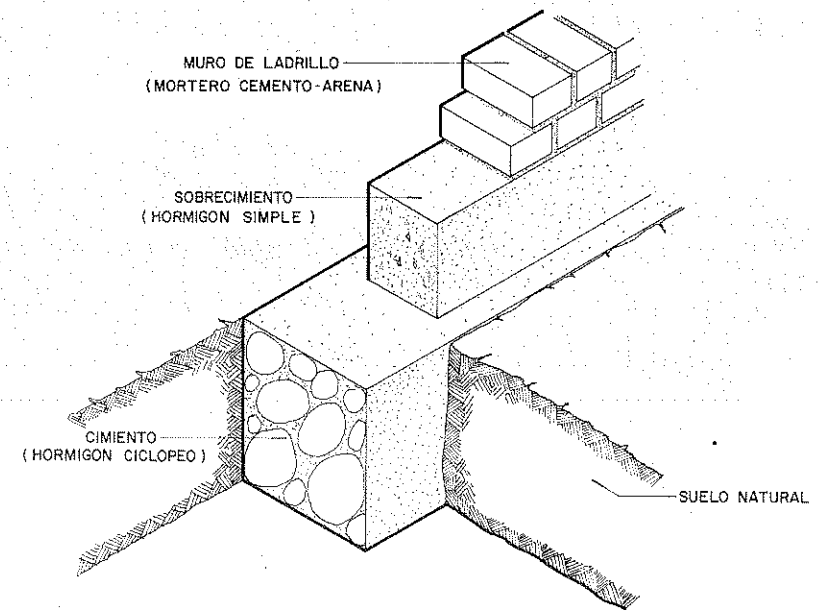
SECCION TRANSVERSAL

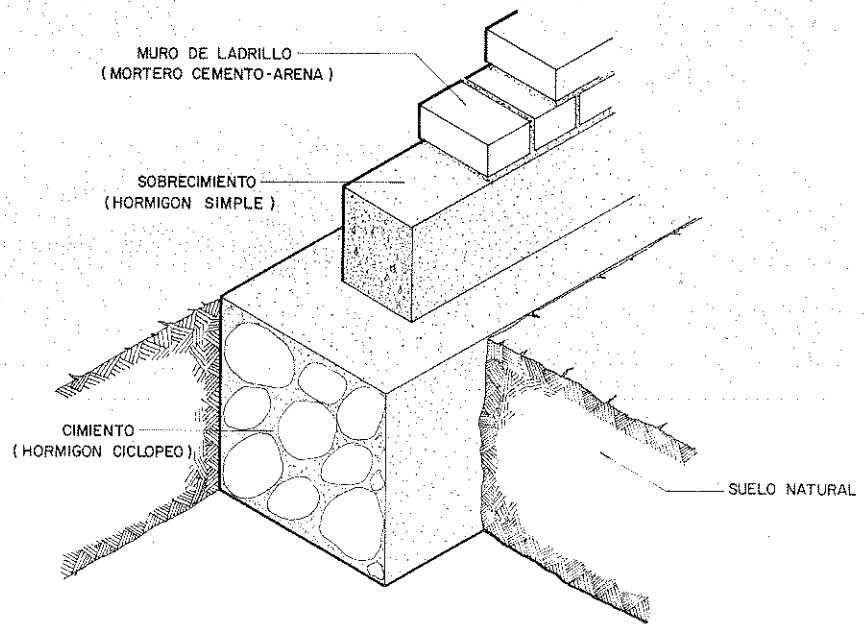
DETALLE 6

CIMENTACION CORRIDA
MURO DE LADRILLO
TERRENO : REGULAR



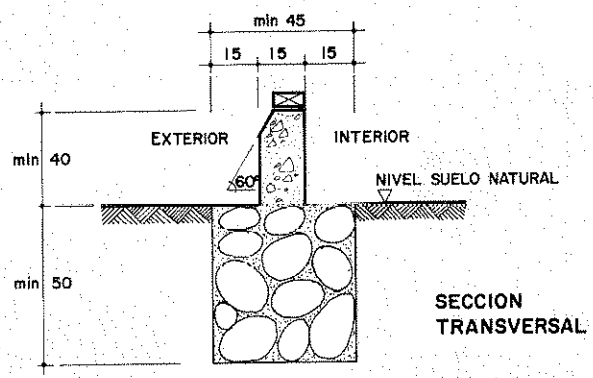
SECCION TRANSVERSAL





DETALLE 7

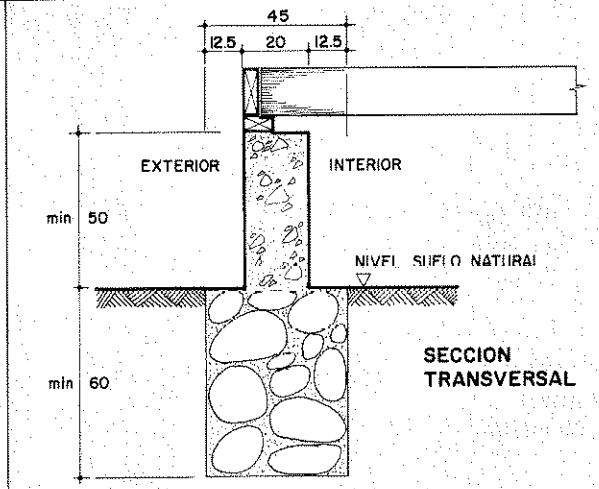
CIMENTACION CORRIDA
MURO DE MADERA
TERRENO : EXCELENTE,
BUENO Y
REGULAR



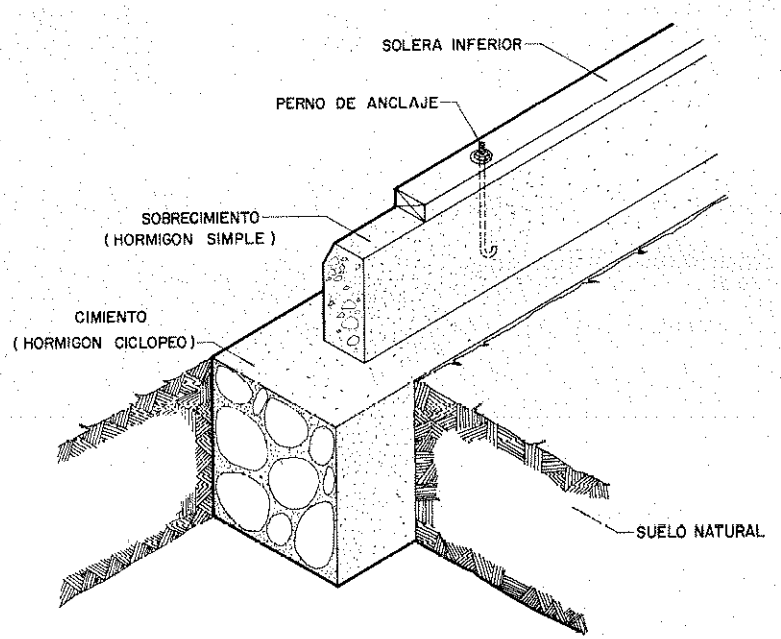
SECCION
TRANSVERSAL

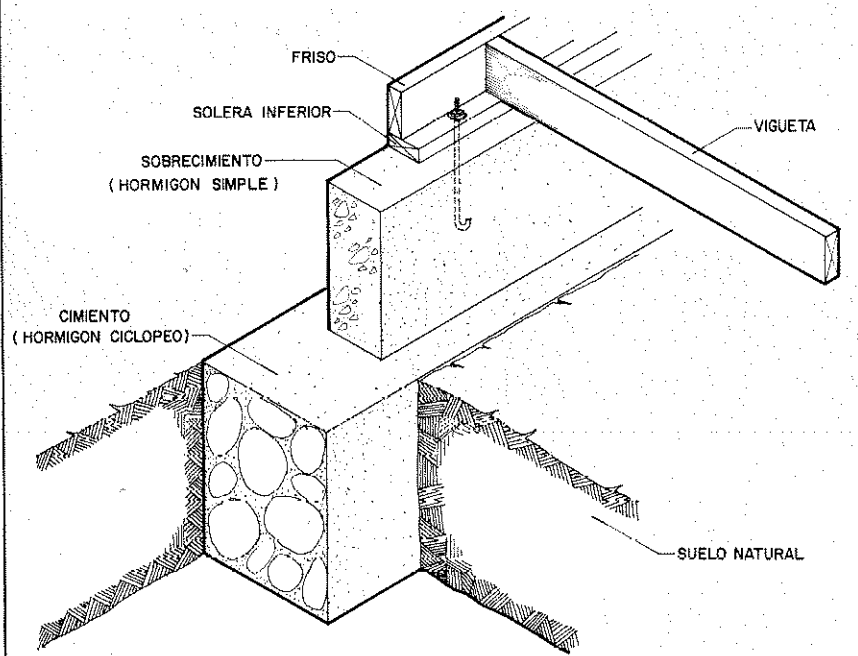
DETALLE 8

CIMENTACION CORRIDA
MURO DE MADERA
PARA TODO TERRENO



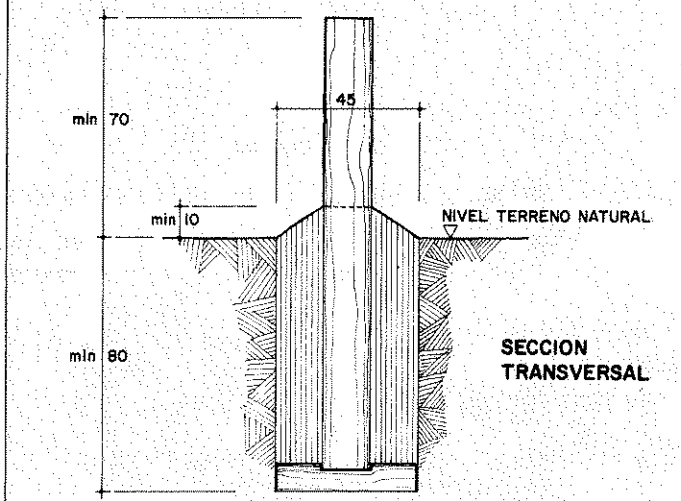
SECCION
TRANSVERSAL



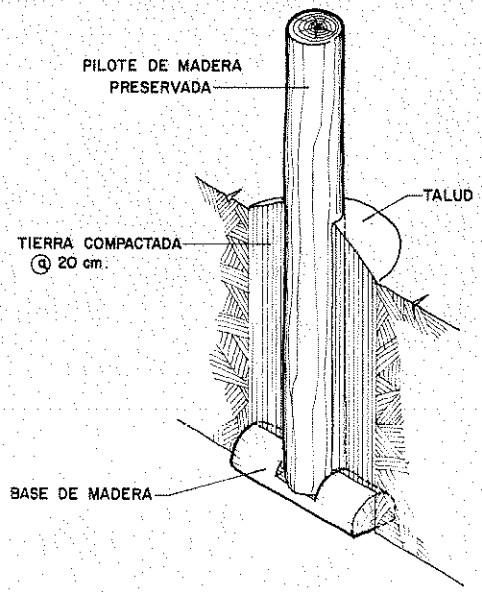


DETALLE 9

CIMENTACION EN PILOTES TERRENO BUENO

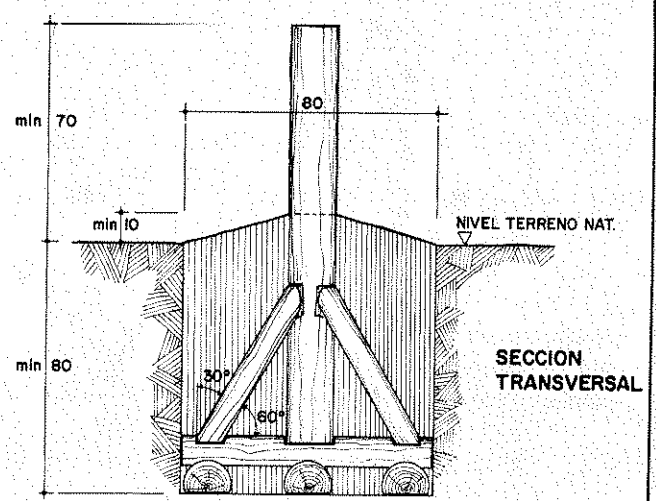


SECCION TRANSVERSAL

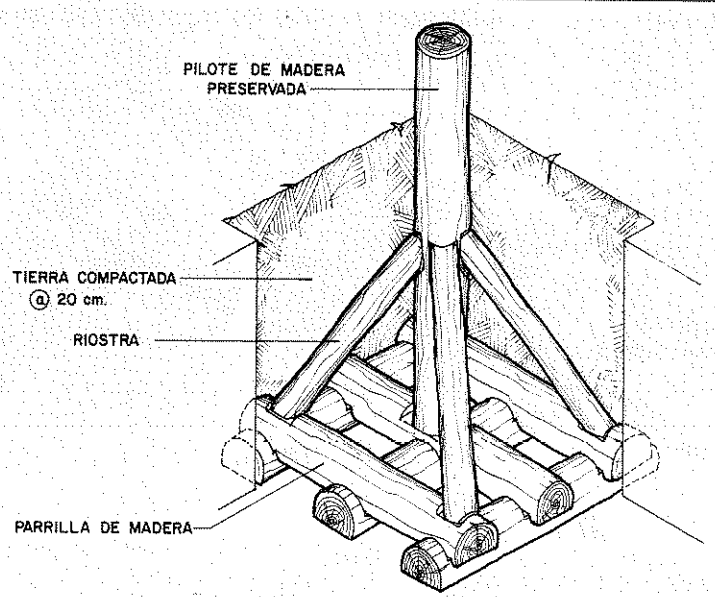


DETALLE 10

CIMENTACION EN PILOTES TERRENO MALO

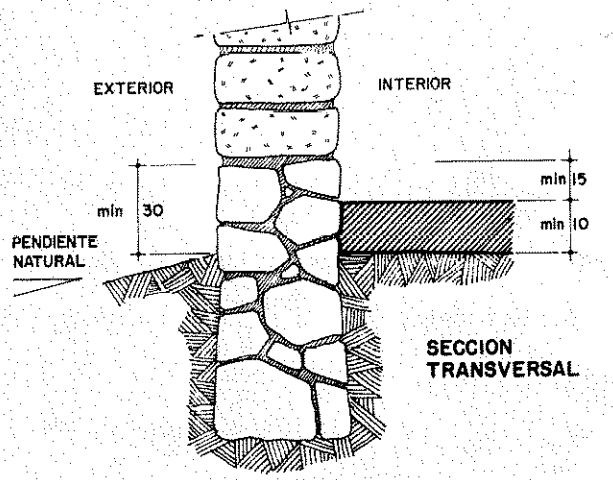


SECCION TRANSVERSAL

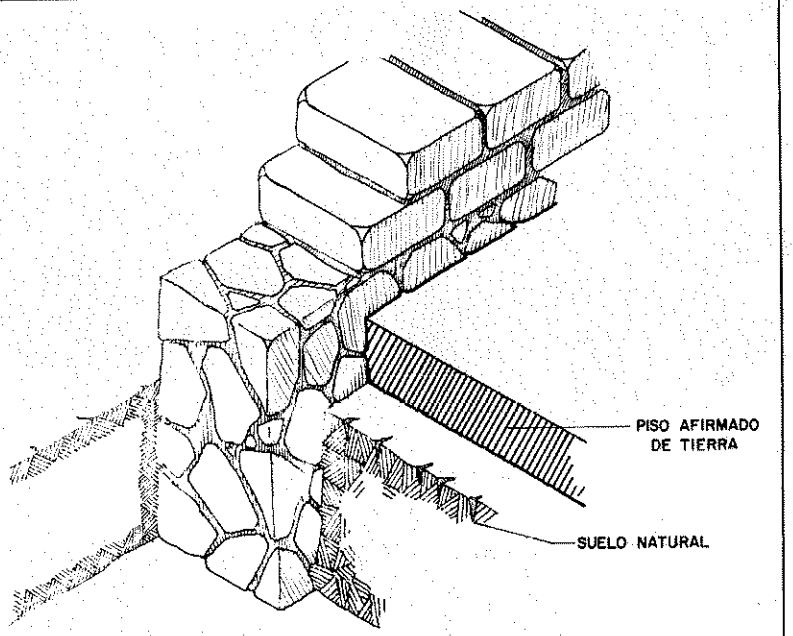


DETALLE 11

PISO AFIRMADO DE TIERRA

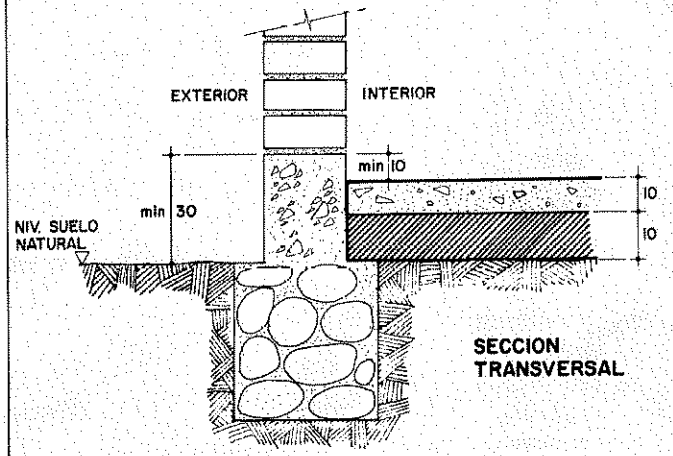


SECCION TRANSVERSAL

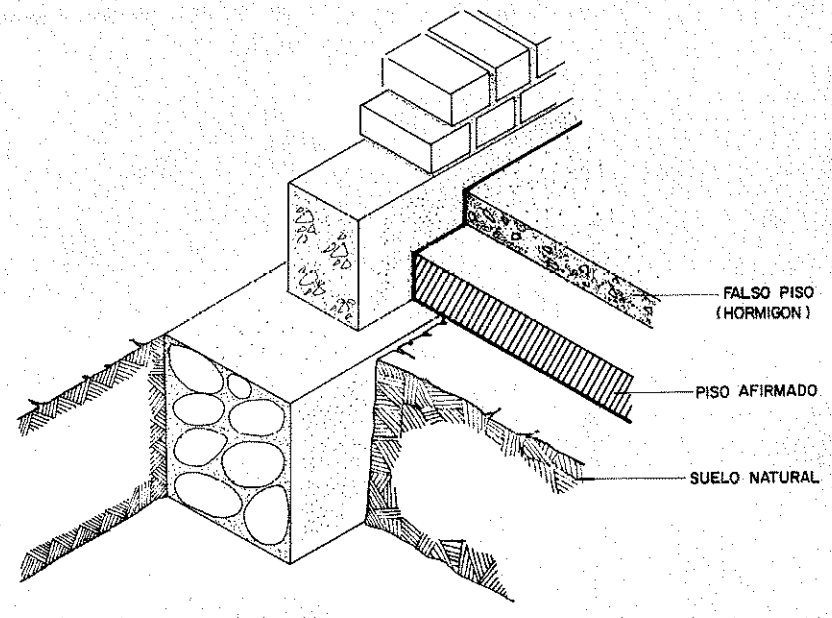


DETALLE 12

FALSO PISO DE HORMIGON



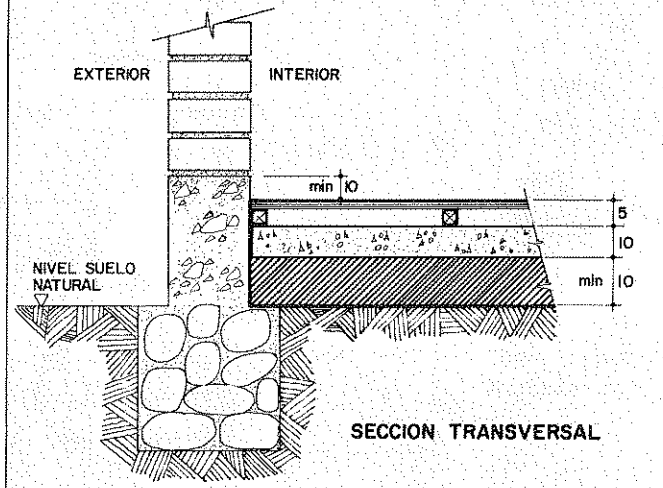
SECCION TRANSVERSAL



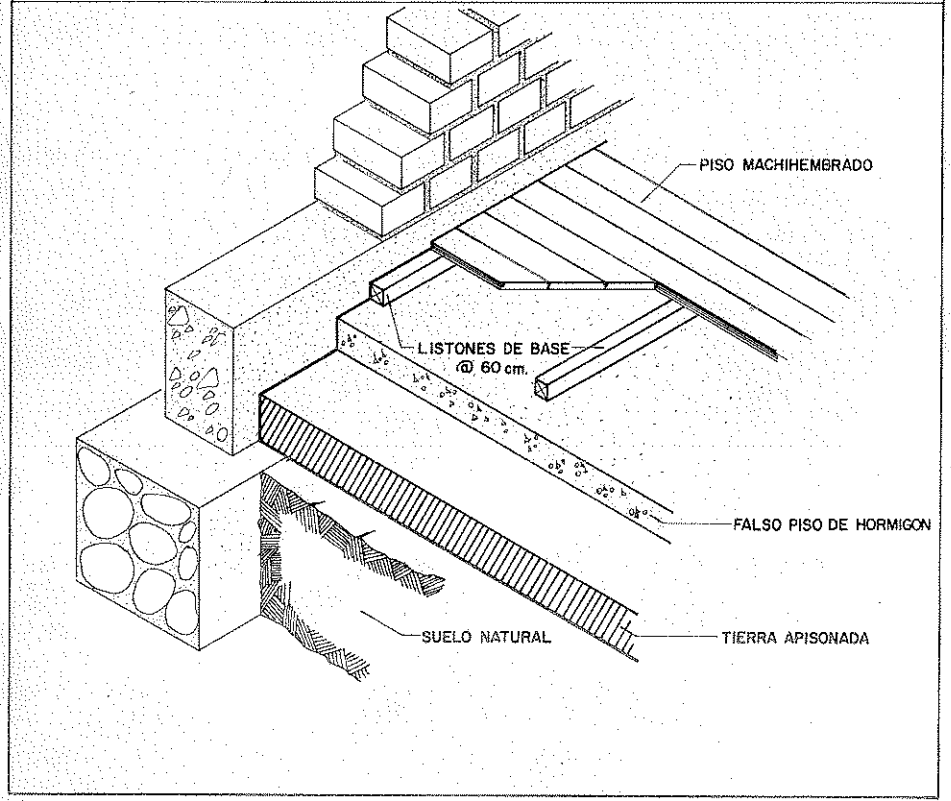
DETALLE 13

PISO DE MADERA MACHIHEMBRADA EN CIMENTACION CORRIDA

MURO DE LADRILLO



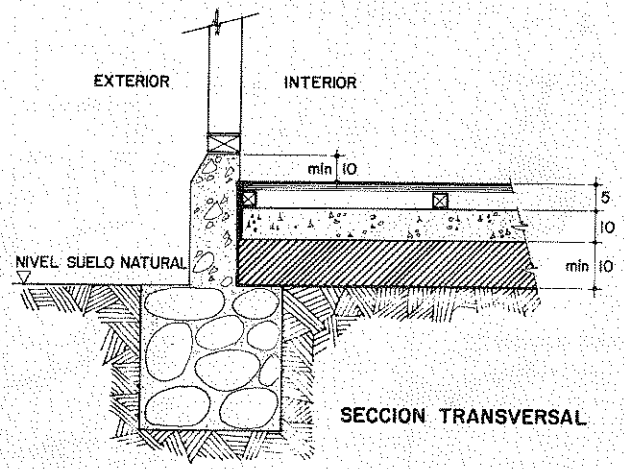
SECCION TRANSVERSAL



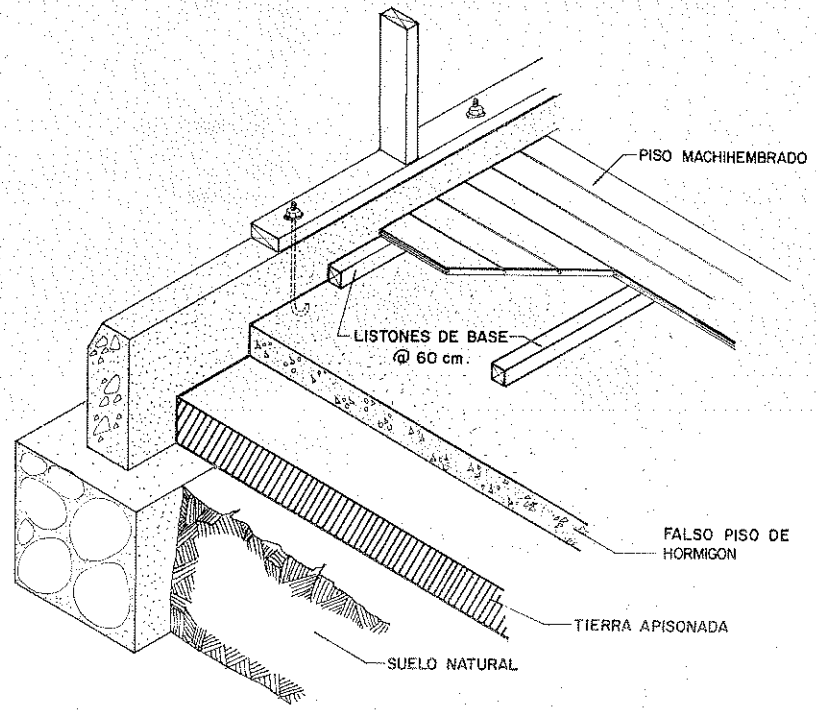
DETALLE 14

PISO DE MADERA MACHIHEMBRADA EN CIMENTACION CORRIDA

MURO DE MADERA

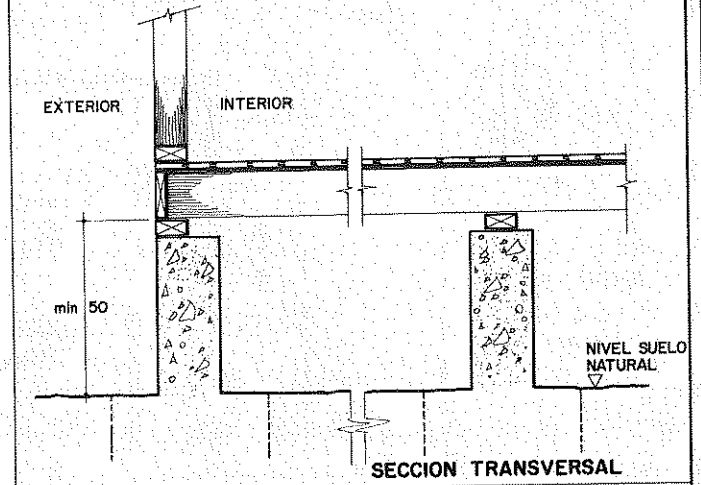


SECCION TRANSVERSAL

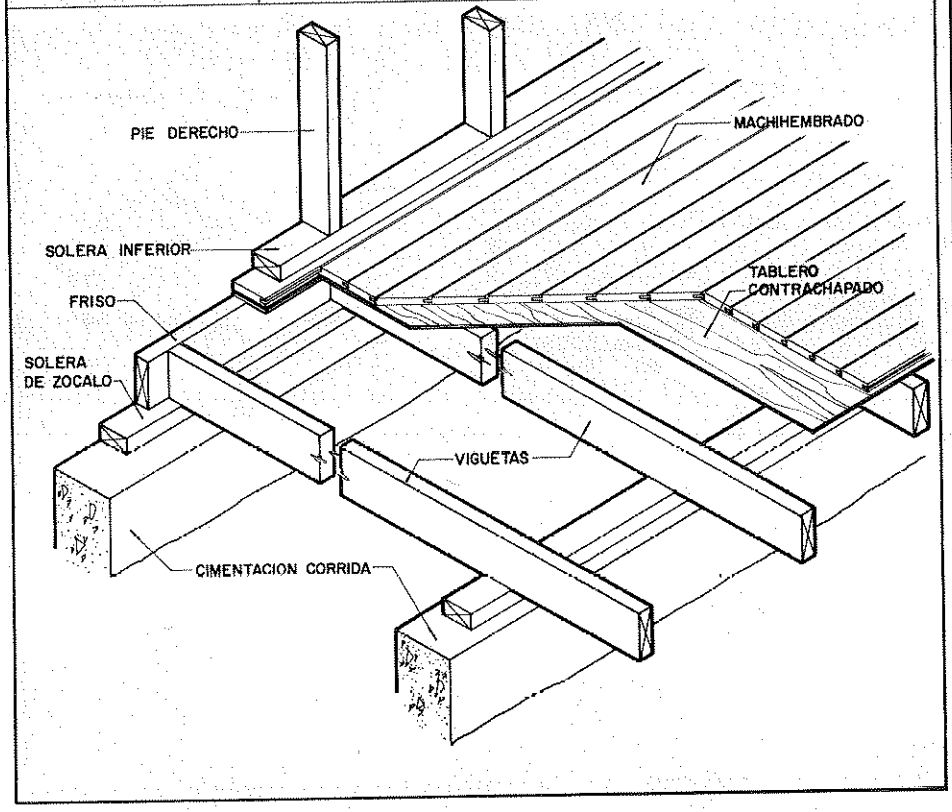


DETALLE 15

PISO ELEVADO DE MADERA MACHIHEMBRADA EN CIMENTACION CORRIDA

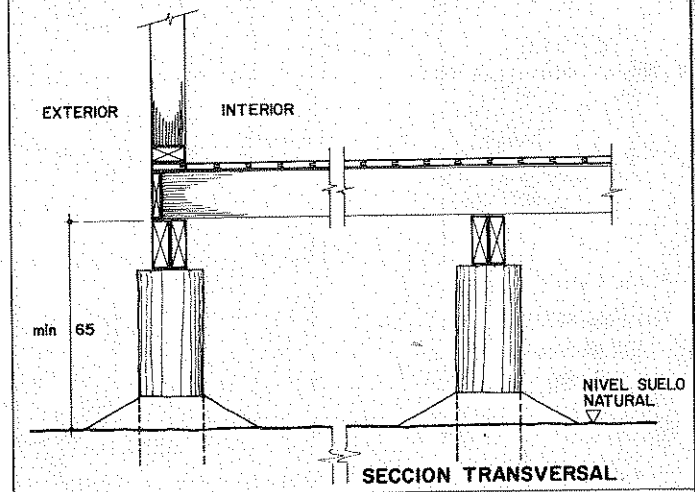


SECCION TRANSVERSAL

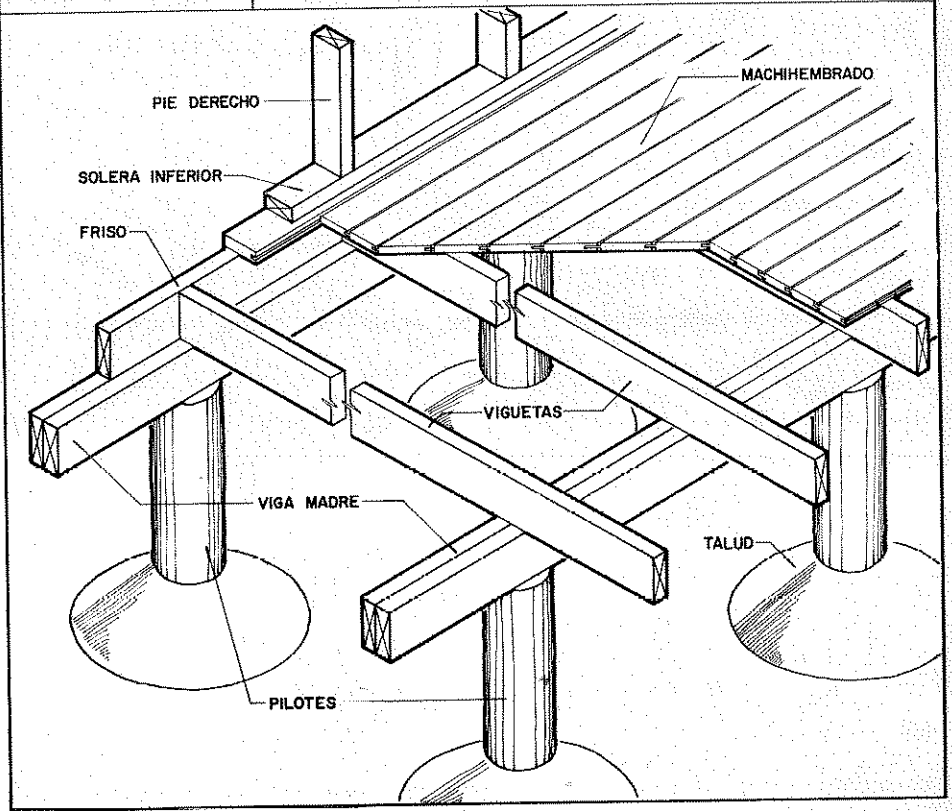


DETALLE 16

PISO ELEVADO DE MADERA MACHIHEMBRADA EN PILOTES

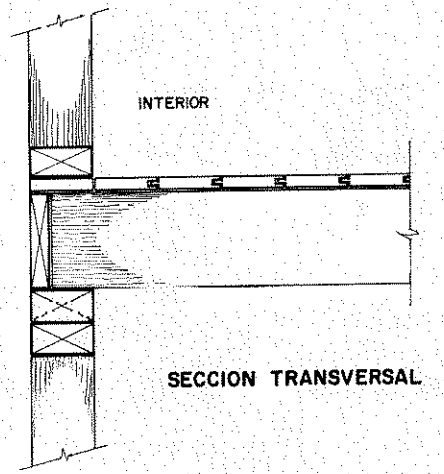


SECCION TRANSVERSAL

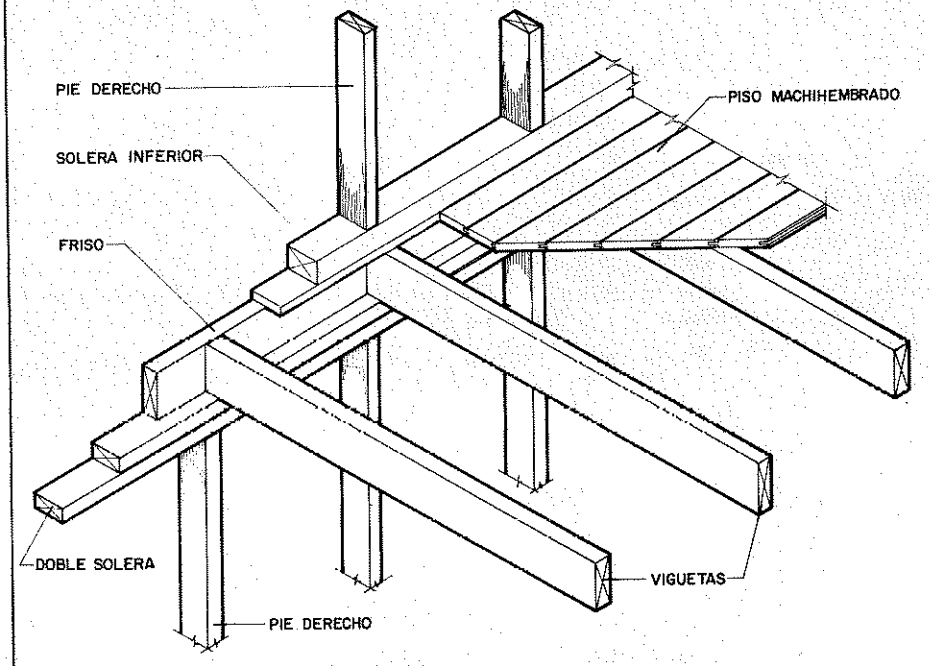


DETALLE 19

ENTREPISO EN MURO DE MADERA ENTRAMADO PLATAFORMA

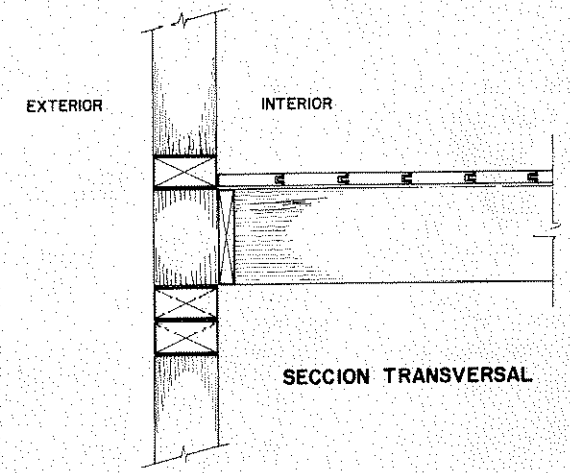


SECCION TRANSVERSAL

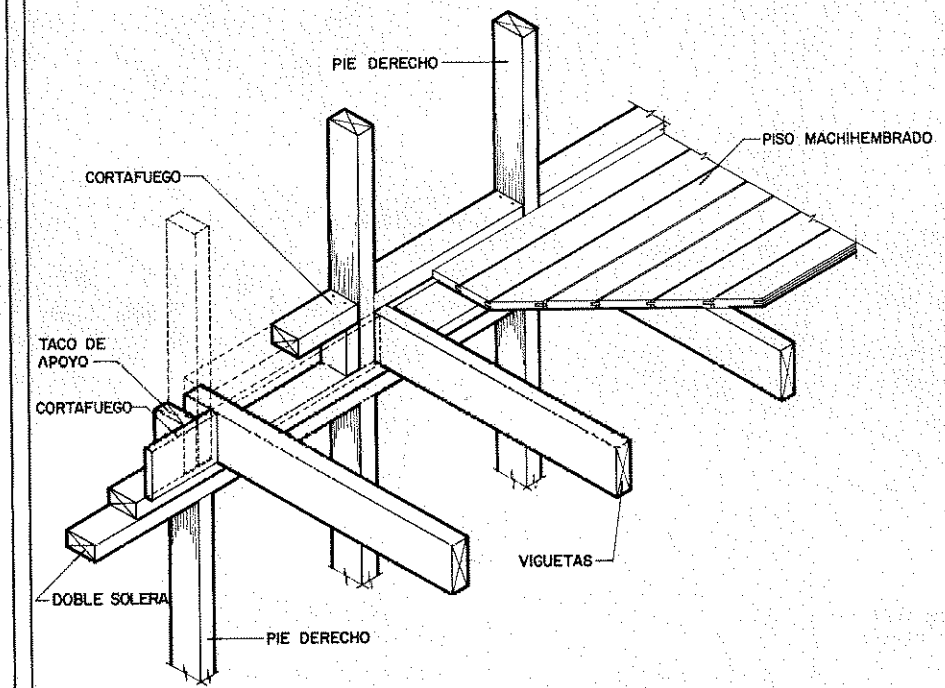


DETALLE 20

ENTREPISO EN MURO DE MADERA ENTRAMADO ARRIOSTRADO

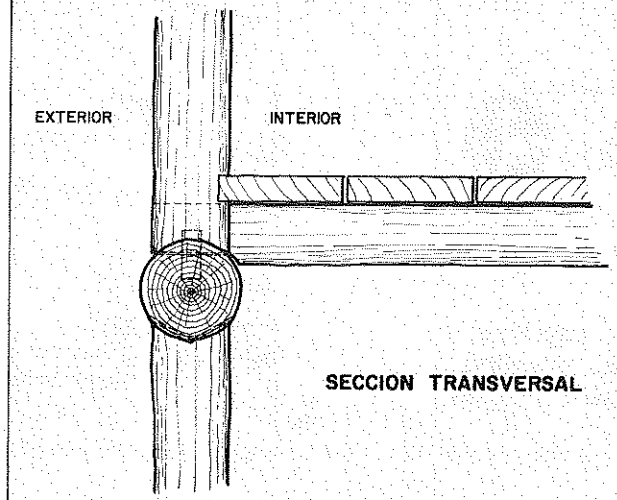


SECCION TRANSVERSAL

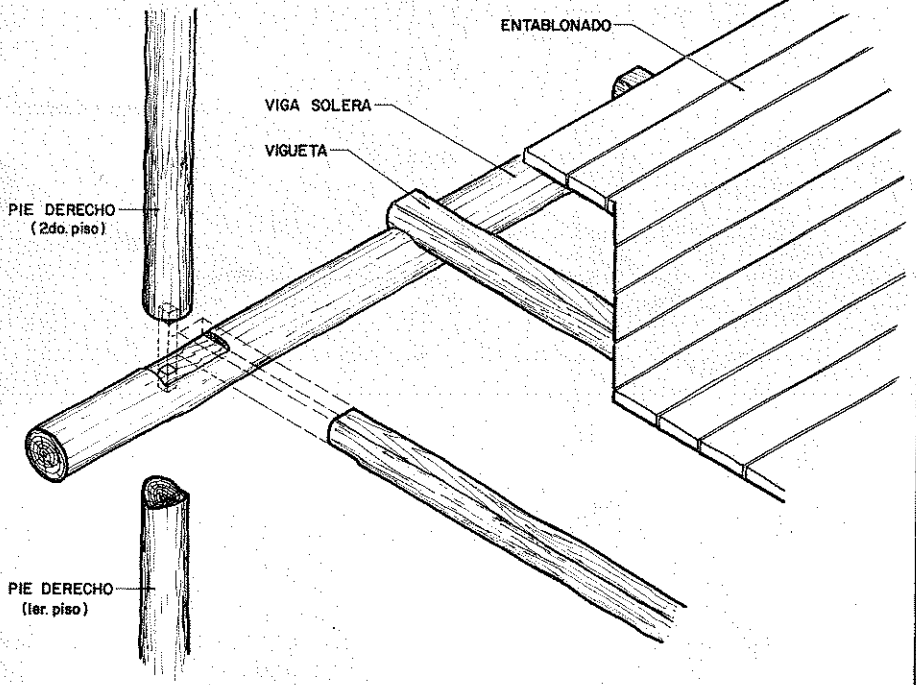


DETALLE 21

ENTREPISO DE ENTABLADO EN MURO DE MADERA ROLLIZA

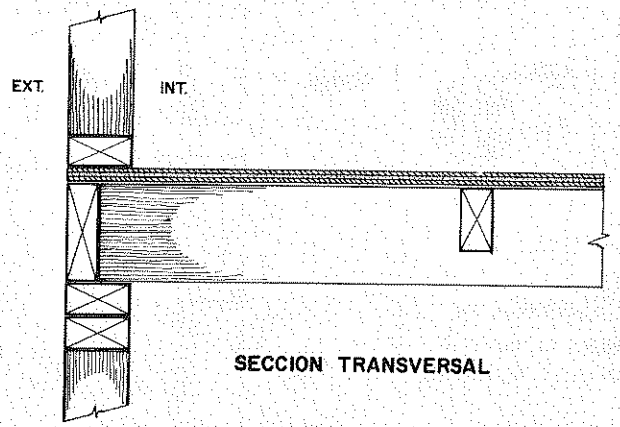


SECCION TRANSVERSAL

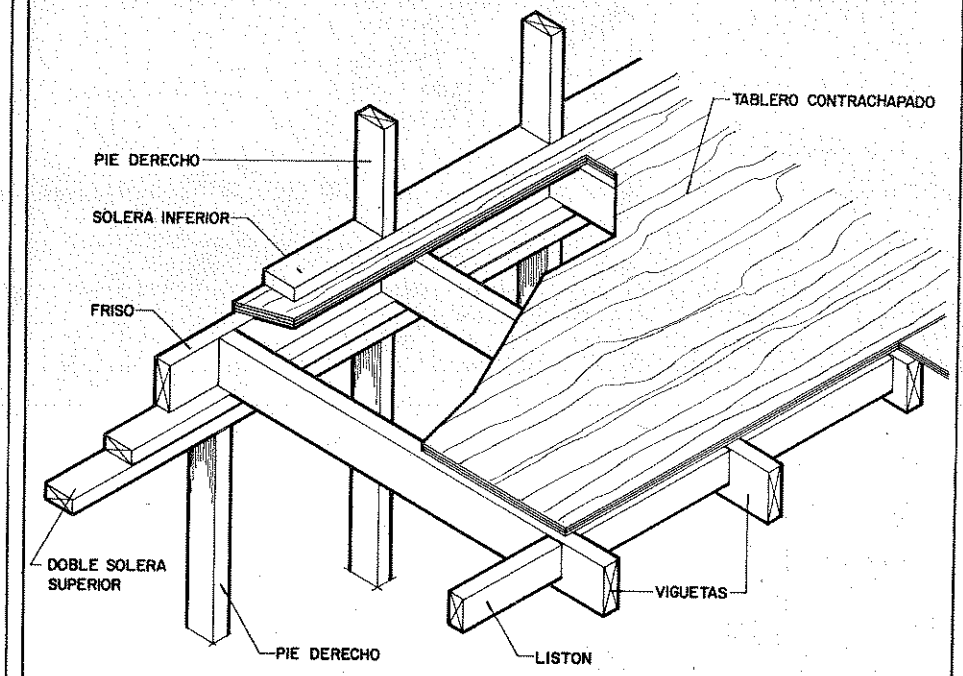


DETALLE 22

ENTREPISO DE TABLERO EN MURO DE MADERA ASERRADA

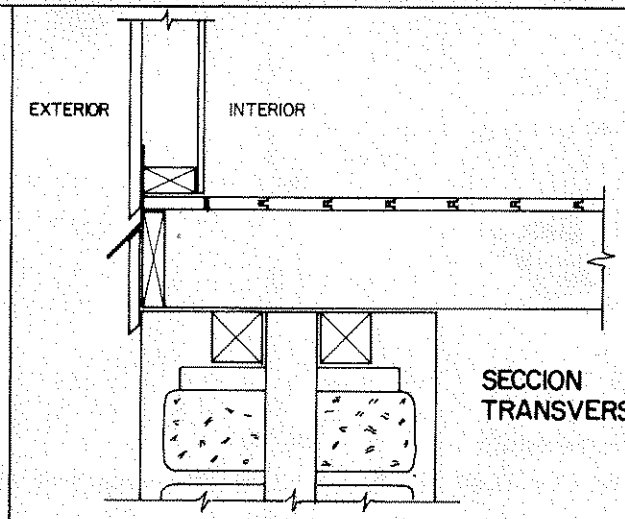


SECCION TRANSVERSAL

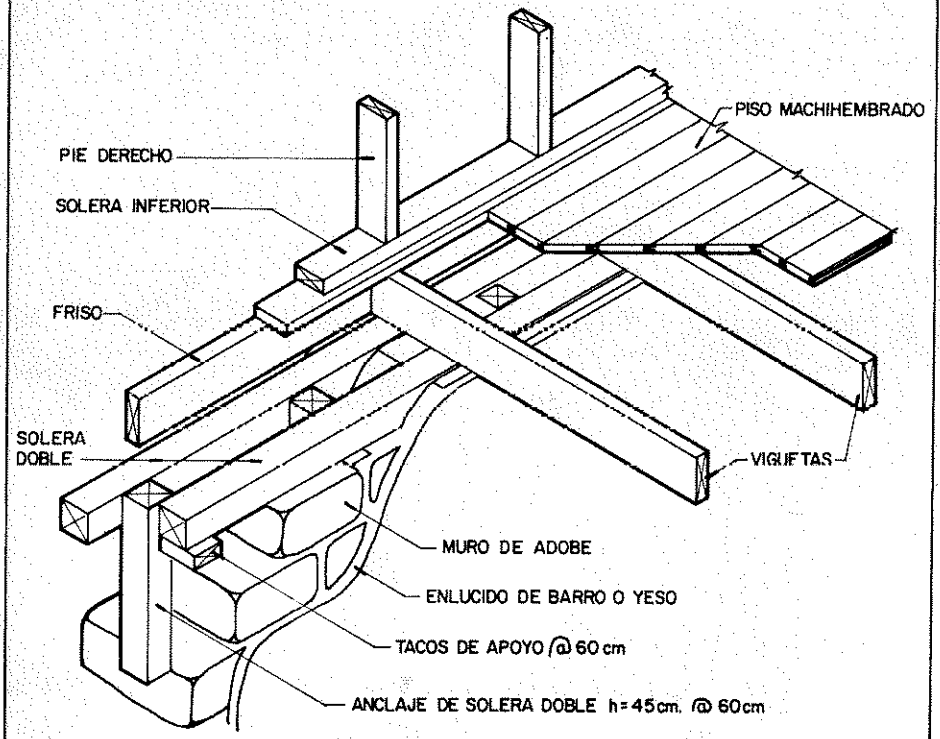


DETALLE 17

ENTREPISO MACHIHEMBRADO EN MURO DE ADOBE

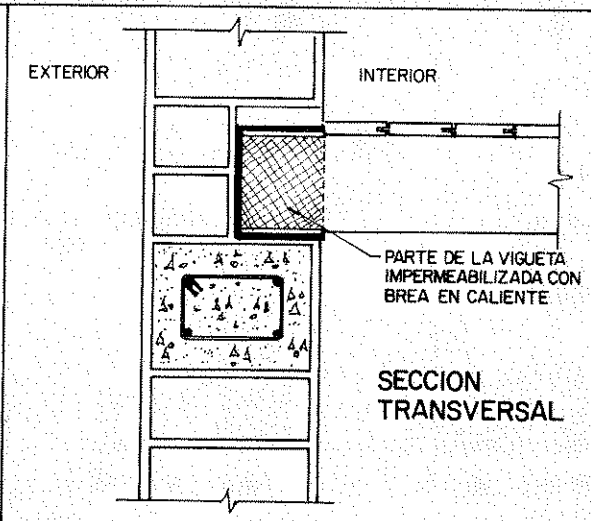


SECCION TRANSVERSAL

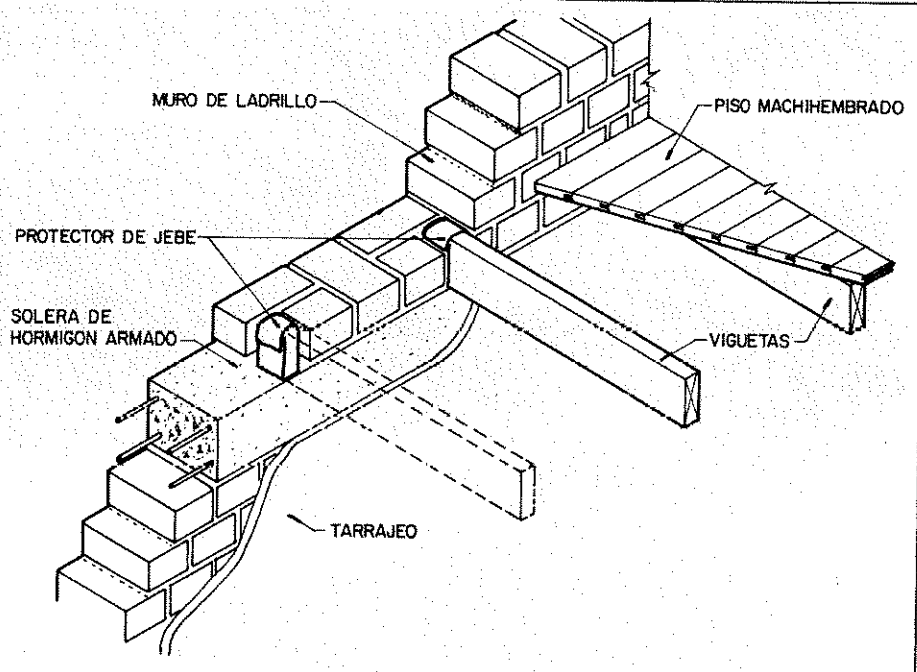


DETALLE 18

ENTREPISO MACHIHEMBRADO EN MURO DE LADRILLO

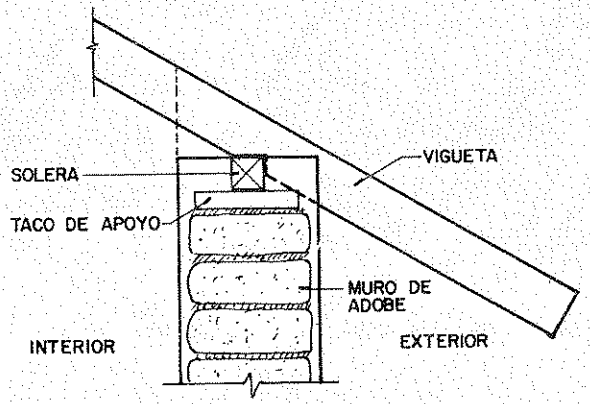


SECCION TRANSVERSAL

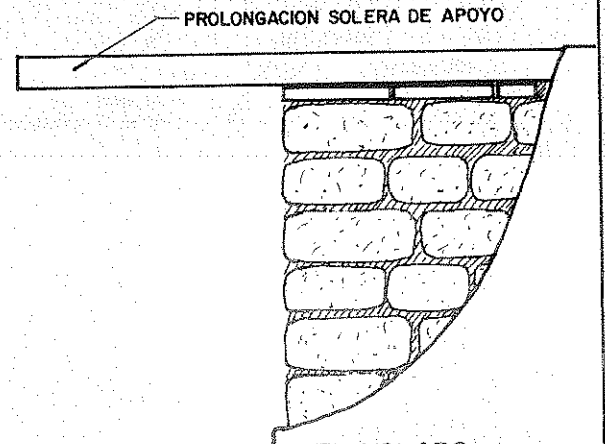


DETALLE 23

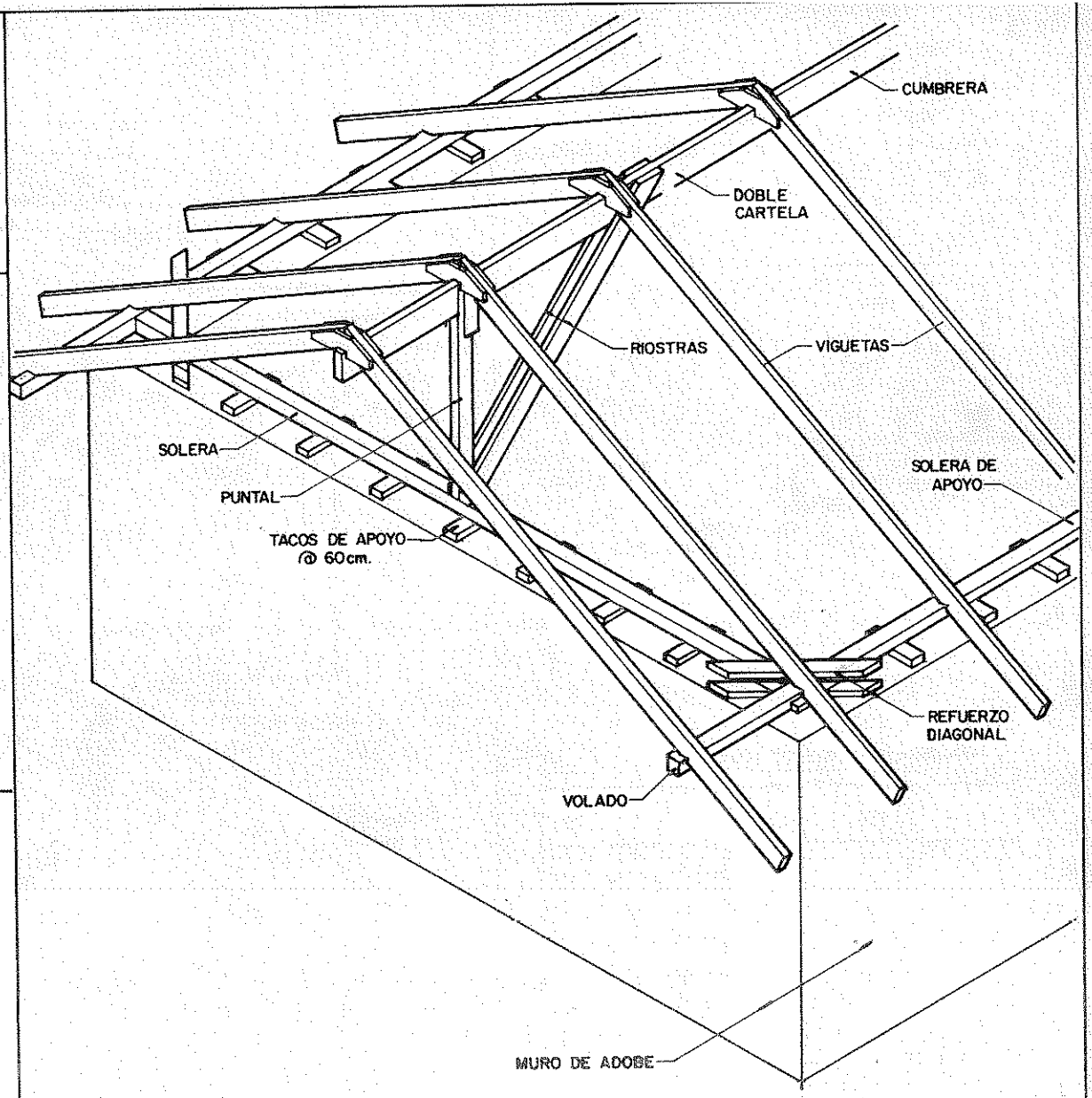
ESTRUCTURA DE TECHO MADERA: ASERRADA SOBRE MURO DE ADOBE



SECCION TRANSVERSAL

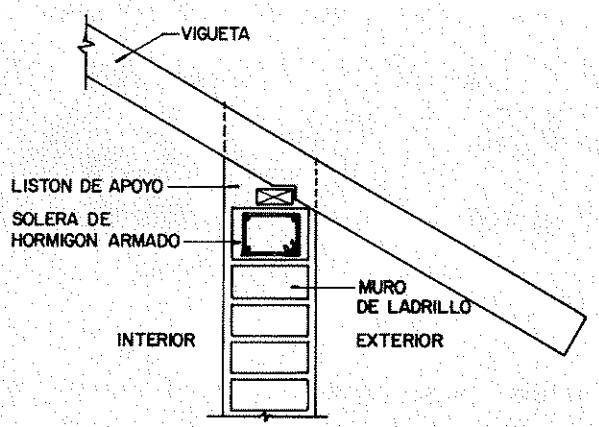


VISTA LATERAL DEL VOLADO

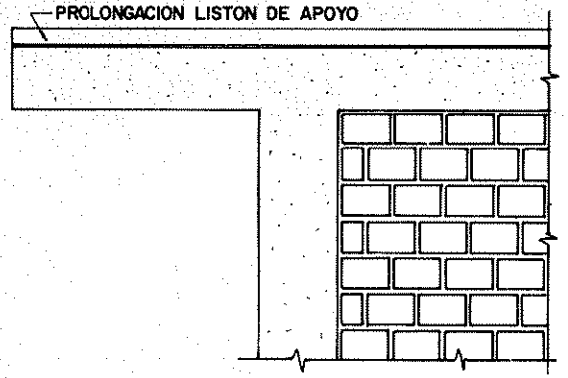


DETALLE
24

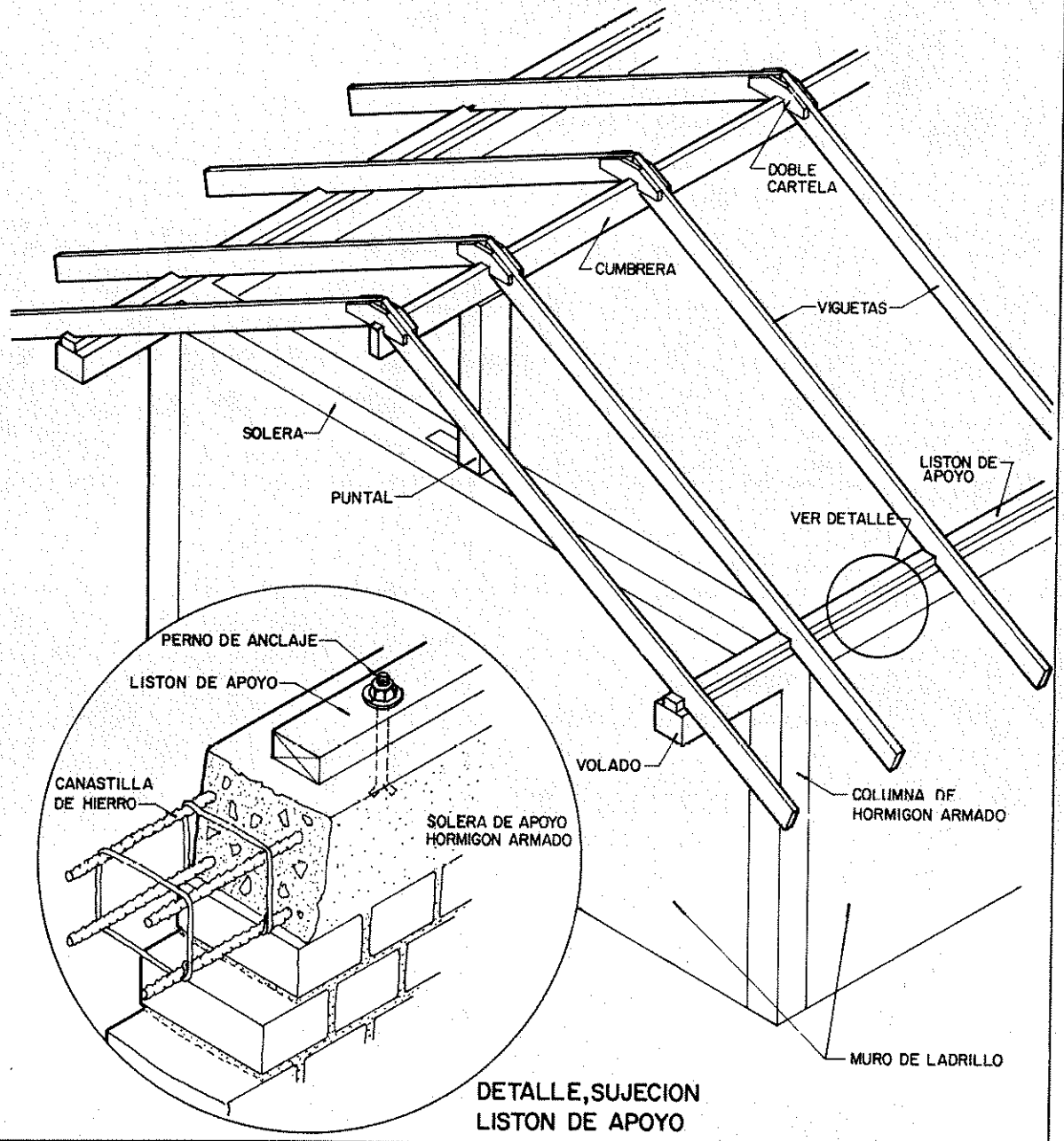
ESTRUCTURA DE TECHO
MADERA ASERRADA
SOBRE MURO DE LADRILLO



SECCION TRANSVERSAL



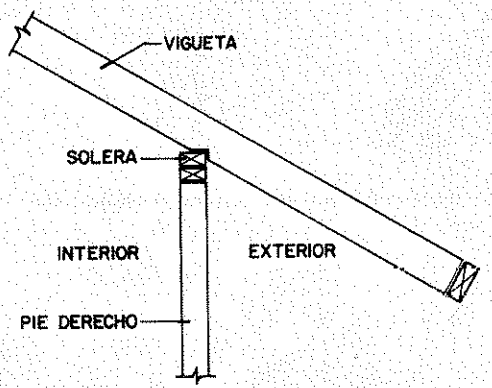
VISTA LATERAL DEL VOLADO



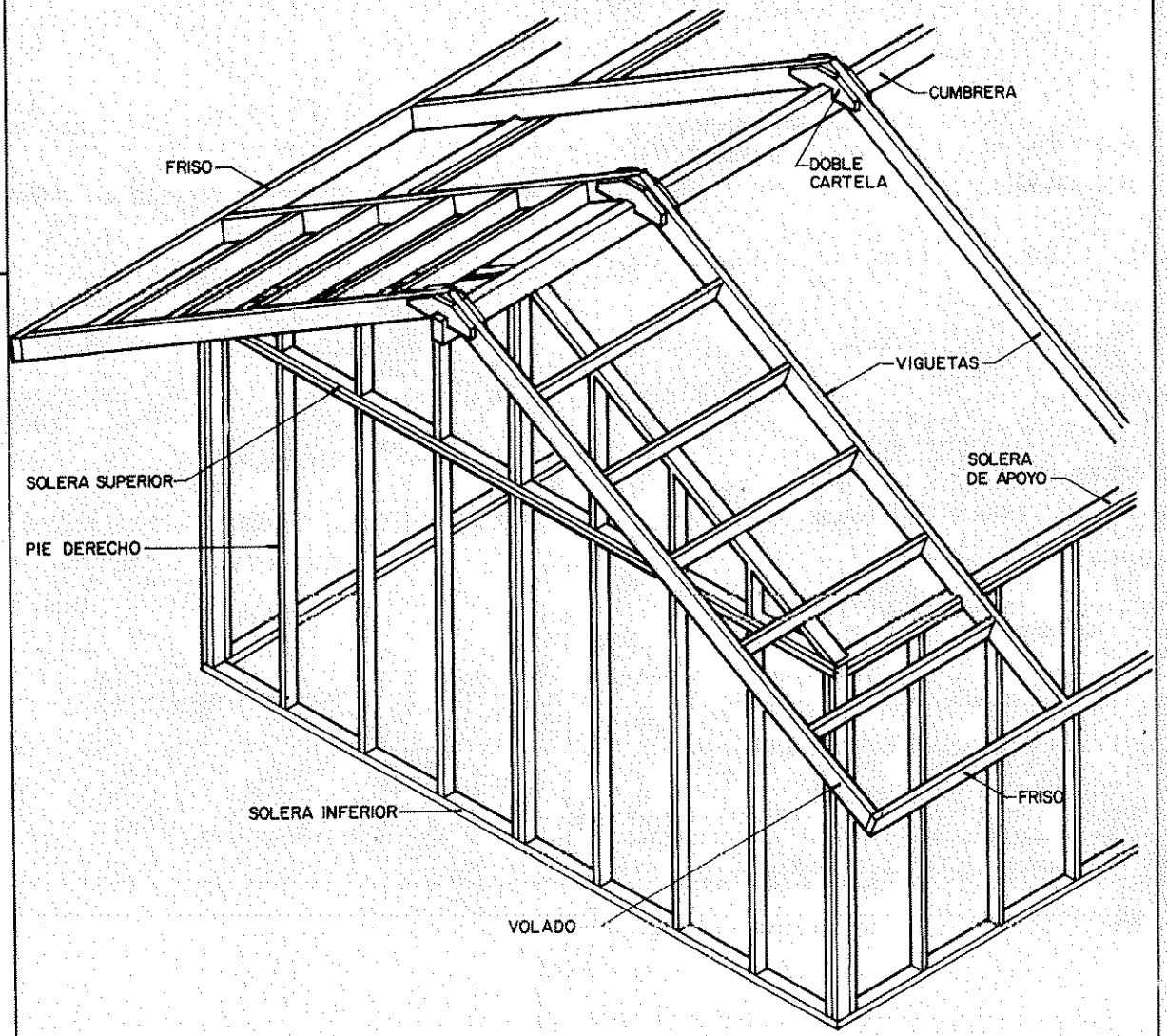
DETALLE, SUJECION
LISTON DE APOYO

DETALLE
25

ESTRUCTURA DE TECHO
MADERA ASERRADA
MURO DEL MISMO MATERIAL

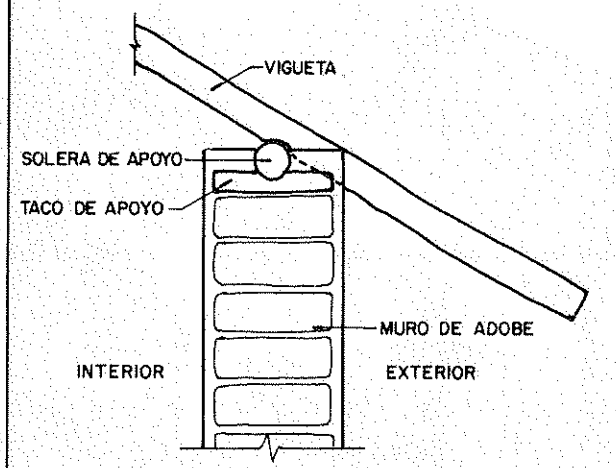


SECCION TRANSVERSAL

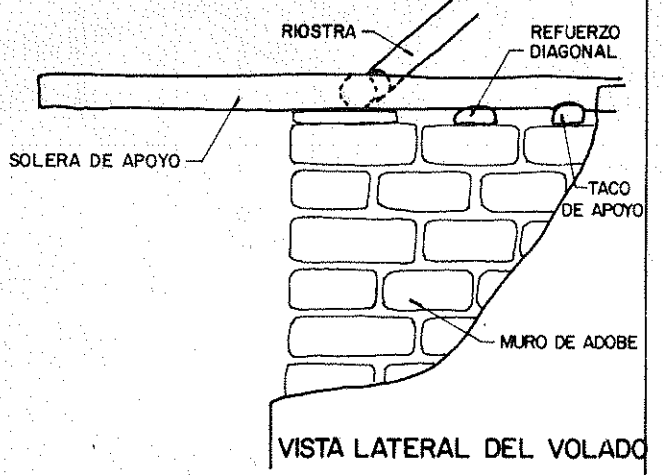


DETALLE
26

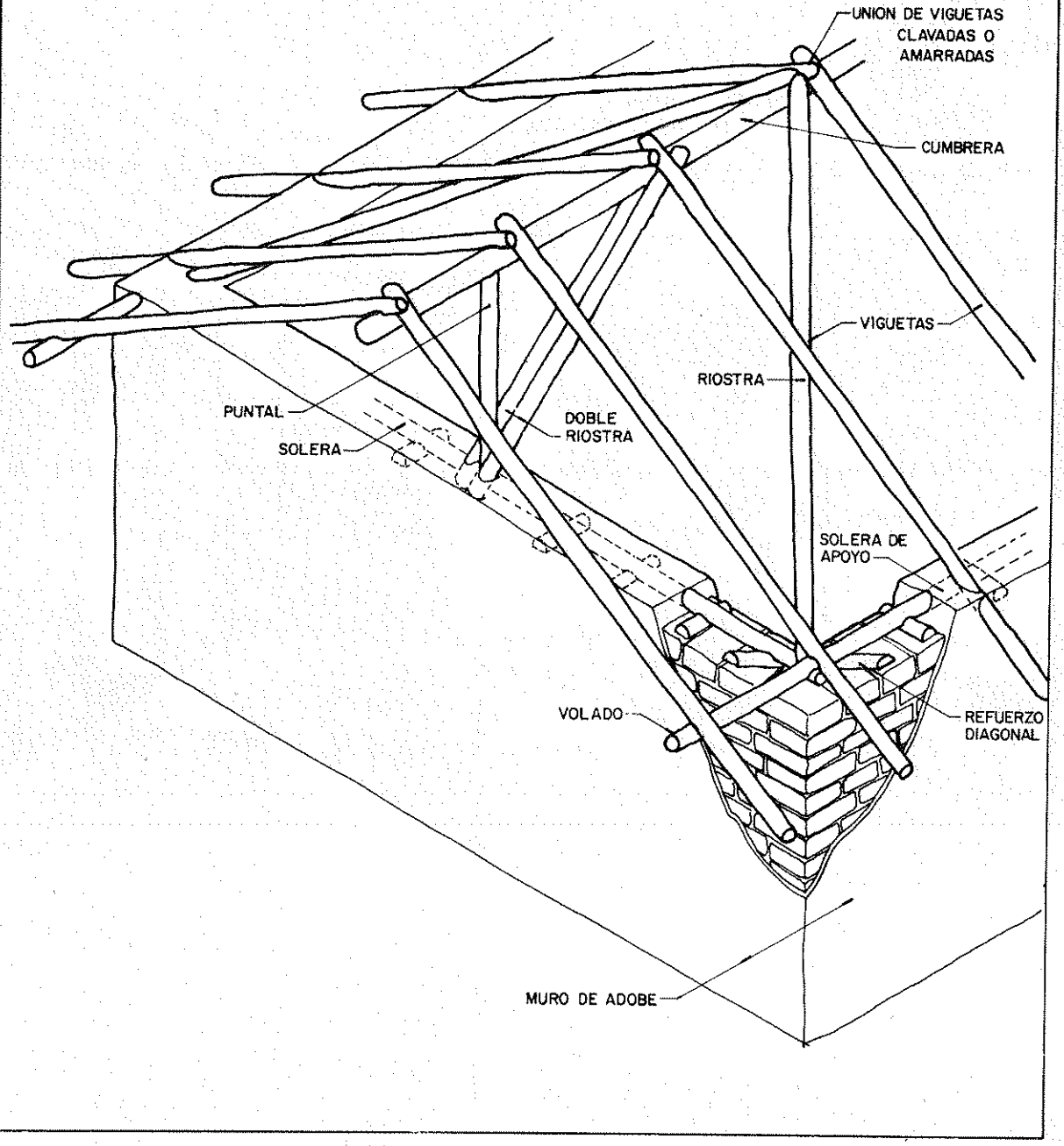
ESTRUCTURA DE TECHO
MADERA : ROLLIZA
MURO DE ADOBE



SECCION TRANSVERSAL

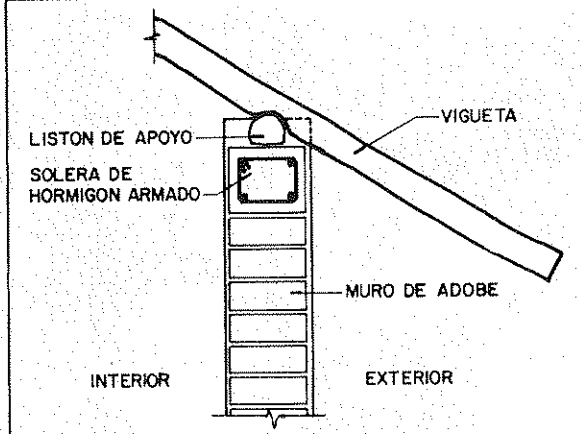


VISTA LATERAL DEL VOLADO

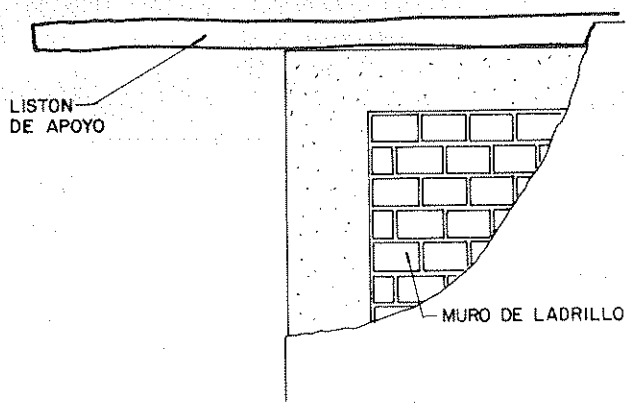


DETALLE
27

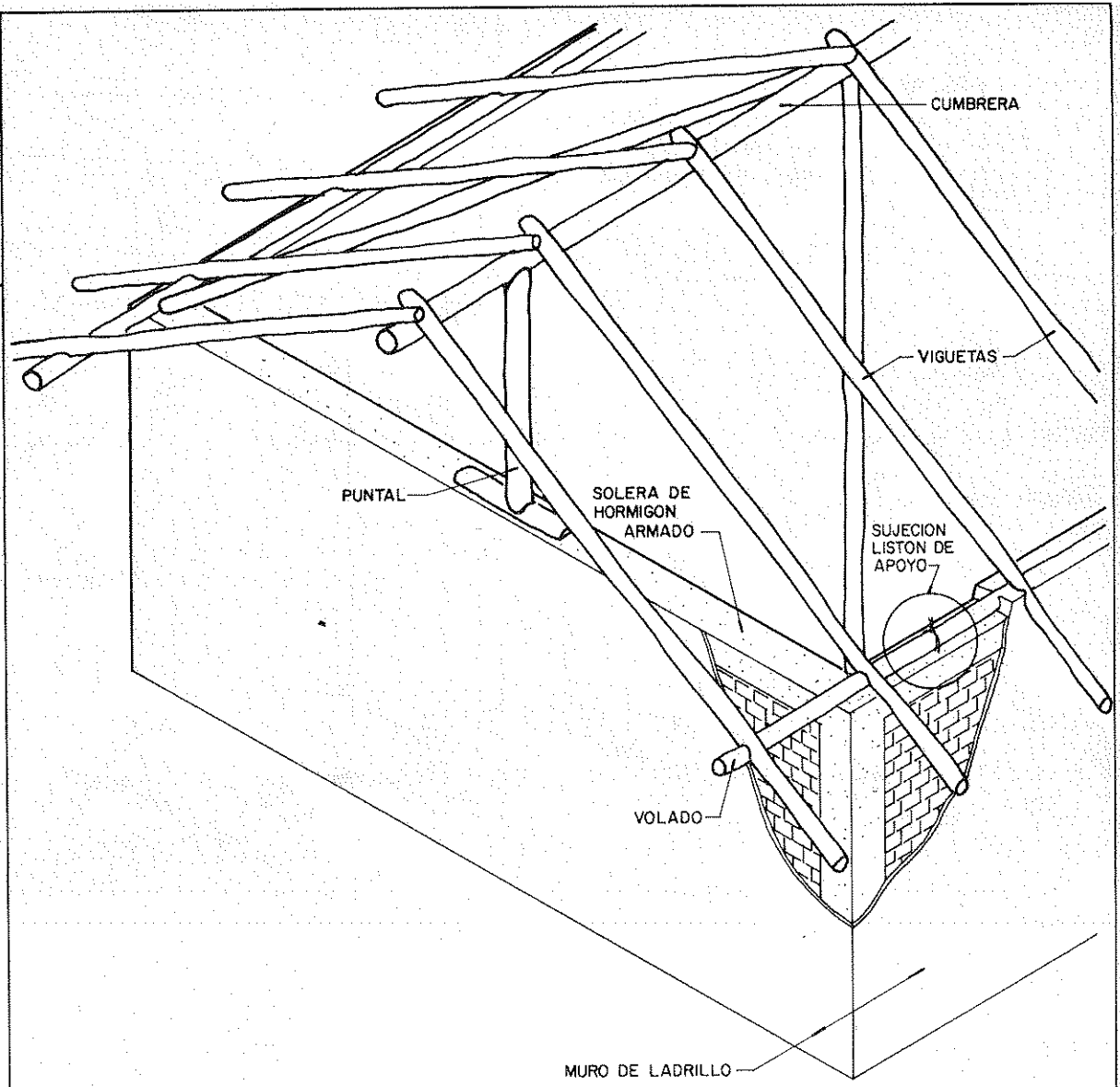
ESTRUCTURA DE TECHO
MADERA : ROLLIZA
MURO DE LADRILLO



SECCION TRANSVERSAL

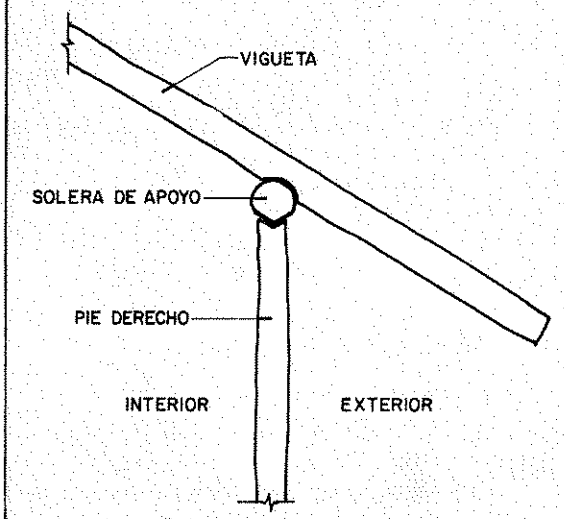


VISTA LATERAL DEL VOLADO

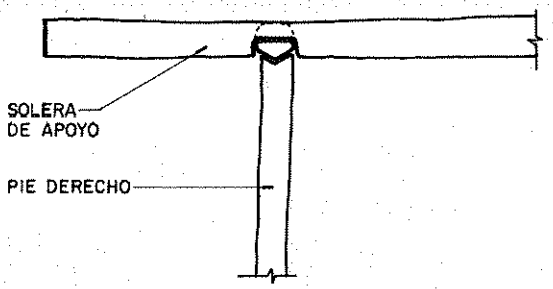


DETALLE
28

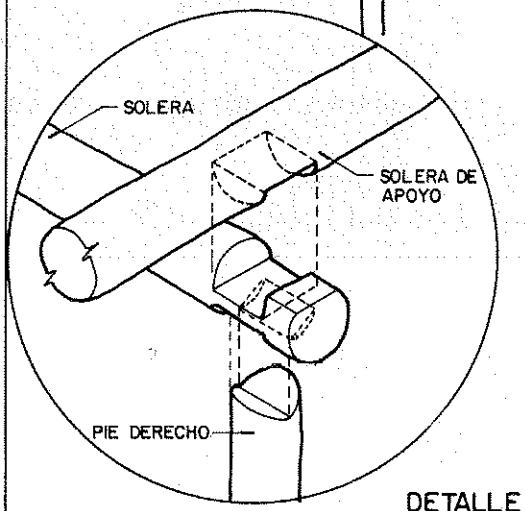
ESTRUCTURA DE TECHO
MADERA : ROLLIZA
MURO DEL MISMO MATERIAL



SECCION TRANSVERSAL



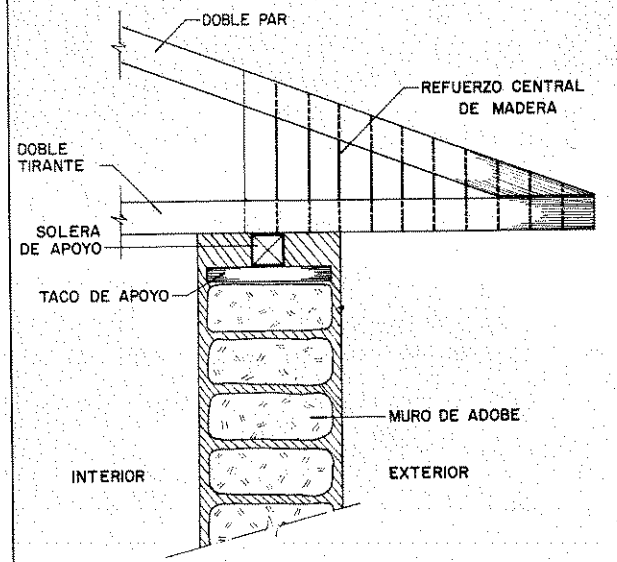
VISTA LATERAL DEL VOLADO



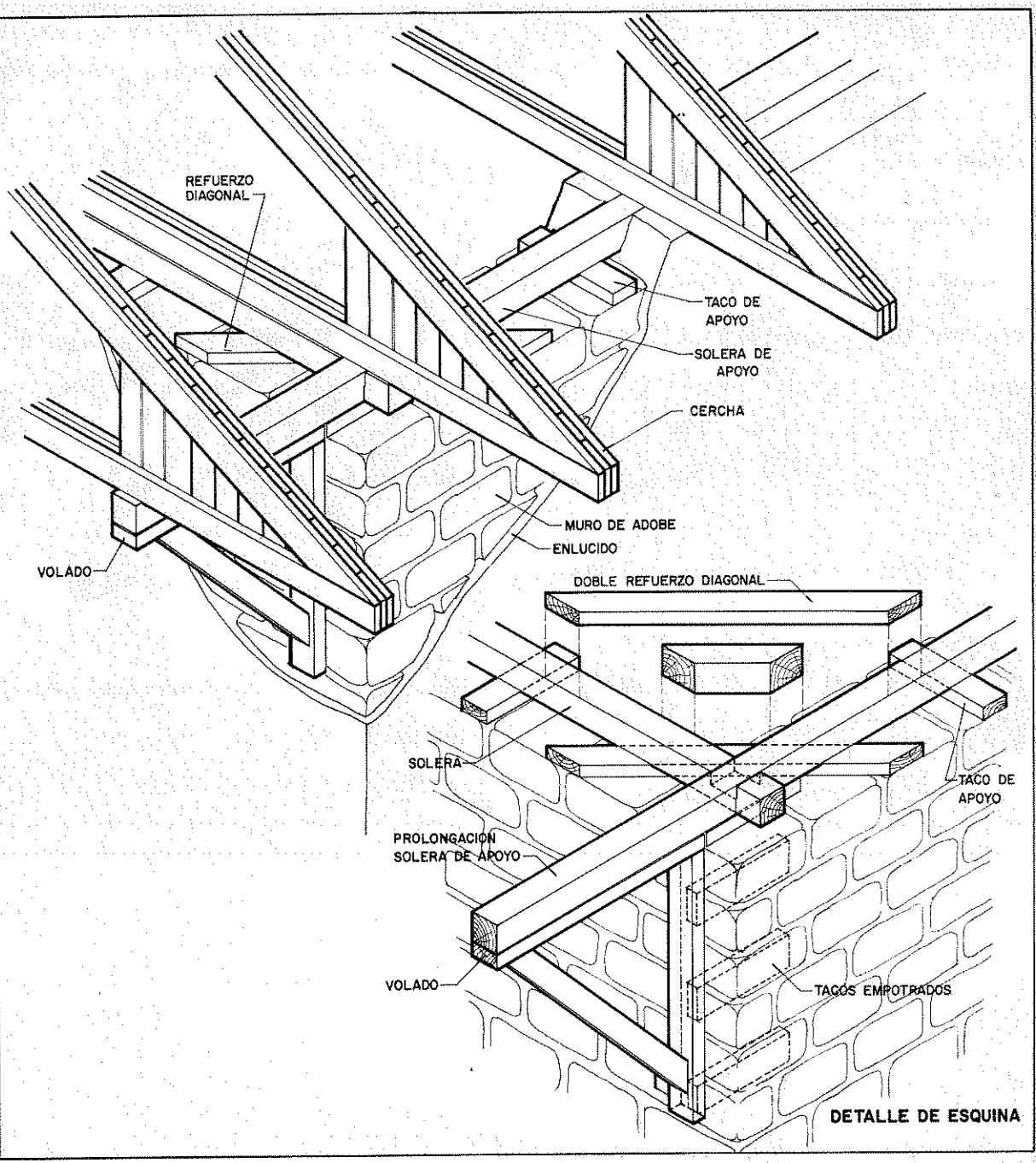
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE
29

TECHO DE CERCHAS
MADERA ASERRADA
MURO DE ADOBE



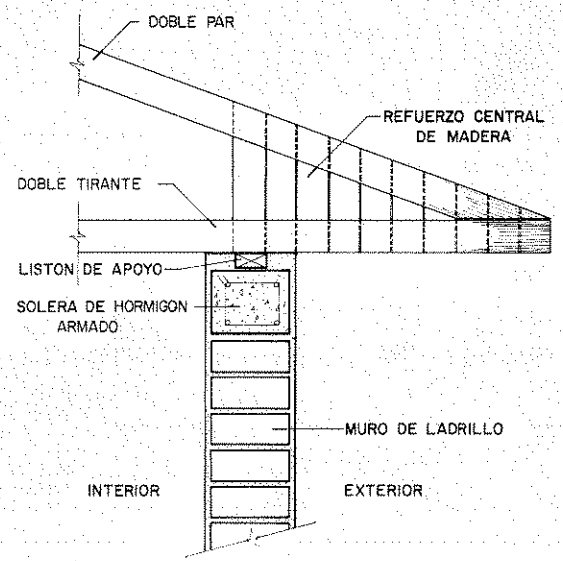
SECCION TRANSVERSAL



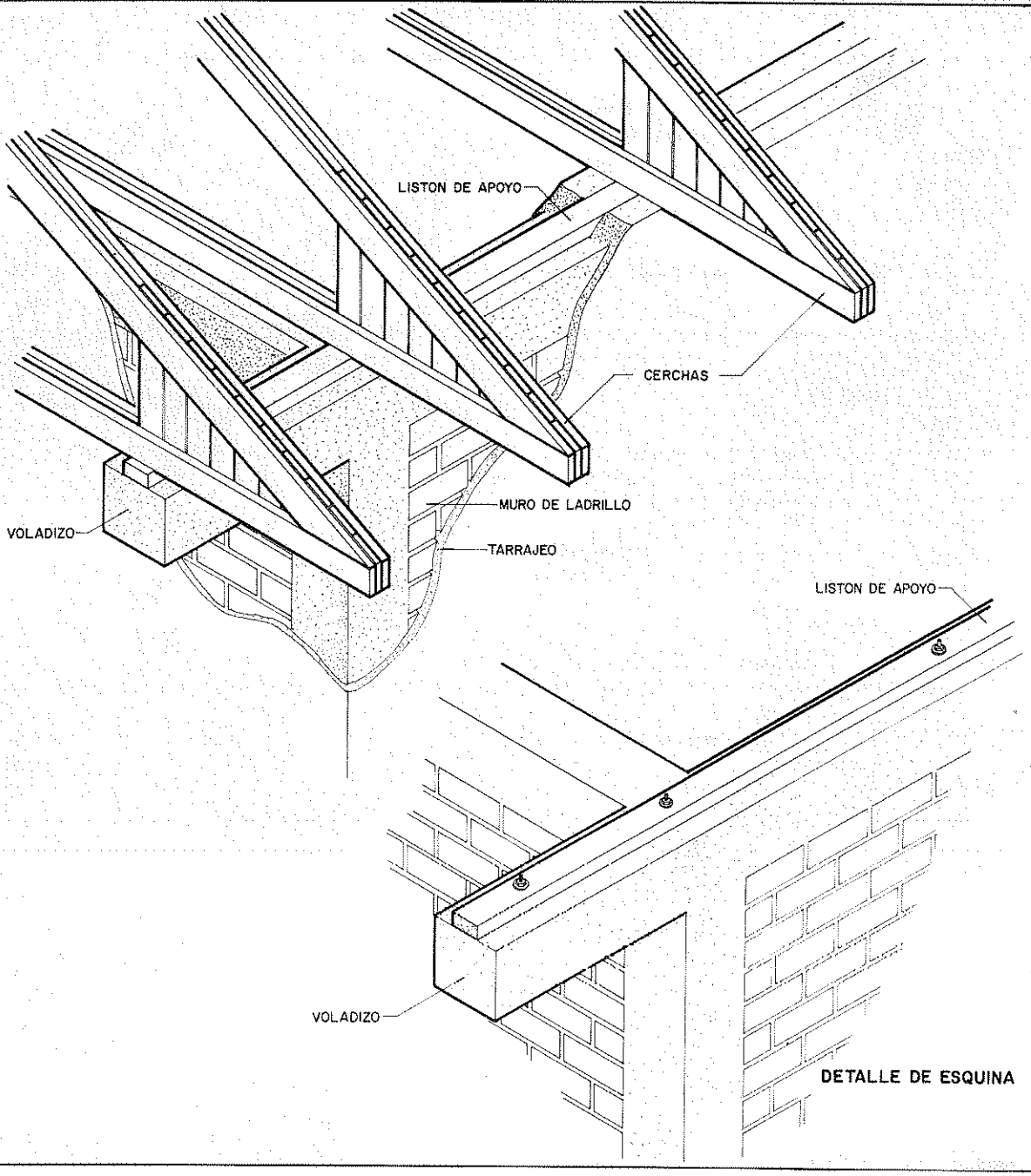
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE
30

TECHO DE CERCHAS
MADERA : ASERRADA
MURO DE LADRILLO



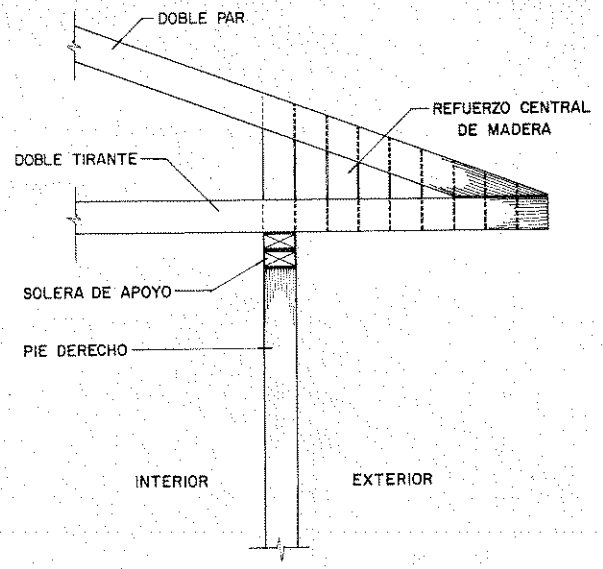
SECCION TRANSVERSAL



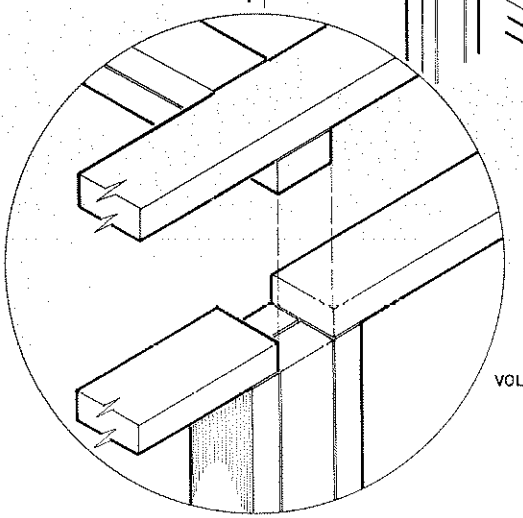
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE
31.

TECHO DE CERCHAS
MADERA : ASERRADA
MURO DEL MISMO MATERIAL



SECCION TRANSVERSAL

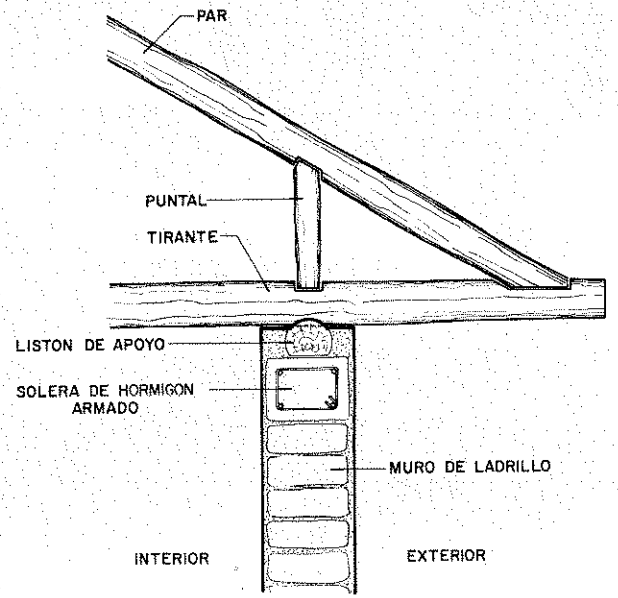


DETALLE ENSAMBLE SOLERA SUPERIOR

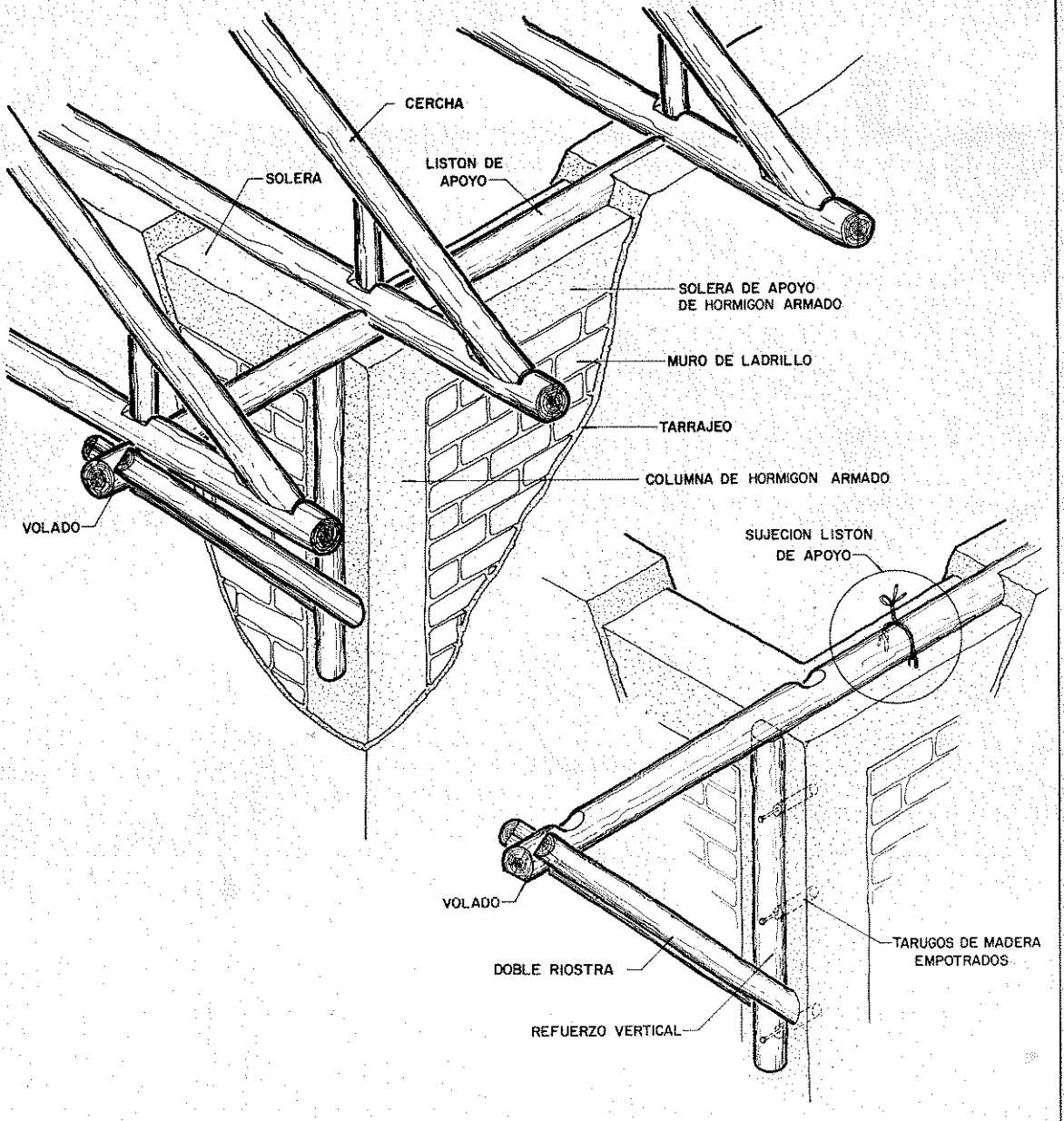
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE
33

TECHO DE CERCHAS
MADERA : REDONDA
MURO DE LADRILLO



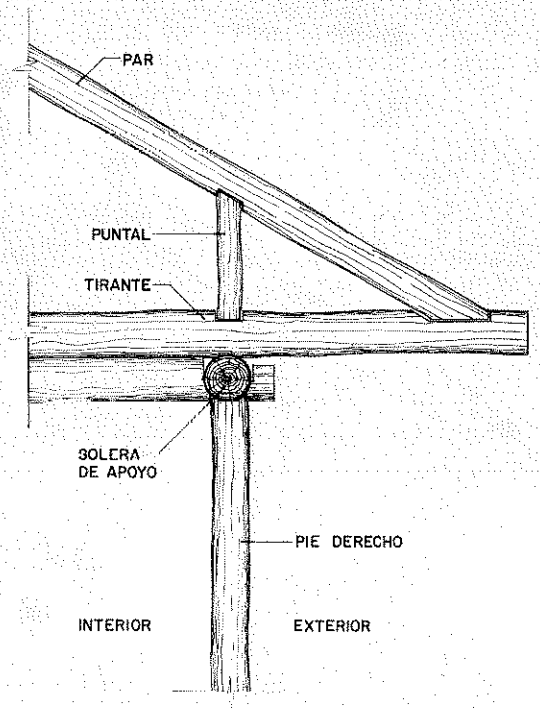
SECCION TRANSVERSAL



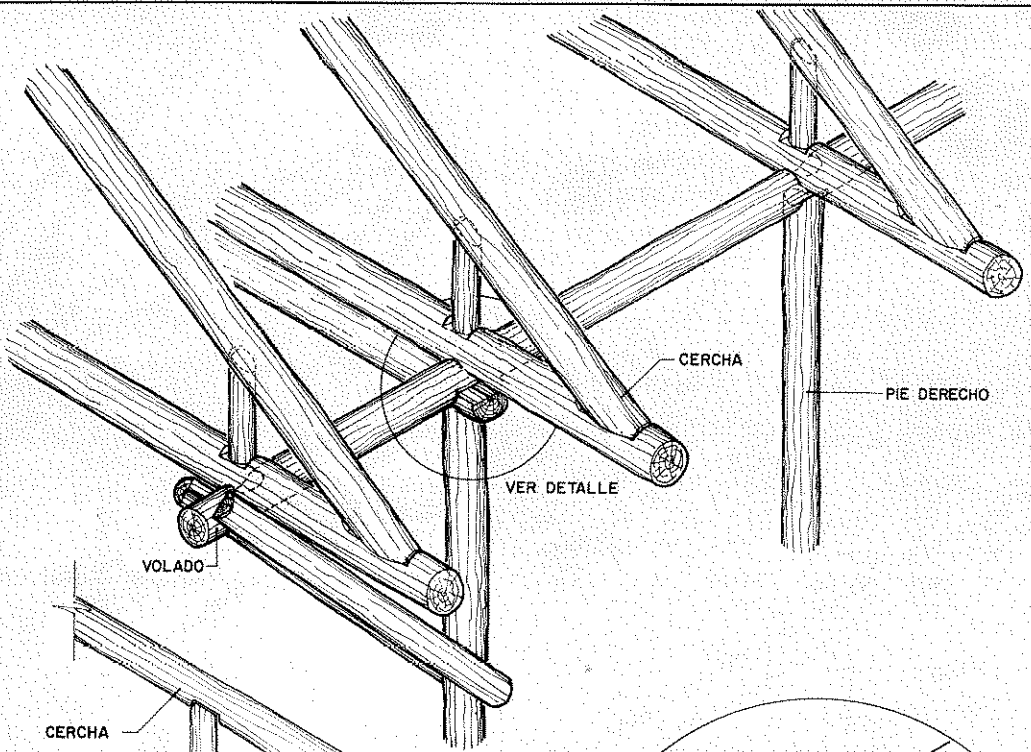
DETALLE DE ESQUINA

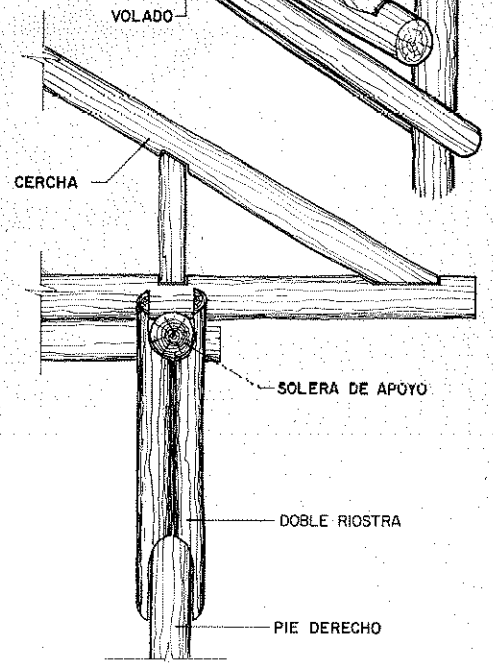
DETALLE
34

TECHO DE CERCHAS
MADERA : REDONDA
MURO DEL MISMO MATERIAL

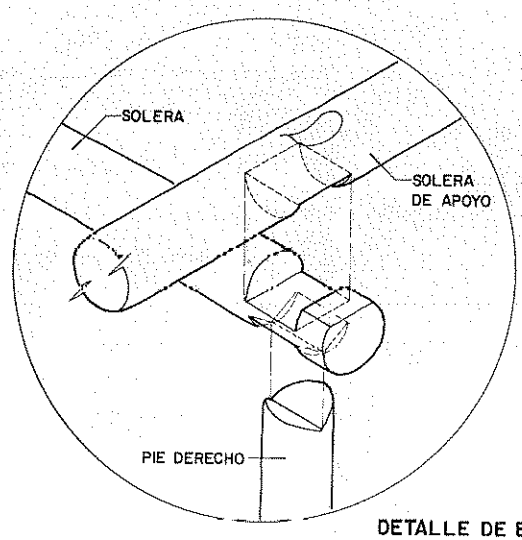


SECCION TRANSVERSAL





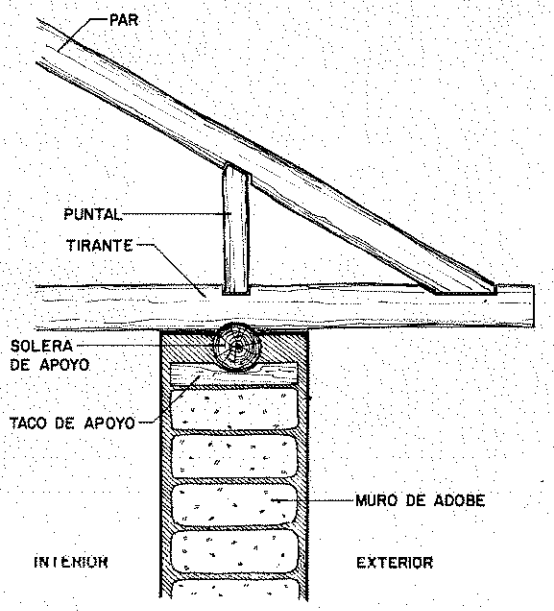
VISTA FRONTAL DEL VOLADO



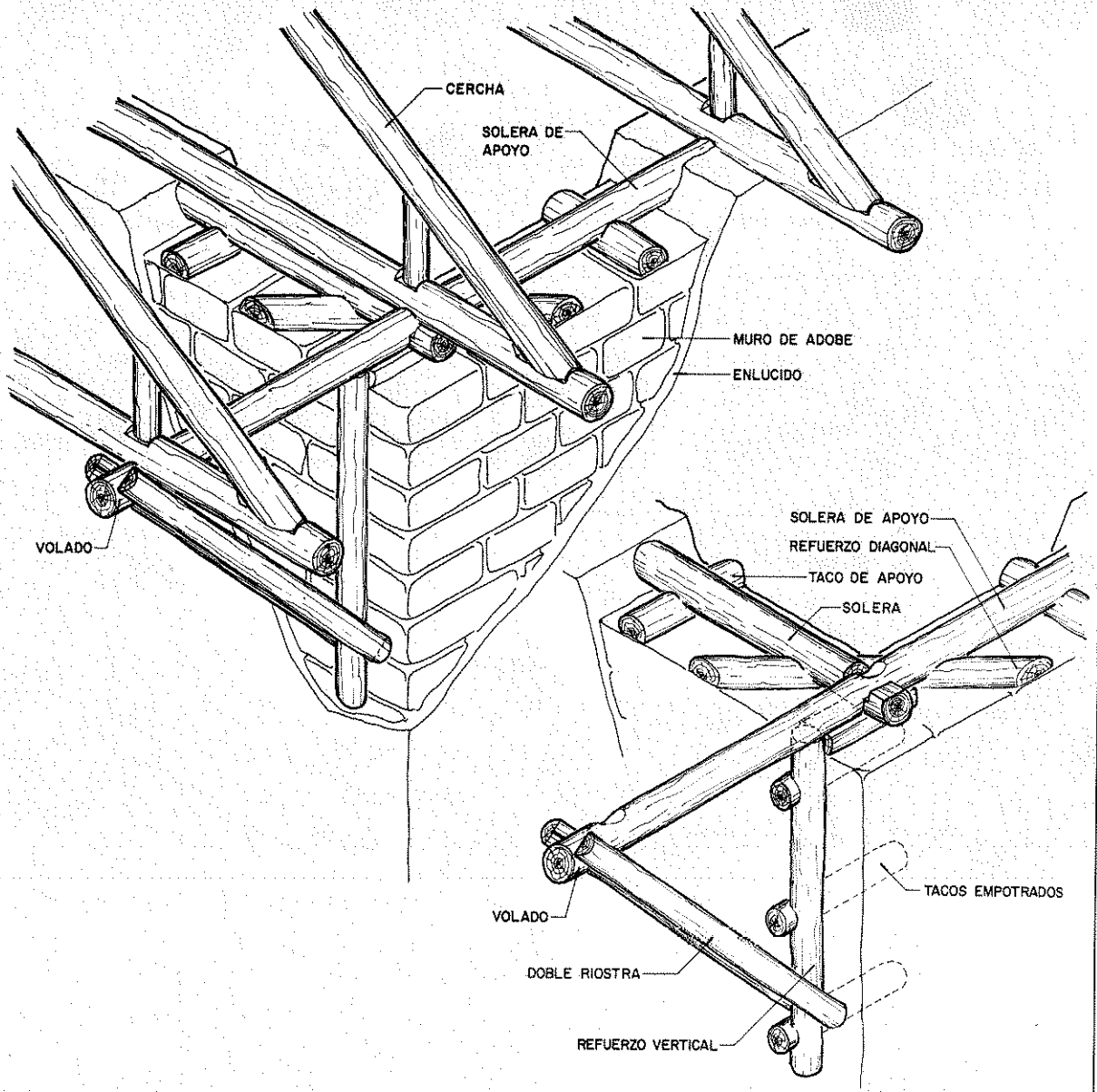
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE
32

TECHO DE CERCHAS
MADERA : REDONDA
MURO DE ADOBE



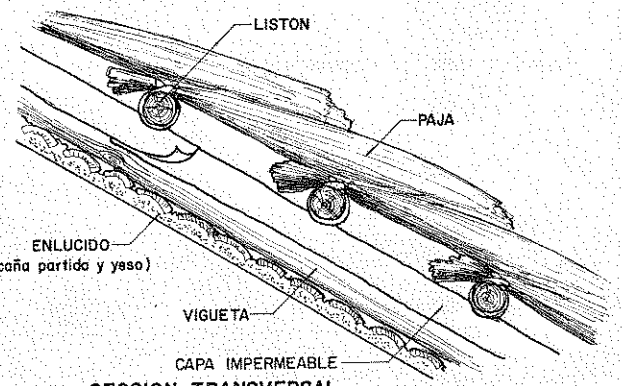
SECCION TRANSVERSAL



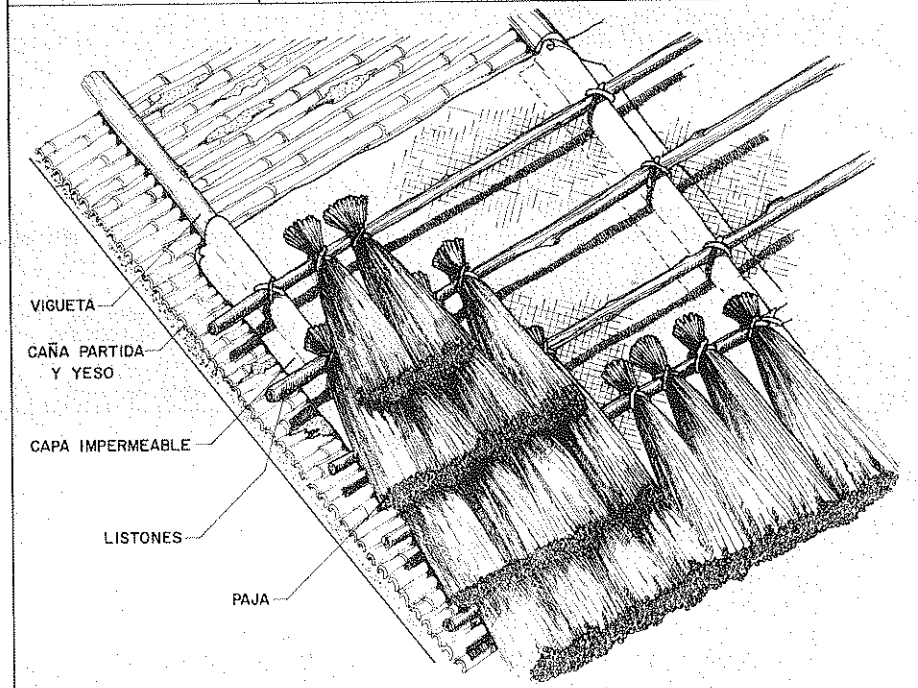
DETALLE DE ESQUINA

DETALLE 35

CUBIERTA DE PAJA

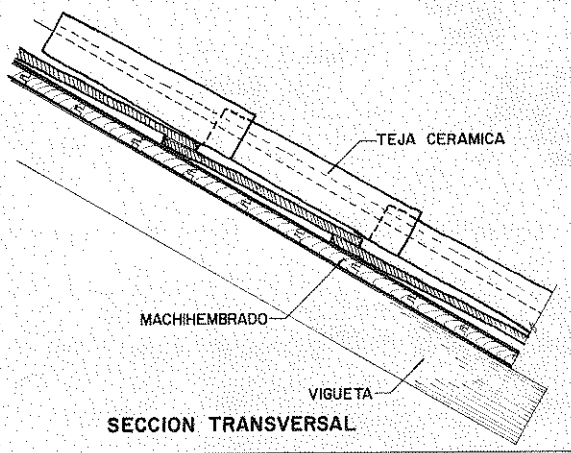


SECCION TRANSVERSAL

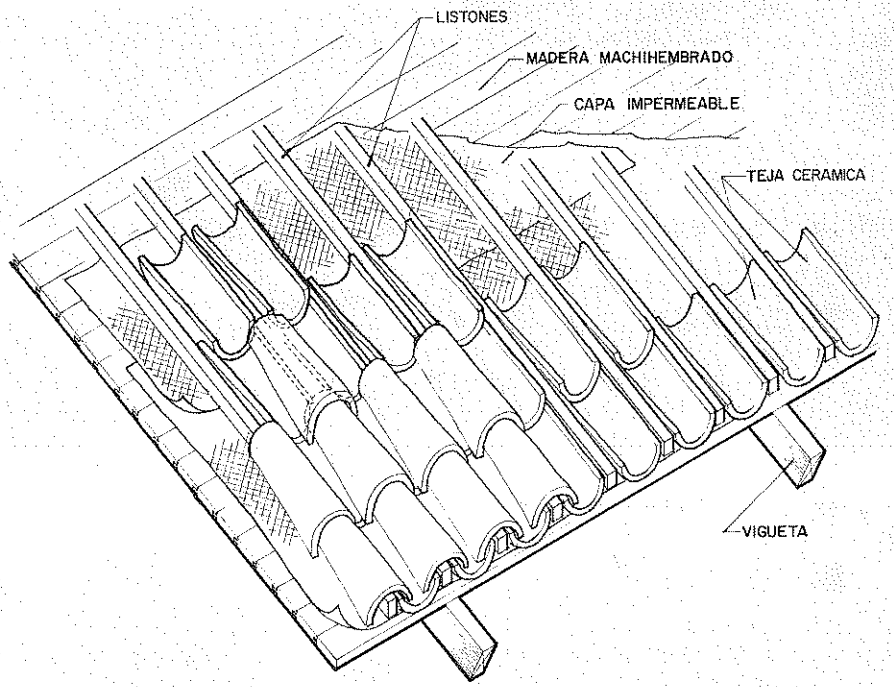


DETALLE 36

CUBIERTA DE TEJA CERAMICA

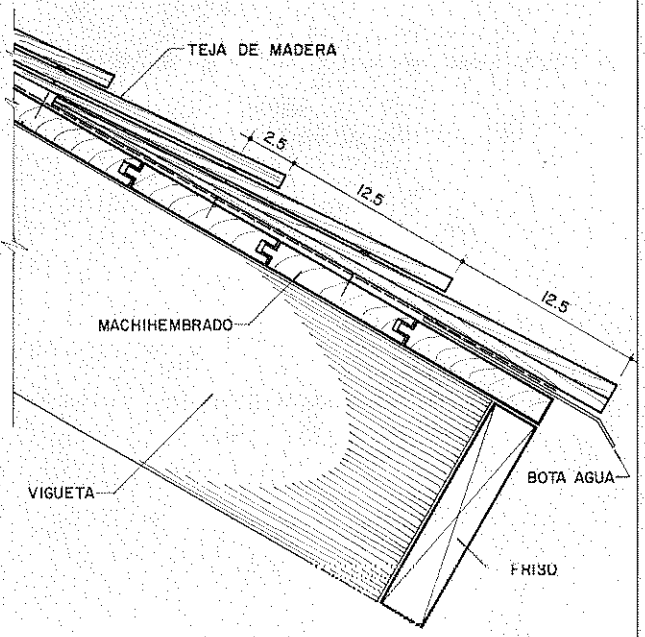


SECCION TRANSVERSAL

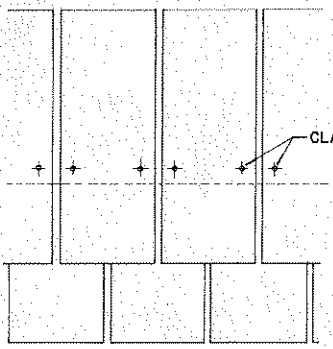


DETALLE
37

CUBIERTA DE TEJA DE MADERA



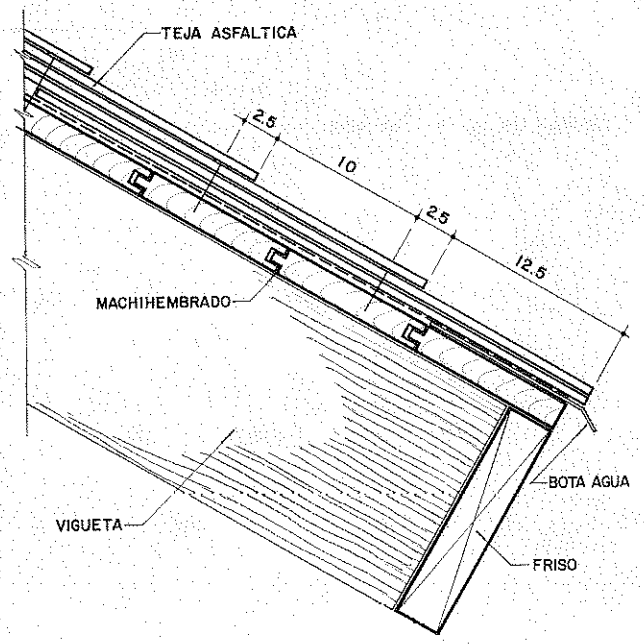
SECCION TRANSVERSAL



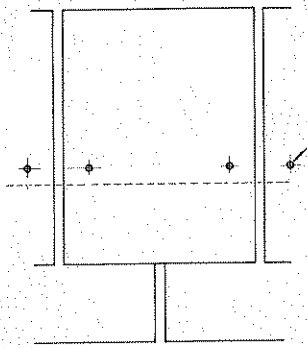
COLOCACION Y TRASLAPE

DETALLE
38

CUBIERTA DE TEJA ASFALTICA



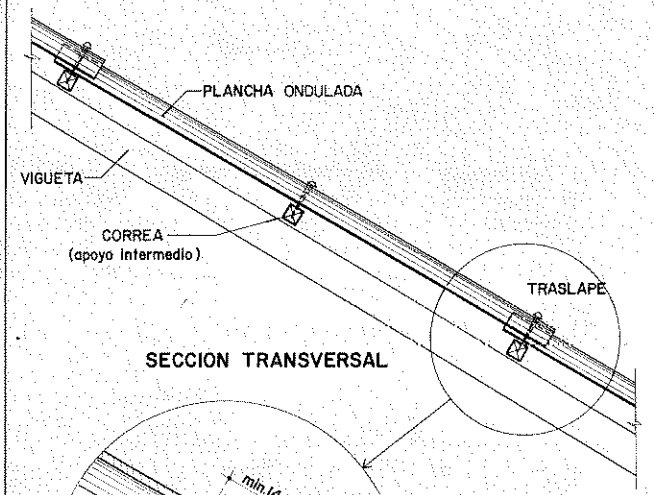
SECCION TRANSVERSAL



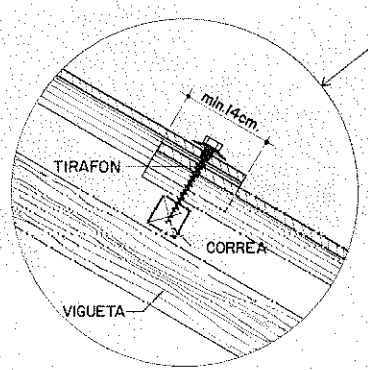
COLOCACION Y TRASLAPE

DETALLE
39

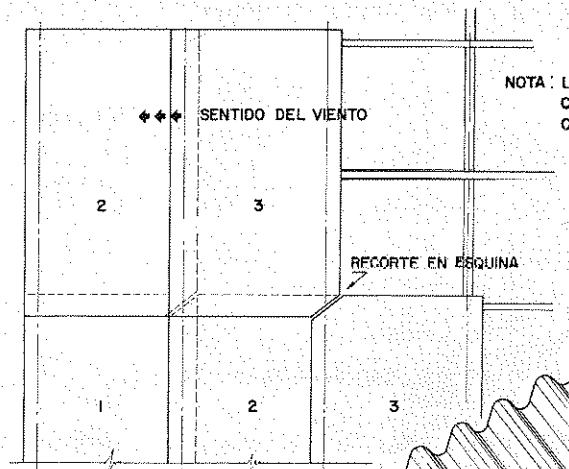
CUBIERTA DE PLANCHAS ONDULADAS



SECCION TRANSVERSAL



DETALLE DE FIJACION



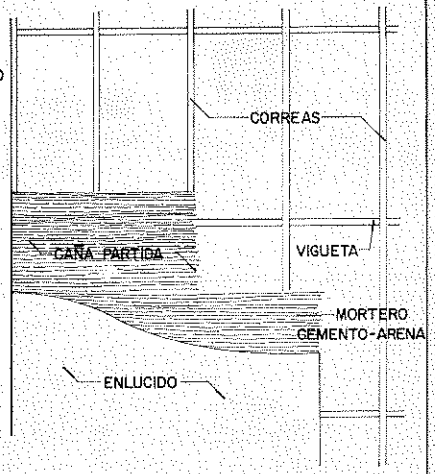
NOTA : LOS NUMEROS EN LAS PLANCHAS CORRESPONDEN AL ORDEN DE LA COLOCACION

COLOCACION Y TRASLAPE

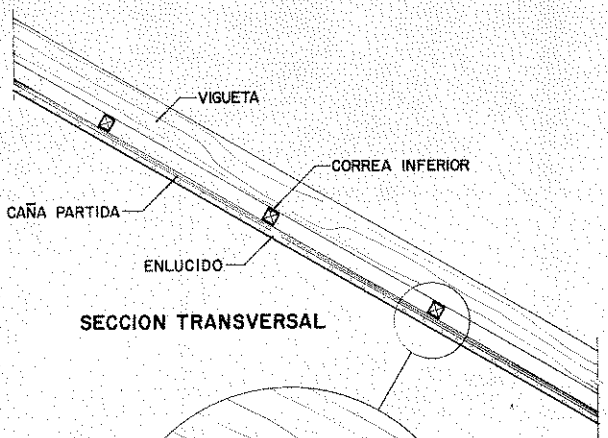
DETALLE
40

CIELO RASO DE CAÑA
ENLUCIDO CON BARRO O YESO

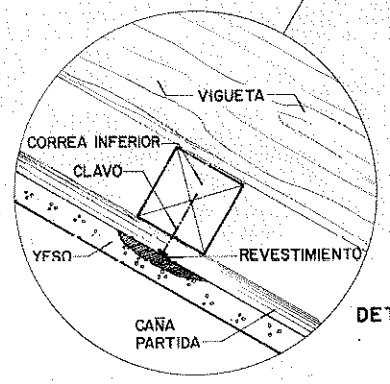
NOTA :
SE REVESTIRA LA CABEZA DE LOS CLAVOS CON CEMENTO PURO O BREA EN CALIENTE PARA EVITAR SU OXIDACION AL CONTACTO CON EL ENLUCIDO DE YESO.



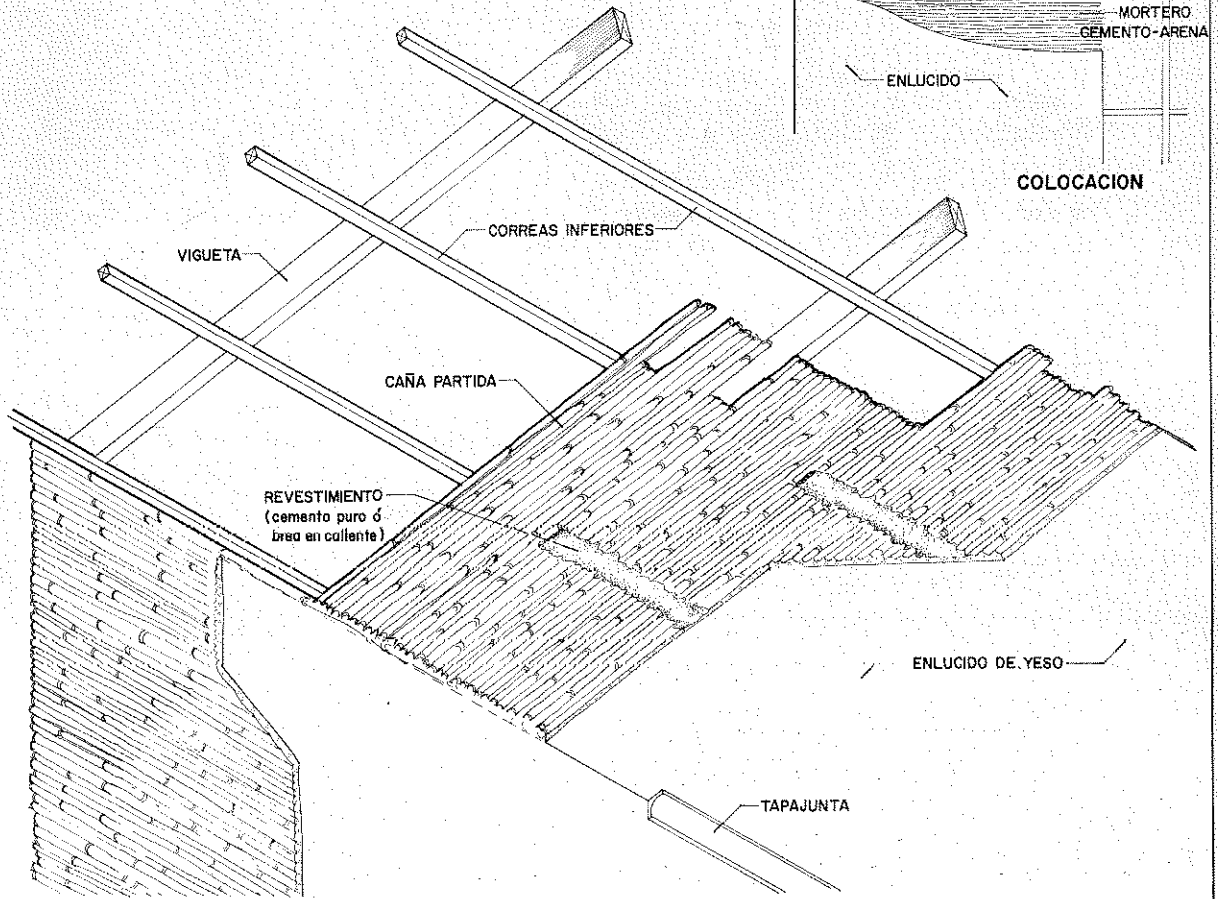
COLOCACION



SECCION TRANSVERSAL

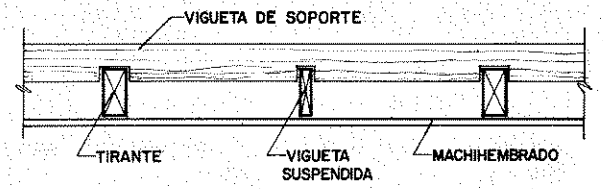


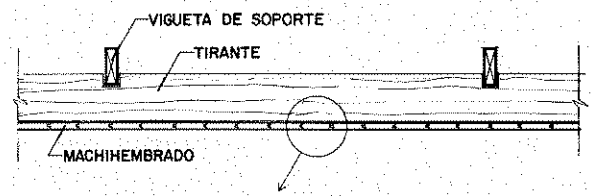
DETALLE

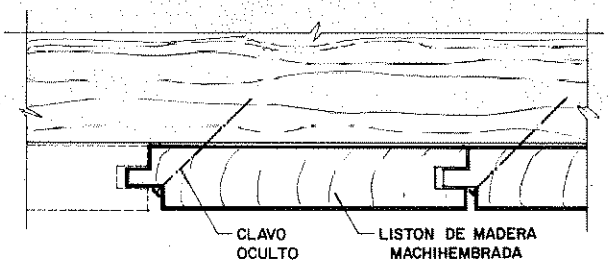


DETALLE
41

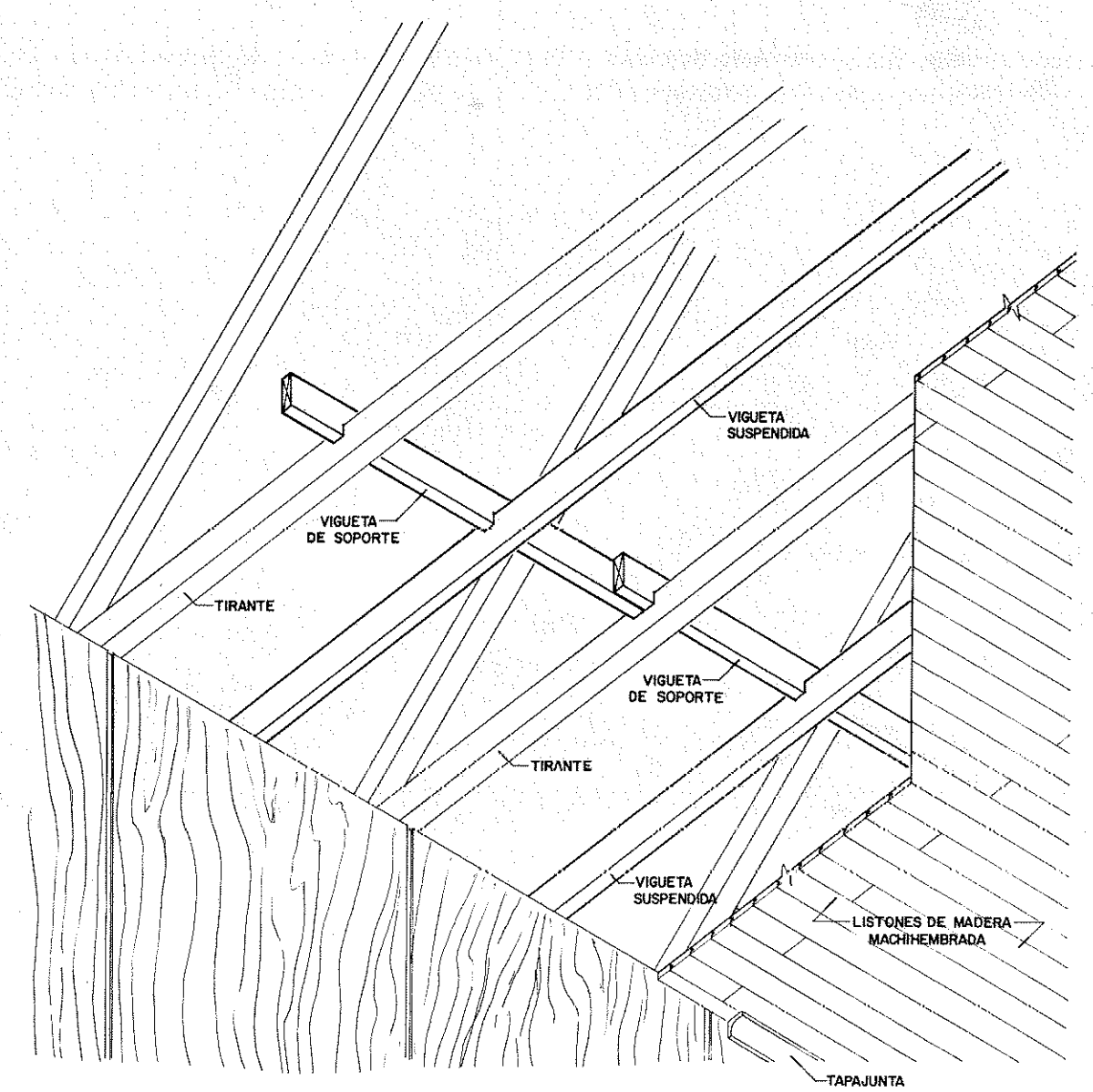
CIELO RASO ENTABLADO
LISTONES DE MADERA
MACHIHEMBRADA





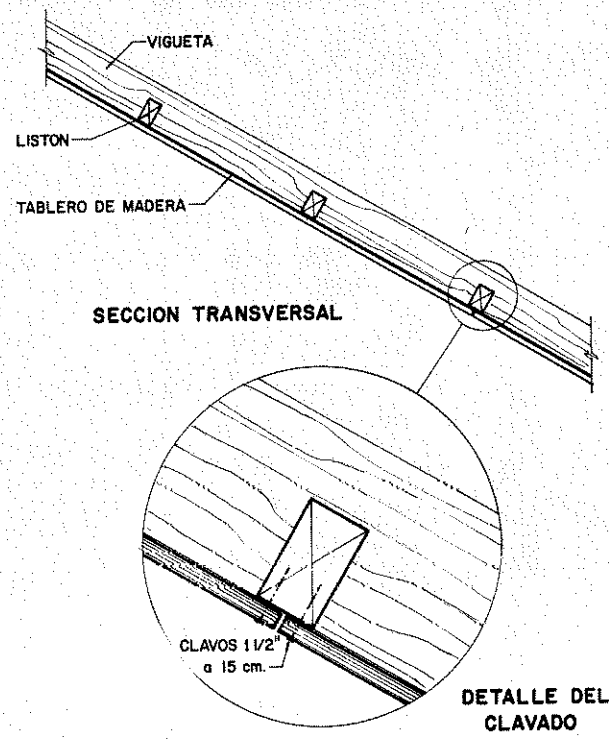


DETALLE DE CLAVADO DEL CIELO RASO



DETALLE
42

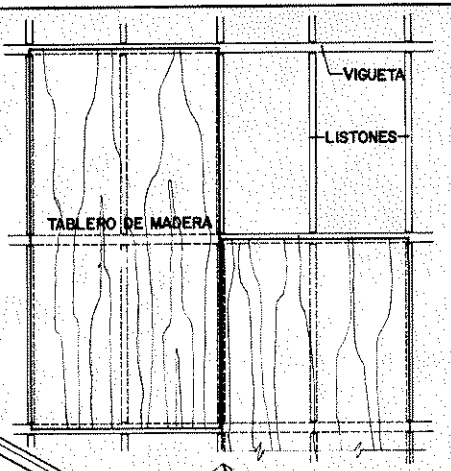
CIELO RASO DE TABLERO DE MADERA



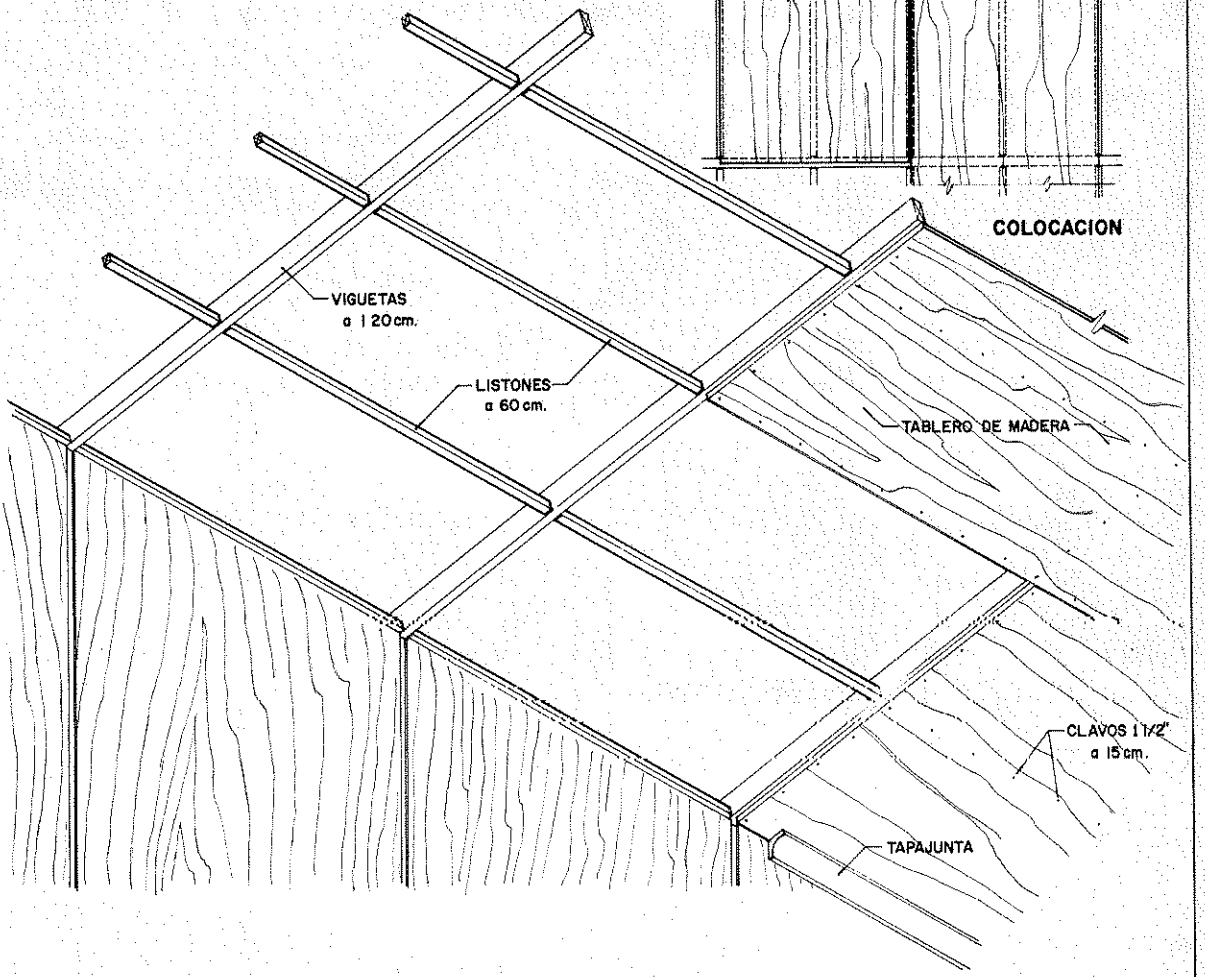
SECCION TRANSVERSAL

DETALLE DEL CLAVADO

NOTA :
EL DISTANCIAMIENTO DE LOS LISTONES VARIA DE ACUERDO AL ESPESOR Y DIMENSIONES DE LOS TABLEROS

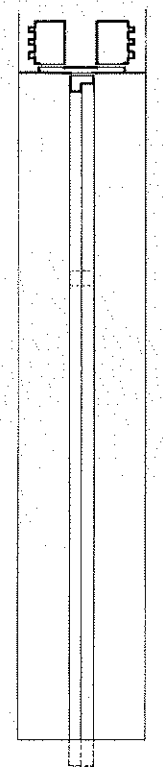


COLOCACION

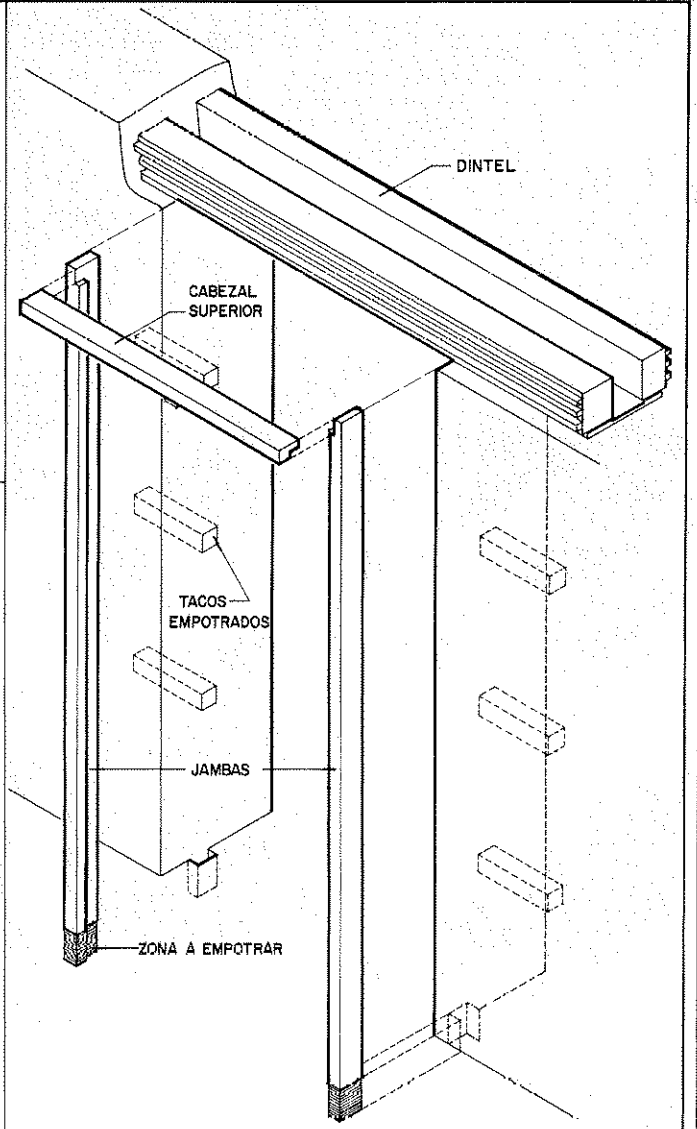


DETALLE 43

PUERTA EN MURO DE ADOBE

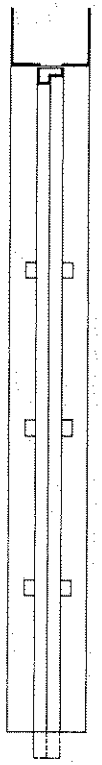


SECCION TRANSVERSAL

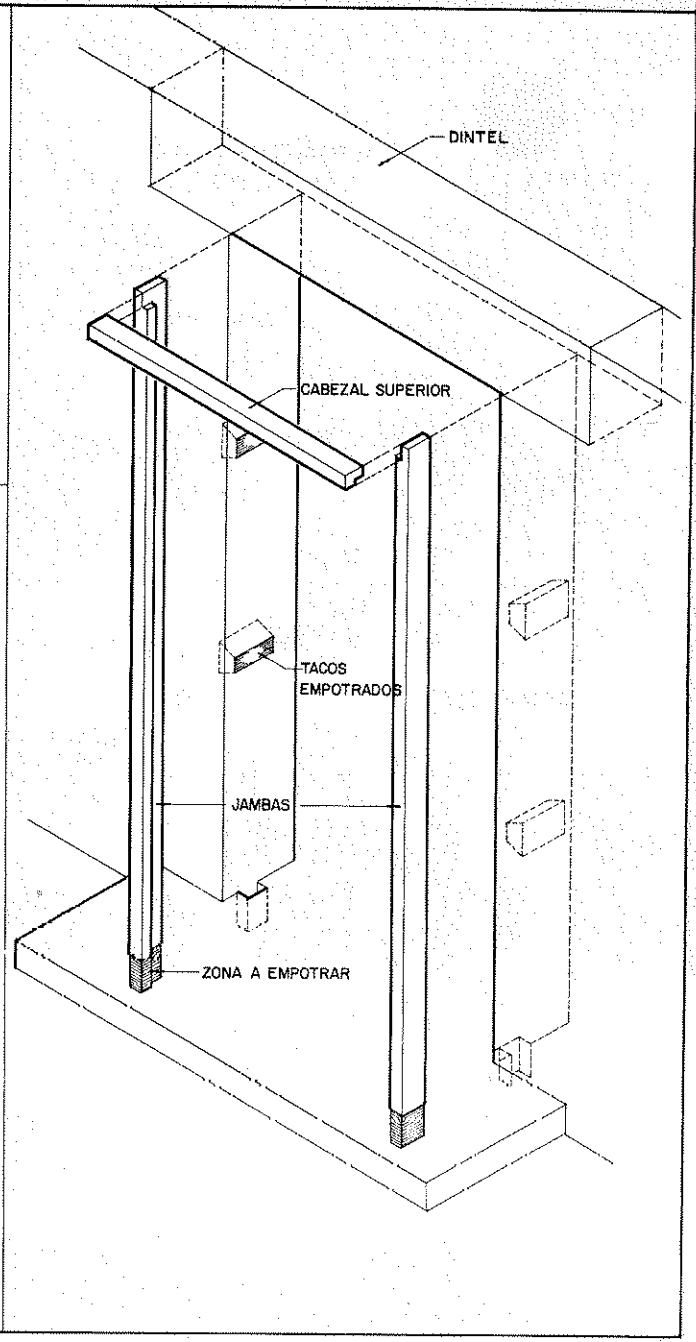


DETALLE 44

PUERTA EN MURO DE LADRILLO



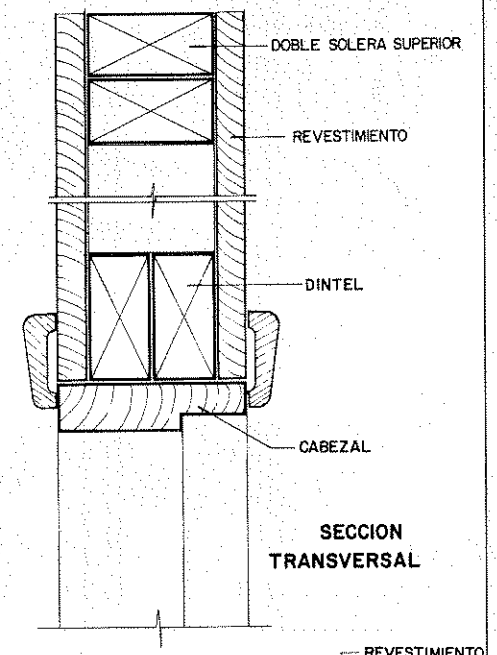
SECCION TRANSVERSAL



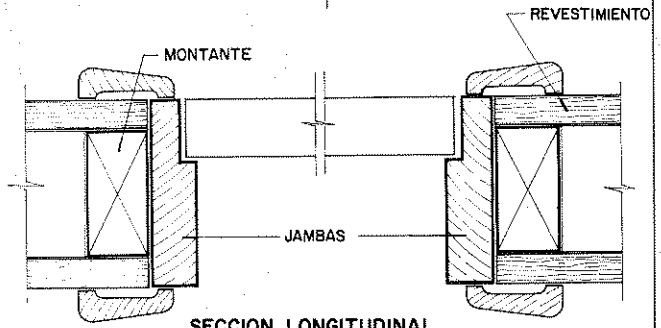
DETALLE
45

PUERTA EN MURO DE MADERA

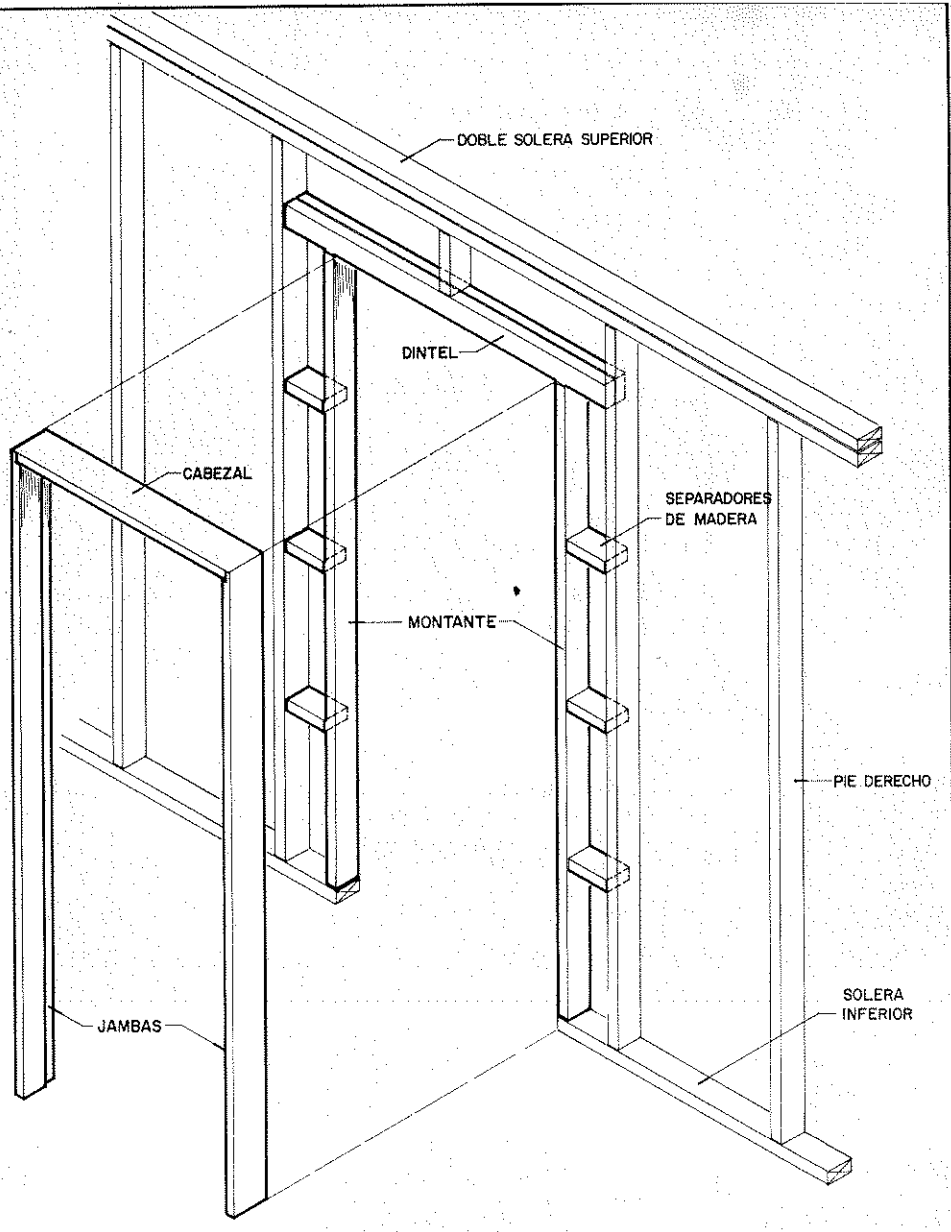
REVESTIDO DE TABLERO O ENTABLADO



SECCION TRANSVERSAL



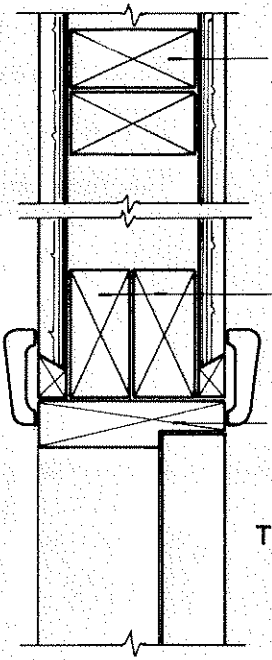
SECCION LONGITUDINAL



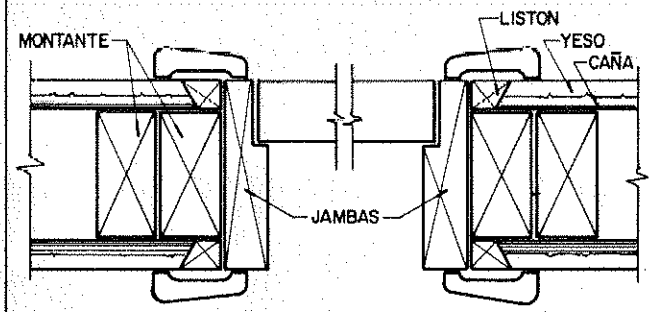
DETALLE 46

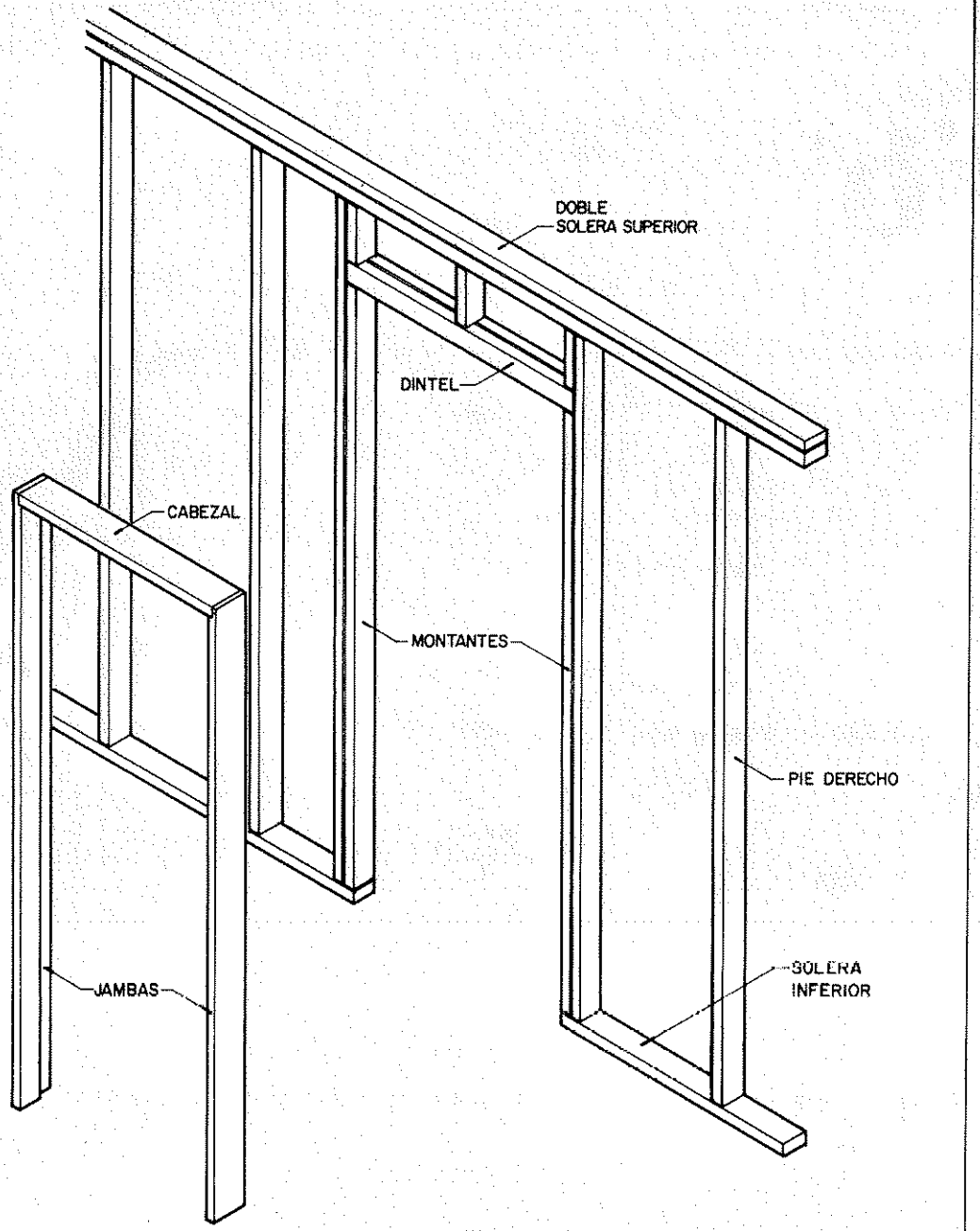
PUERTA EN MURO DE MADERA

REVESTIDO CON CANA Y BARRO (BAJAREQUE) O YESO



SECCION TRANSVERSAL

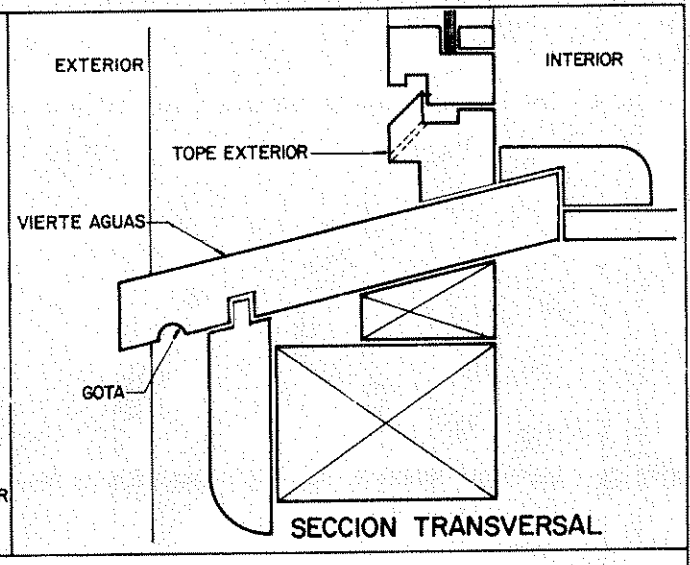




DETALLE 47

VENTANA EN MURO DE ADOBE

HOJA BATIENTE AL INTERIOR

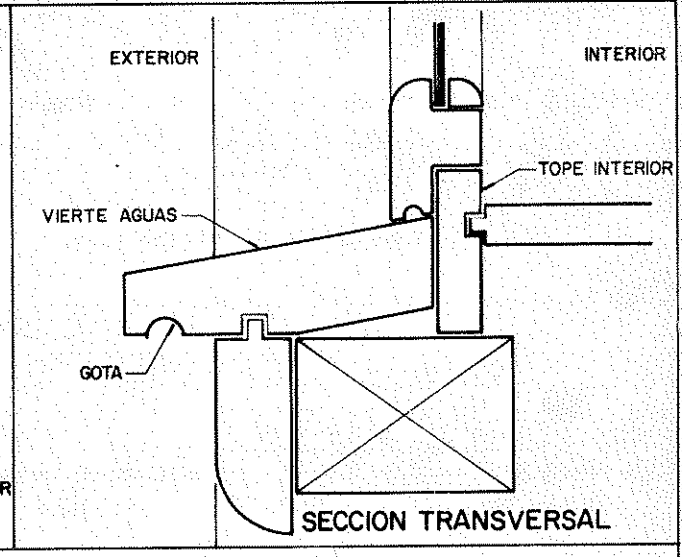


SECCION TRANSVERSAL

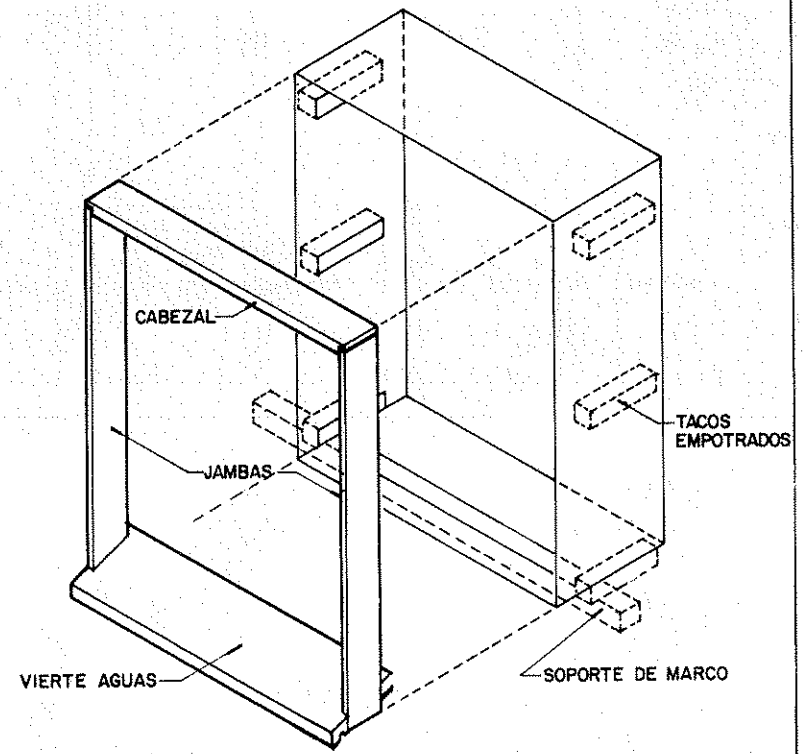
DETALLE 48

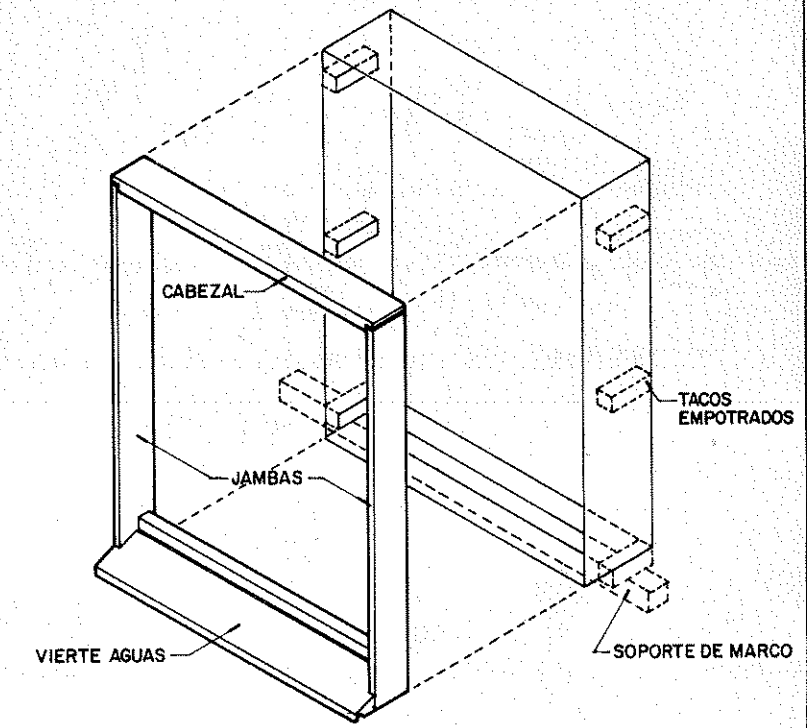
VENTANA EN MURO DE LADRILLO

HOJA BATIENTE AL EXTERIOR



SECCION TRANSVERSAL

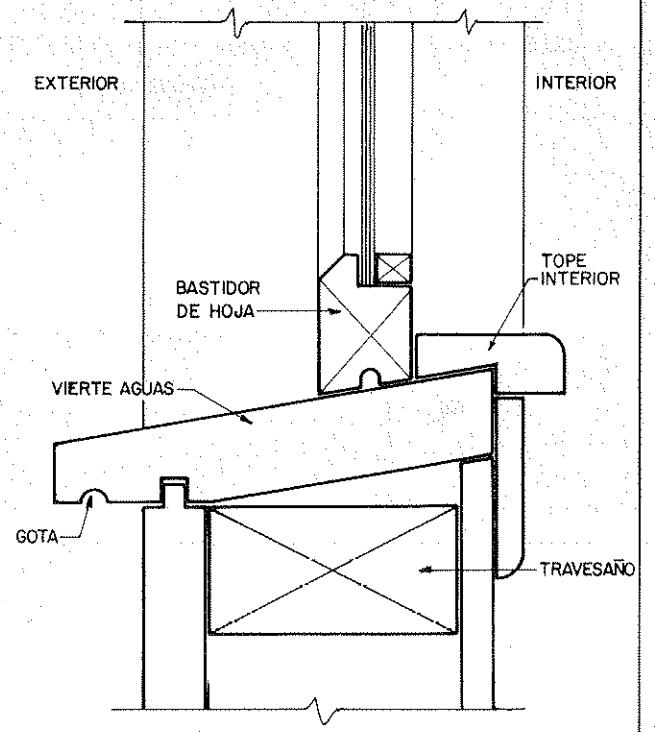




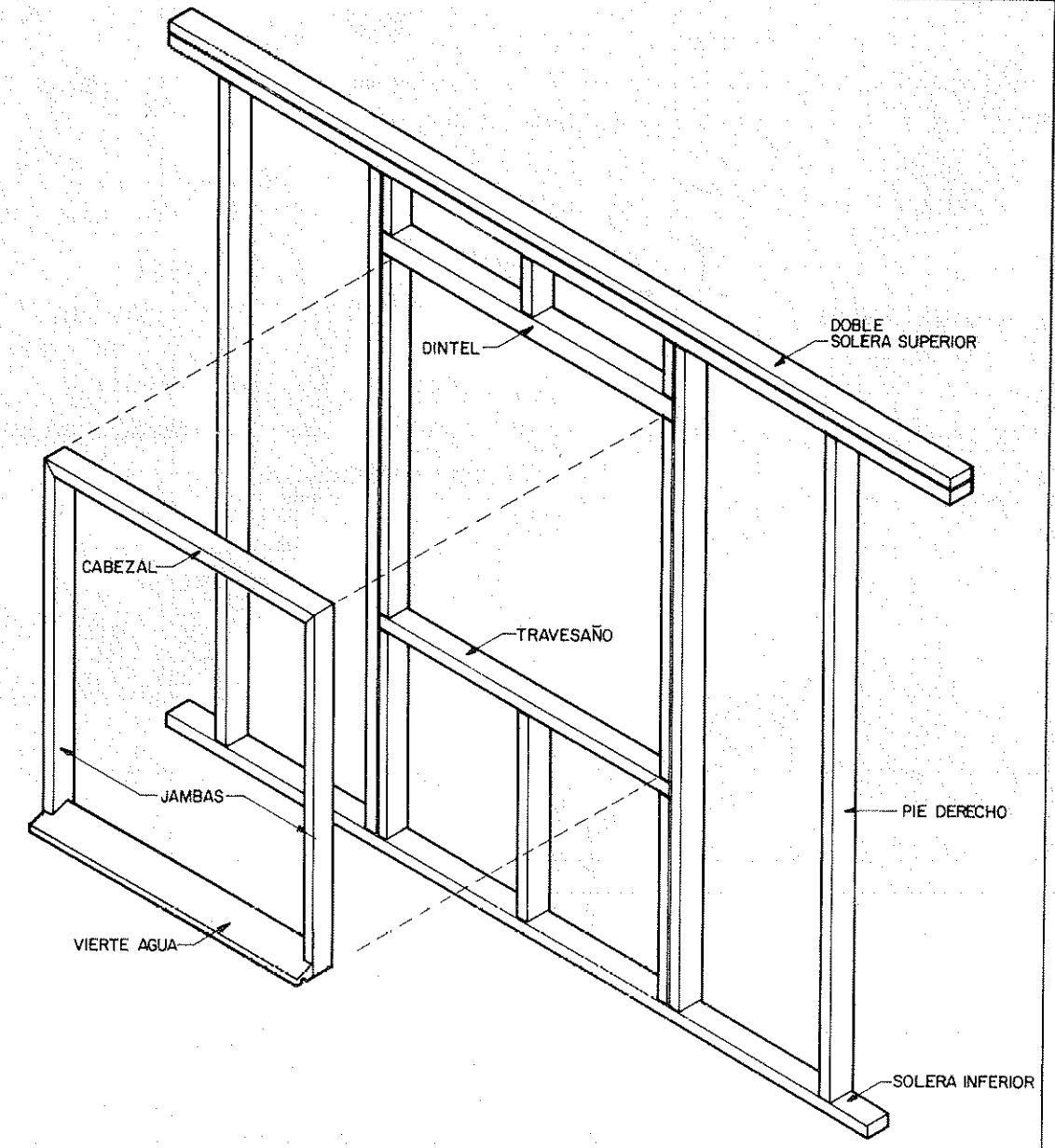
DETALLE 49

VENTANA EN MURO DE MADERA

REVESTIDO CON TABLERO O ENTABLADO



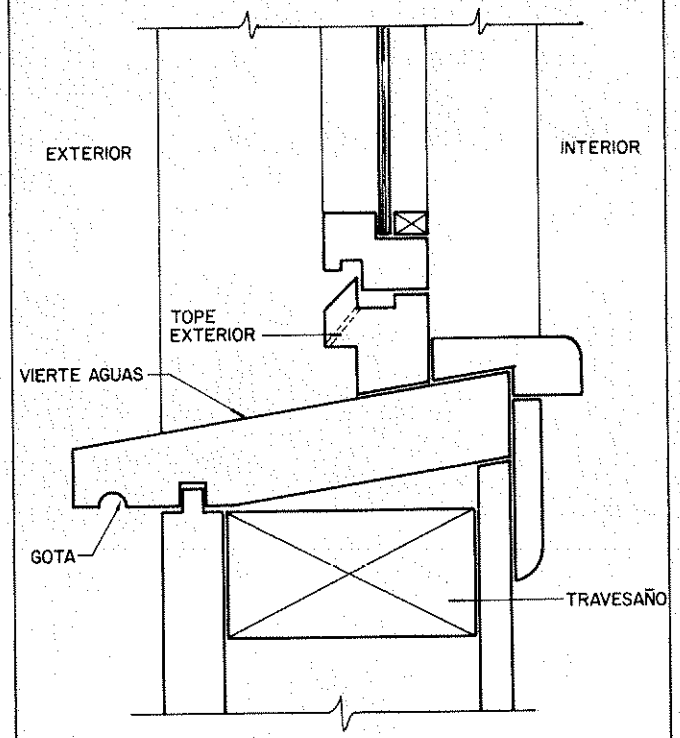
SECCION TRANSVERSAL



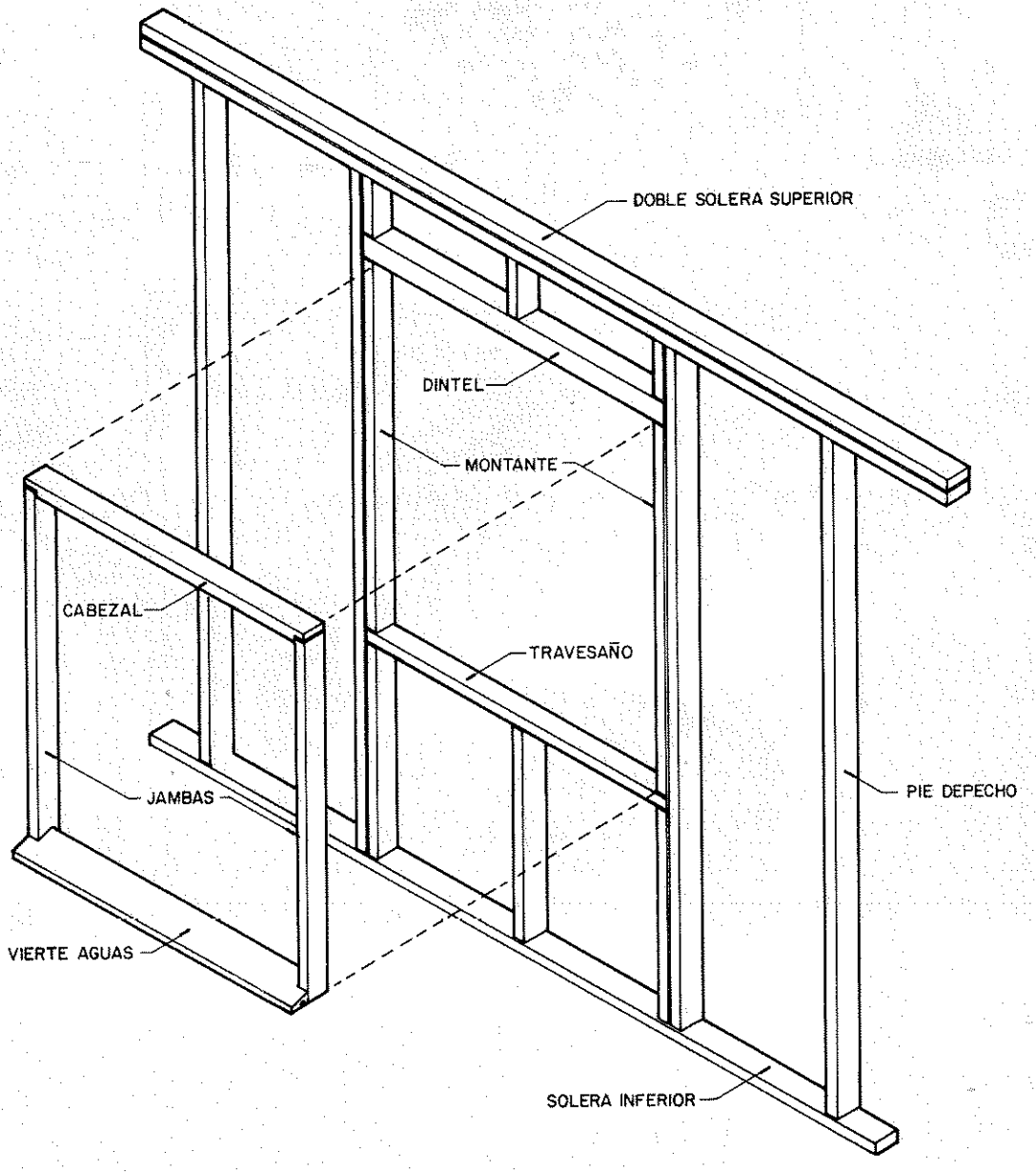
DETALLE 50

VENTANA EN MURO DE MADERA

REVESTIDO CON CAÑA Y BARRO (BAJAREQUE) O YESO

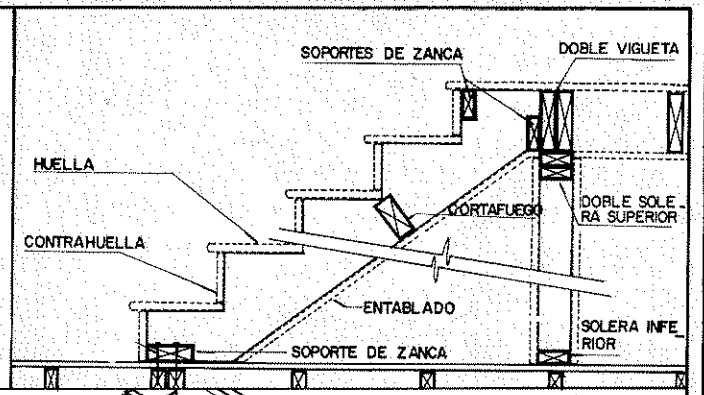


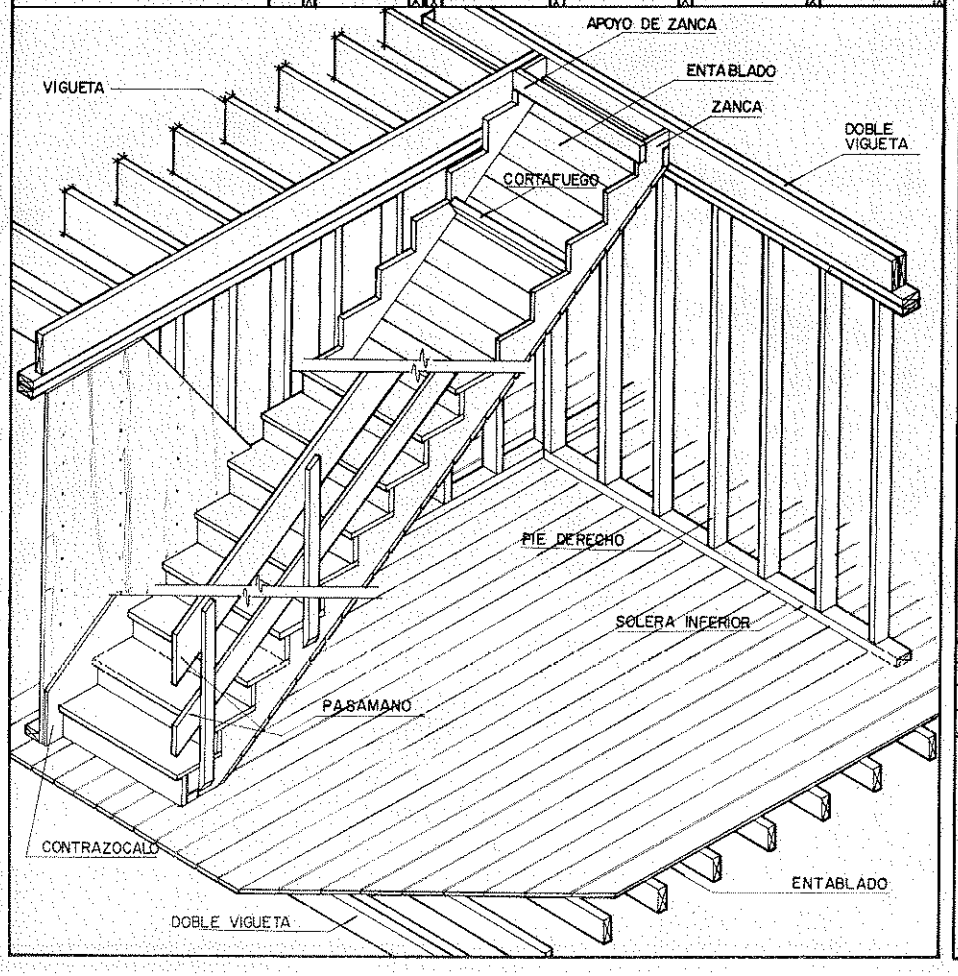
SECCION TRANSVERSAL



DETALLE 51

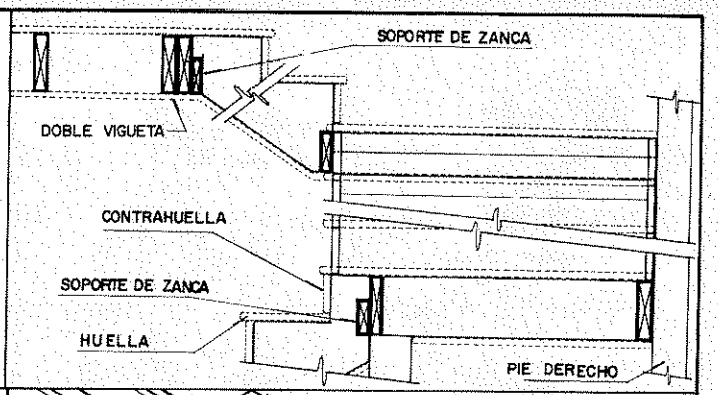
ESCALERA DE UN TRAMO

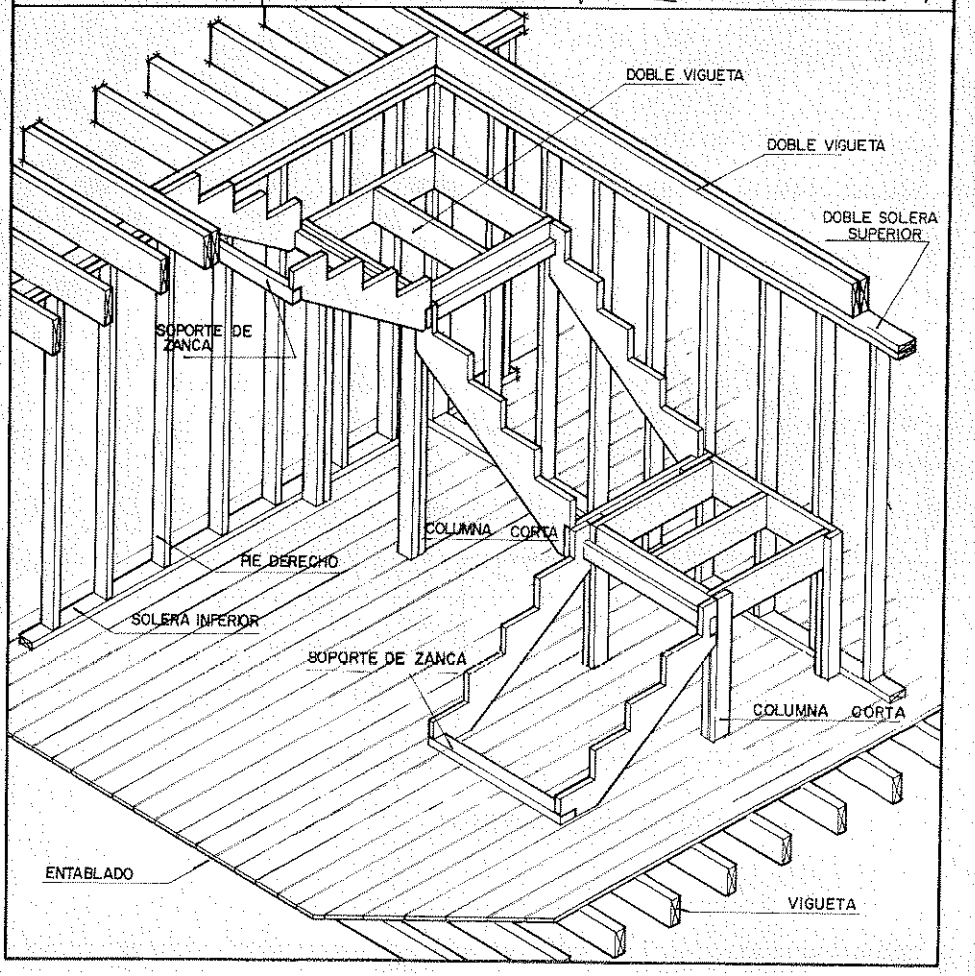




DETALLE 52

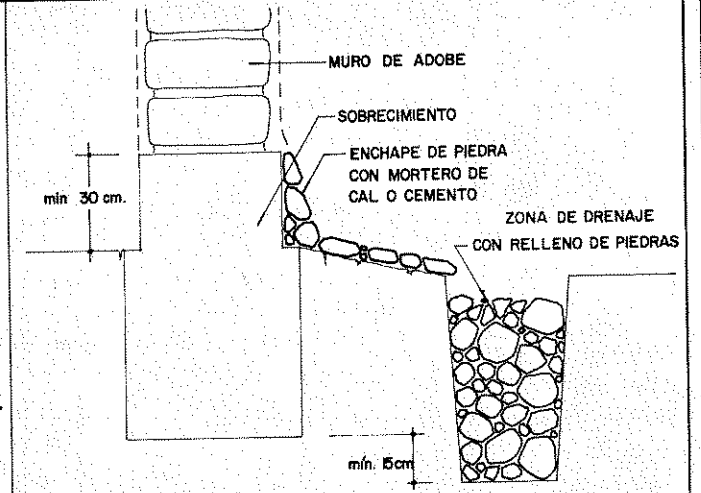
ESCALERA DE TRES TRAMOS



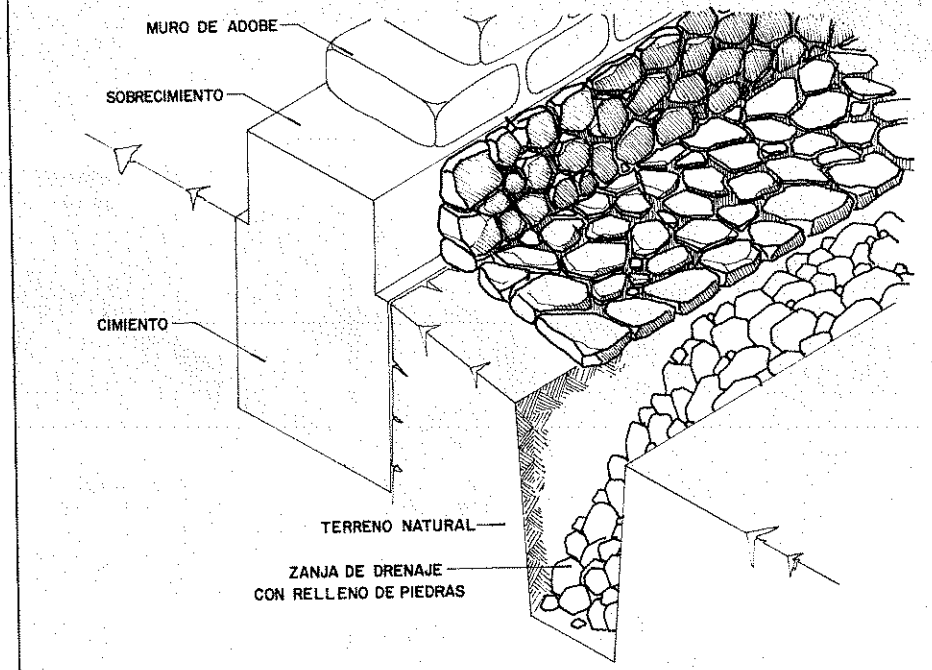


DETALLE 53

PROTECCION CONTRA LLUVIAS EN CIMENTACION CORRIDA PARA MURO DE ADOBE

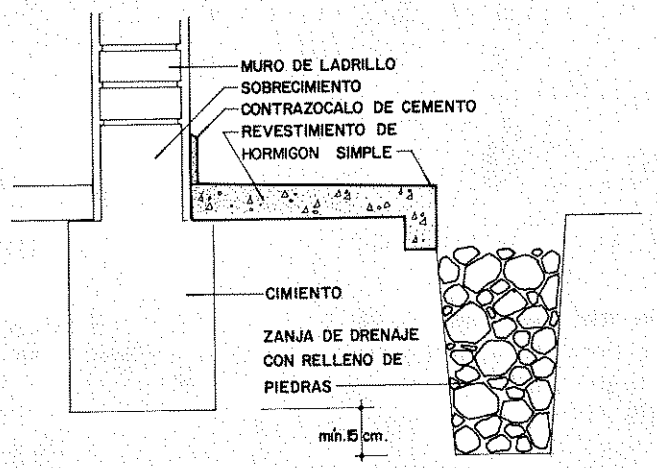


SECCION TRANSVERSAL

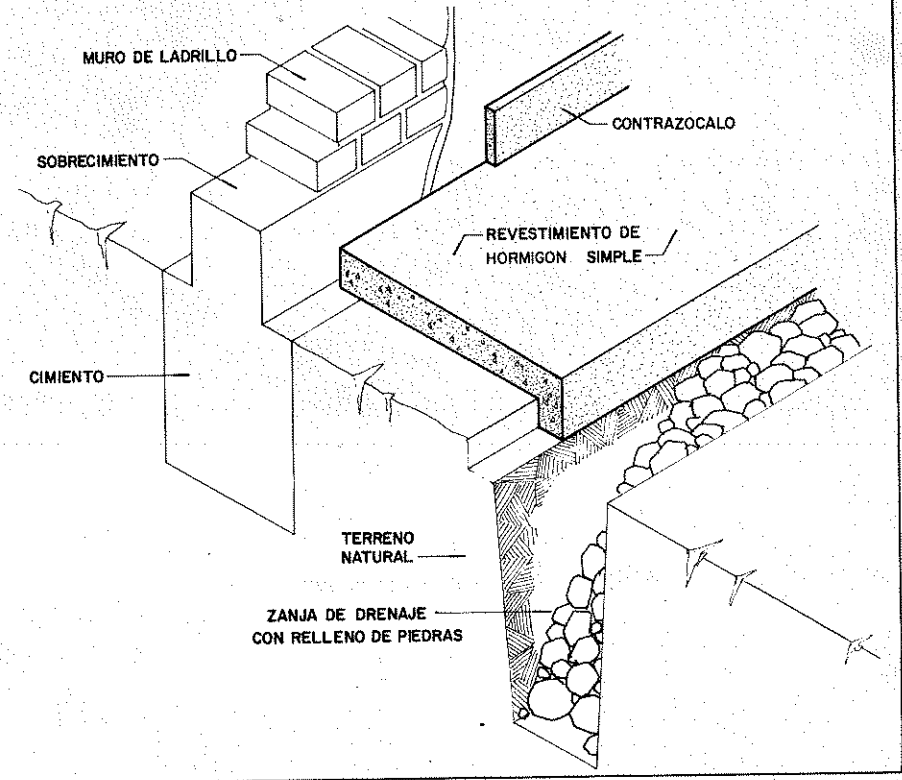


DETALLE 54

PROTECCION CONTRA LLUVIAS EN CIMENTACION CORRIDA PARA MURO DE LADRILLO

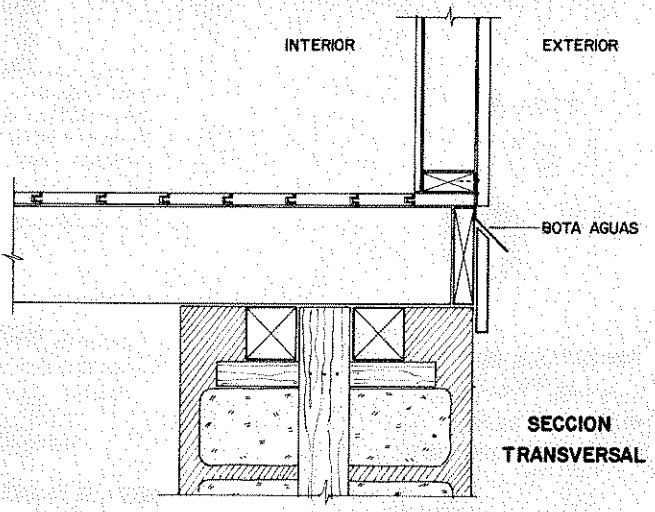


SECCION TRANSVERSAL

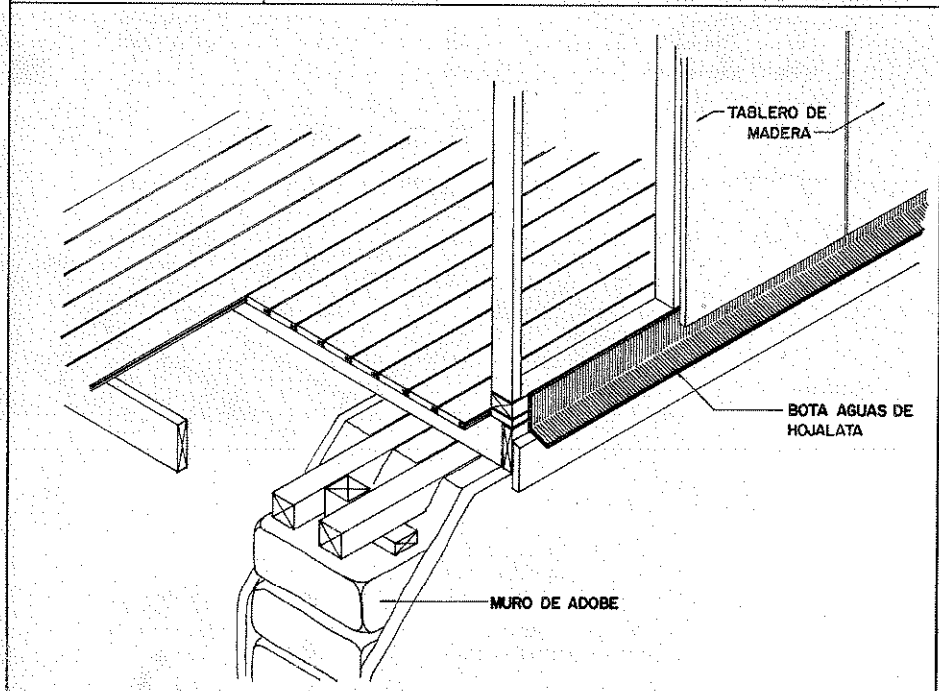


DETALLE 55

PROTECCION CONTRA LLUVIAS ENTRE MURO DE MADERA Y MURO DE ADOBE

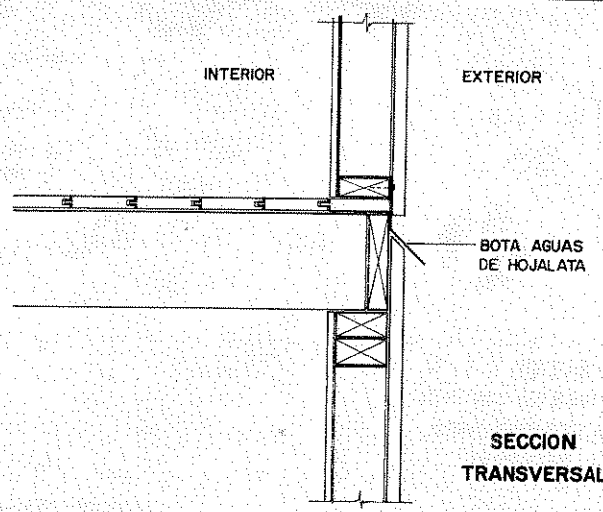


SECCION TRANSVERSAL

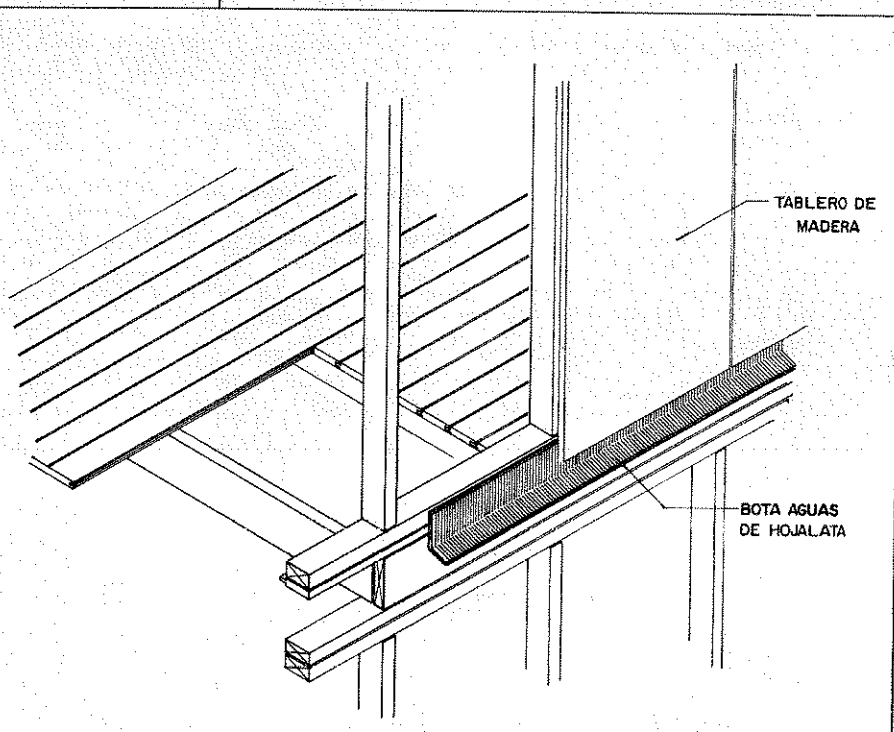


DETALLE 56

PROTECCION CONTRA LLUVIAS ENTRE MUROS DE MADERA

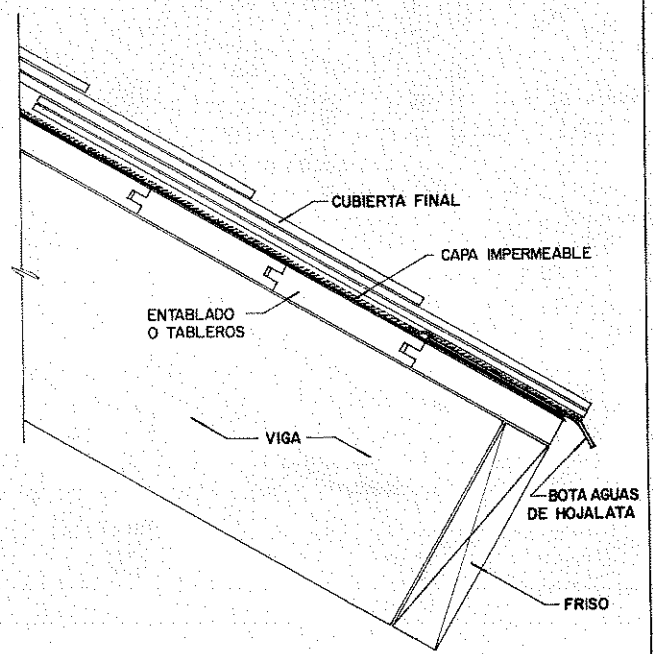


SECCION TRANSVERSAL

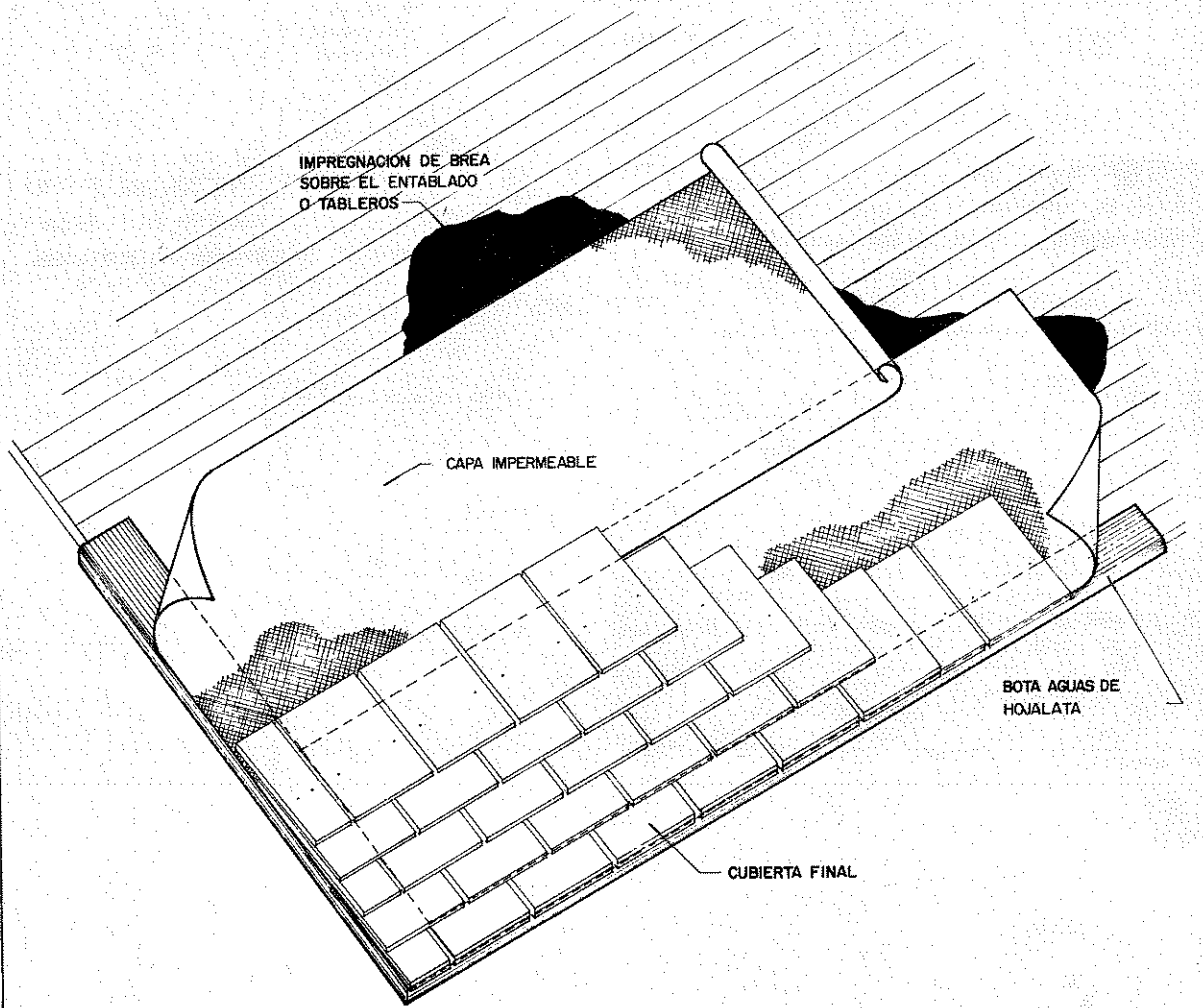


DETALLE
57

PROTECCION CONTRA LLUVIAS EN CUBIERTAS CAPA IMPERMEABLE

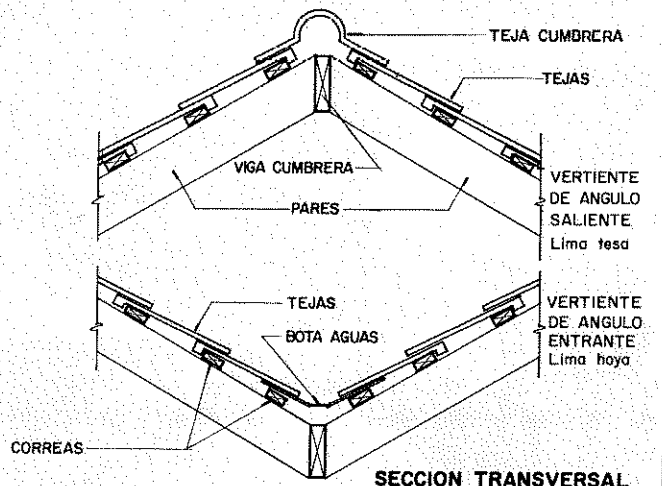


SECCION TRANSVERSAL

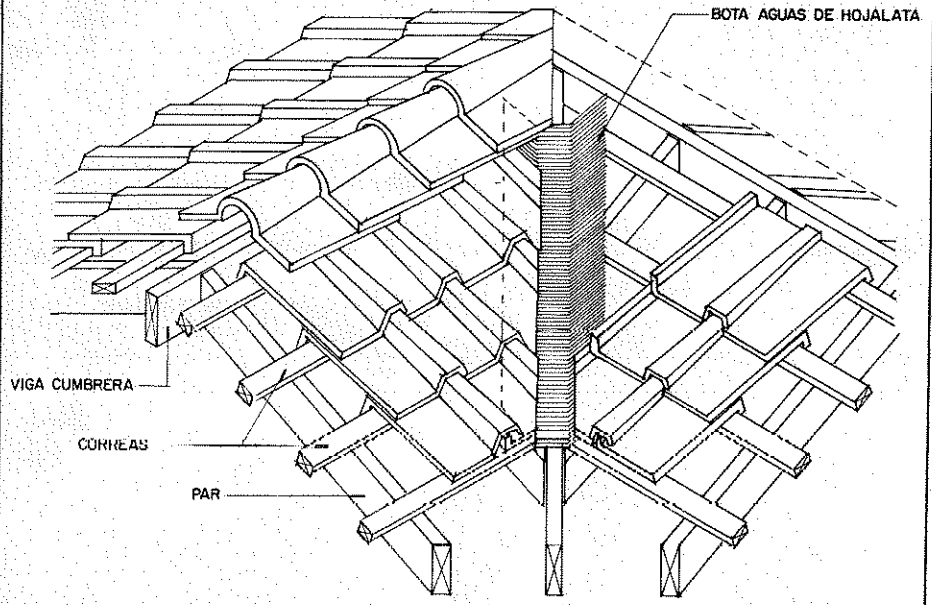


DETALLE
58

PROTECCION CONTRA LLUVIAS EN CUBIERTAS VERTIENTES



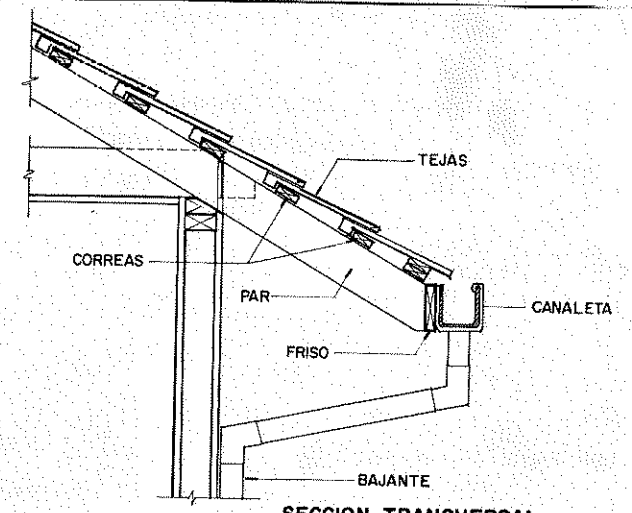
SECCION TRANSVERSAL



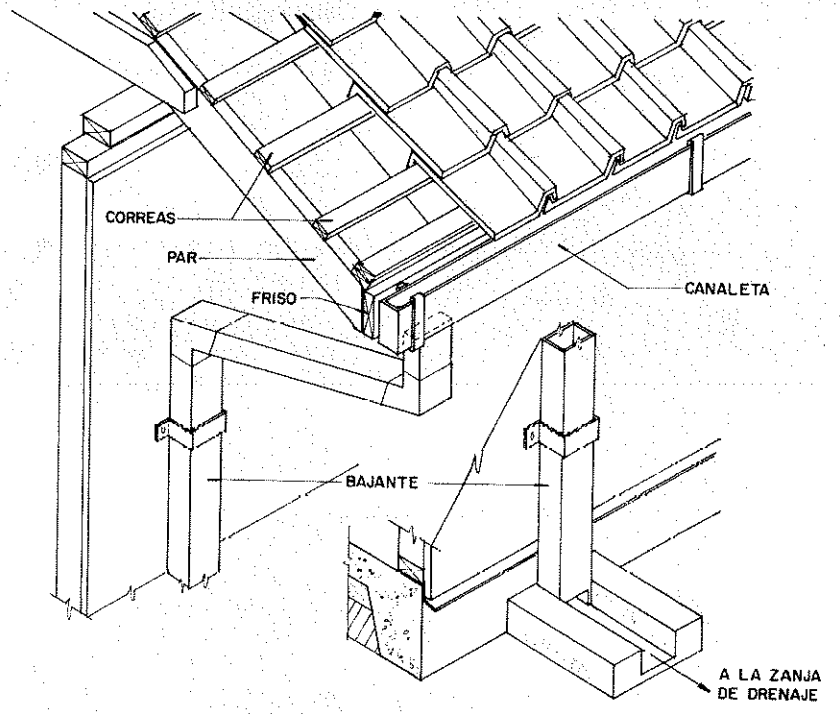
DETALLE
59

PROTECCION CONTRA LLUVIAS EN CUBIERTAS

CANALETA DE RECOLECCION DE AGUA

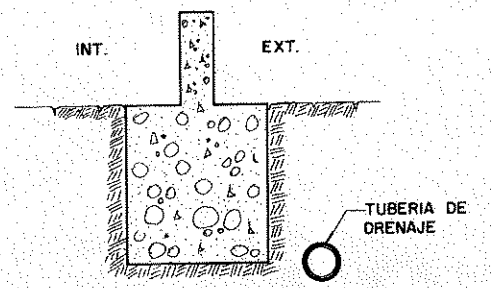


SECCION TRANSVERSAL

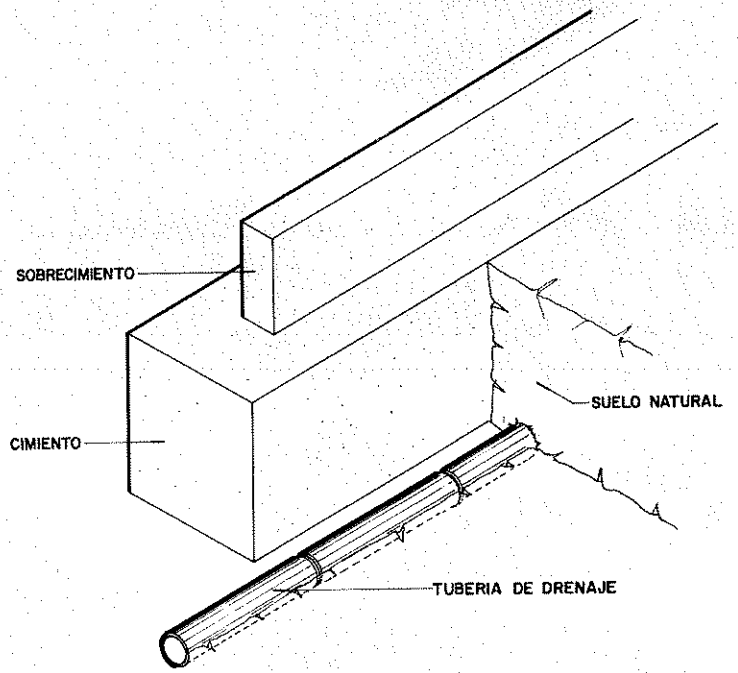


DETALLE 60

PROTECCION CONTRA HUMEDAD EN CIMENTACION CORRIDA

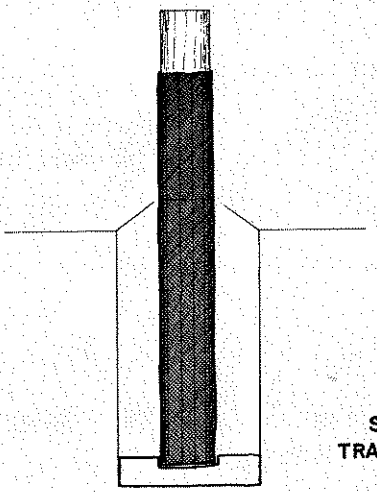


SECCION TRANSVERSAL

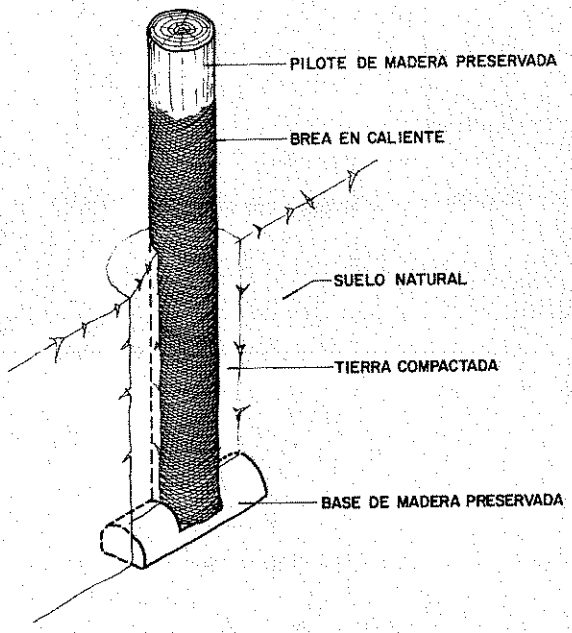


DETALLE 61

PROTECCION CONTRA HUMEDAD EN PILOTES

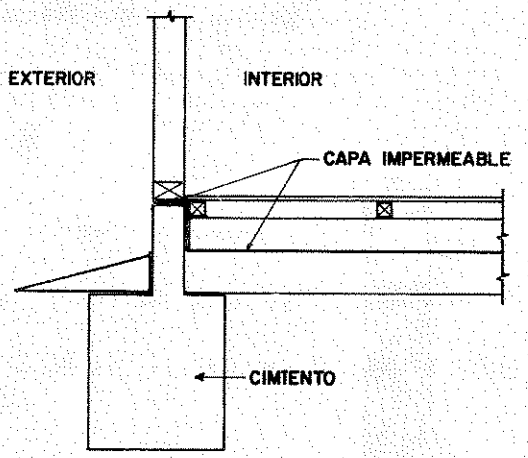


SECCION TRANSVERSAL

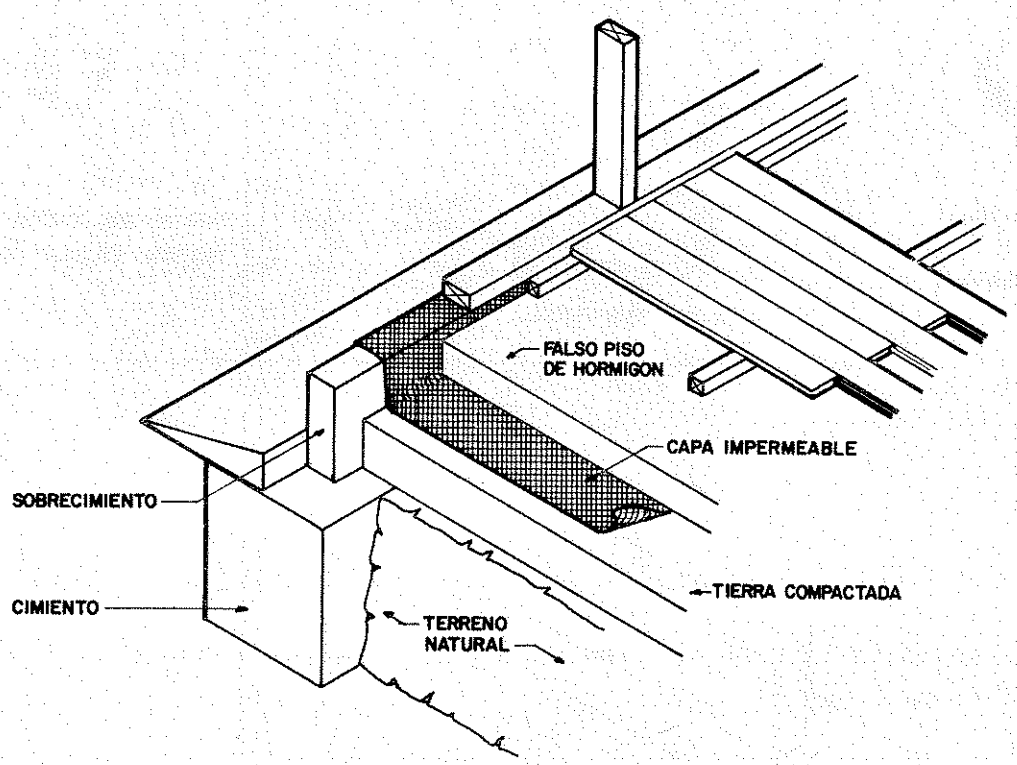


DETALLE
62

PROTECCION CONTRA HUMEDAD EN FALSO PISO DE HORMIGON

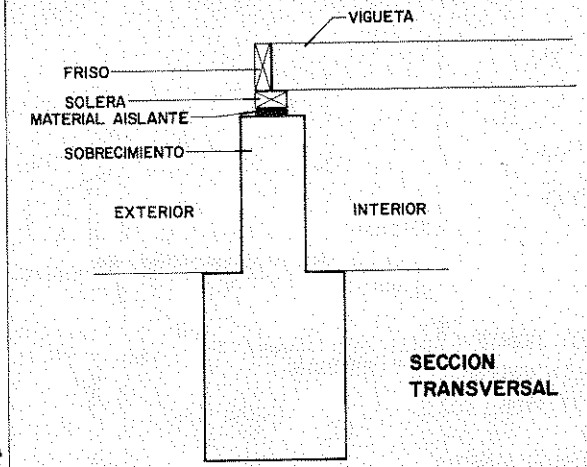


SECCION TRANSVERSAL

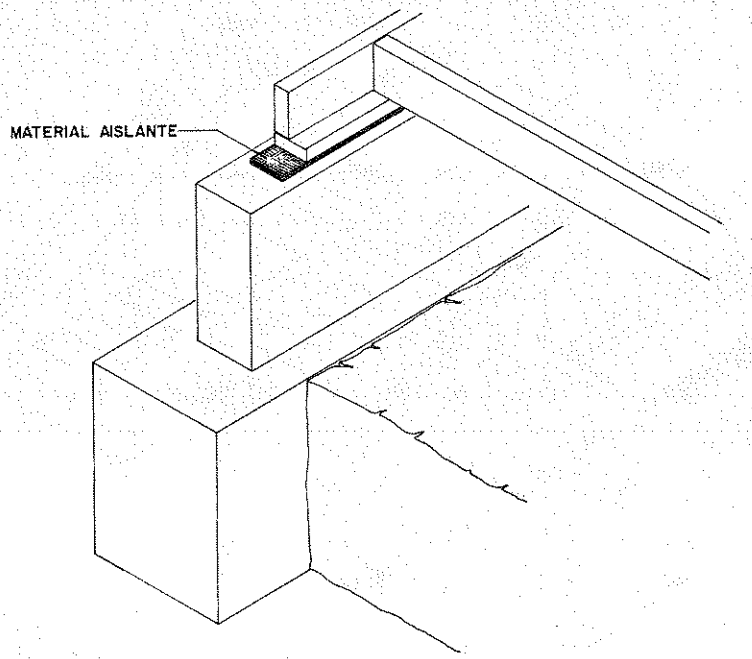


DETALLE 63

PROTECCION CONTRA LA HUMEDAD EN CIMENTACION CORRIDA PISO ELEVADO

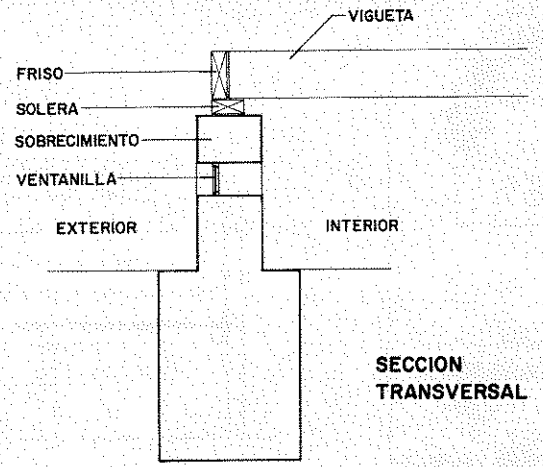


SECCION TRANSVERSAL

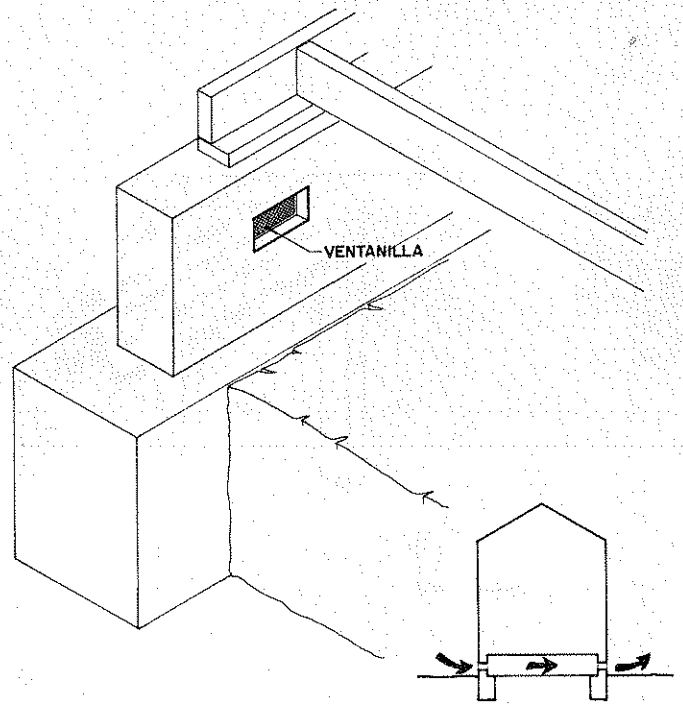


DETALLE 64

PROTECCION CONTRA CONDENSACIONES EN CIMENTACION CORRIDA PISO ELEVADO



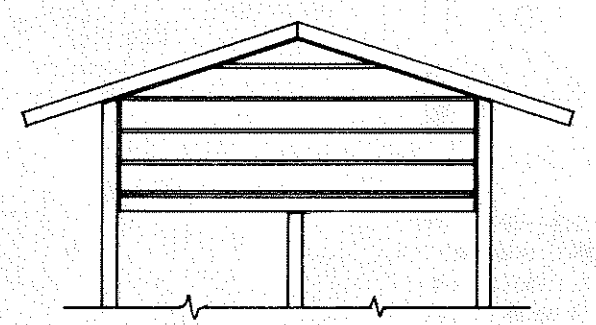
SECCION TRANSVERSAL

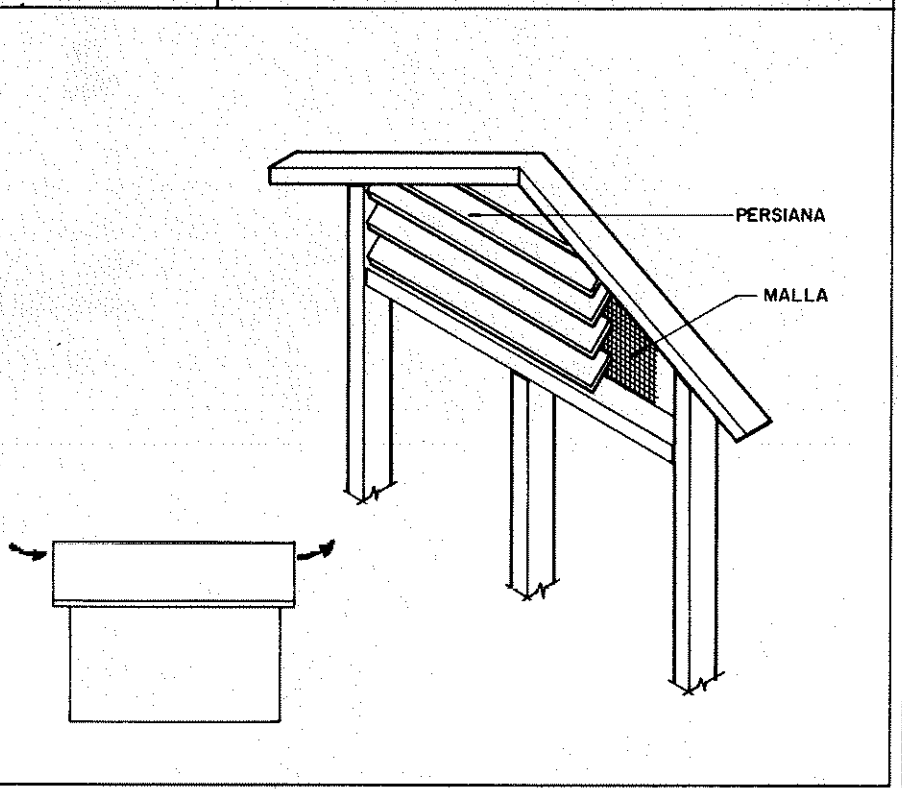


DETALLE 65

PROTECCION CONTRA CONDENSACIONES EN TECHOS

VENTANILLAS EN TIMPANOS

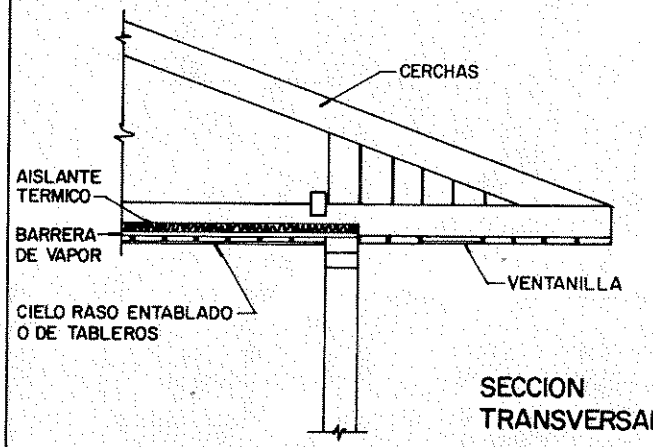




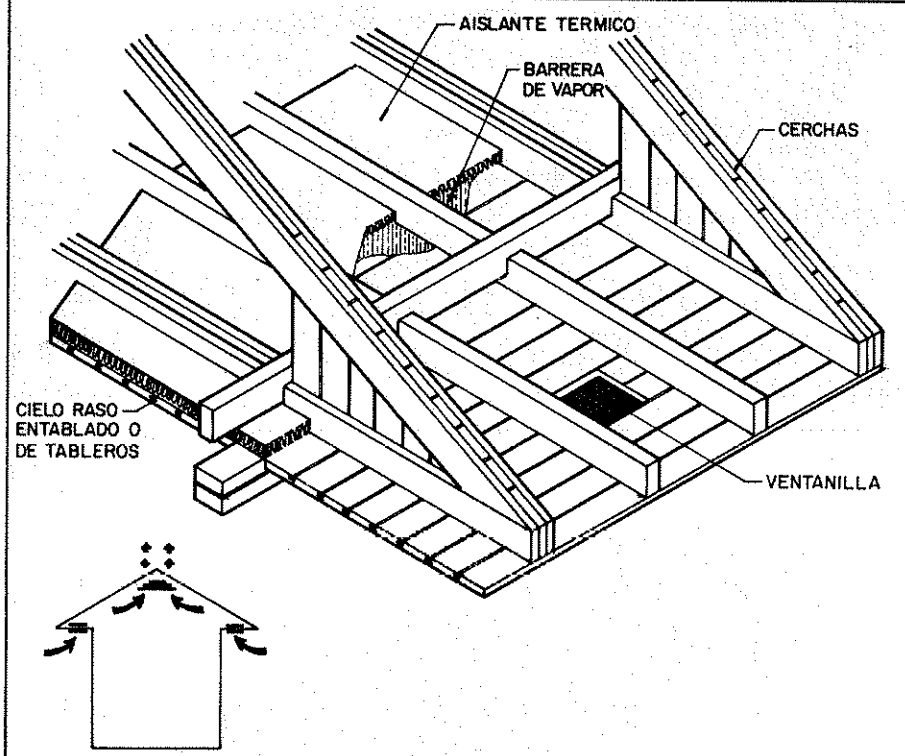
DETALLE 66

PROTECCION CONTRA CONDENSACIONES EN TECHOS

VENTANILLAS EN ALEROS

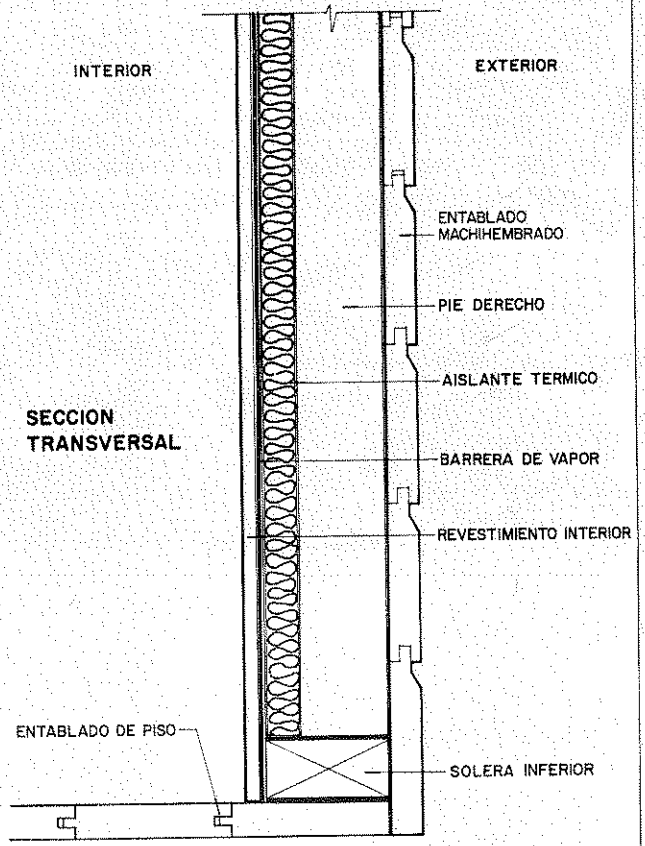


SECCION TRANSVERSAL

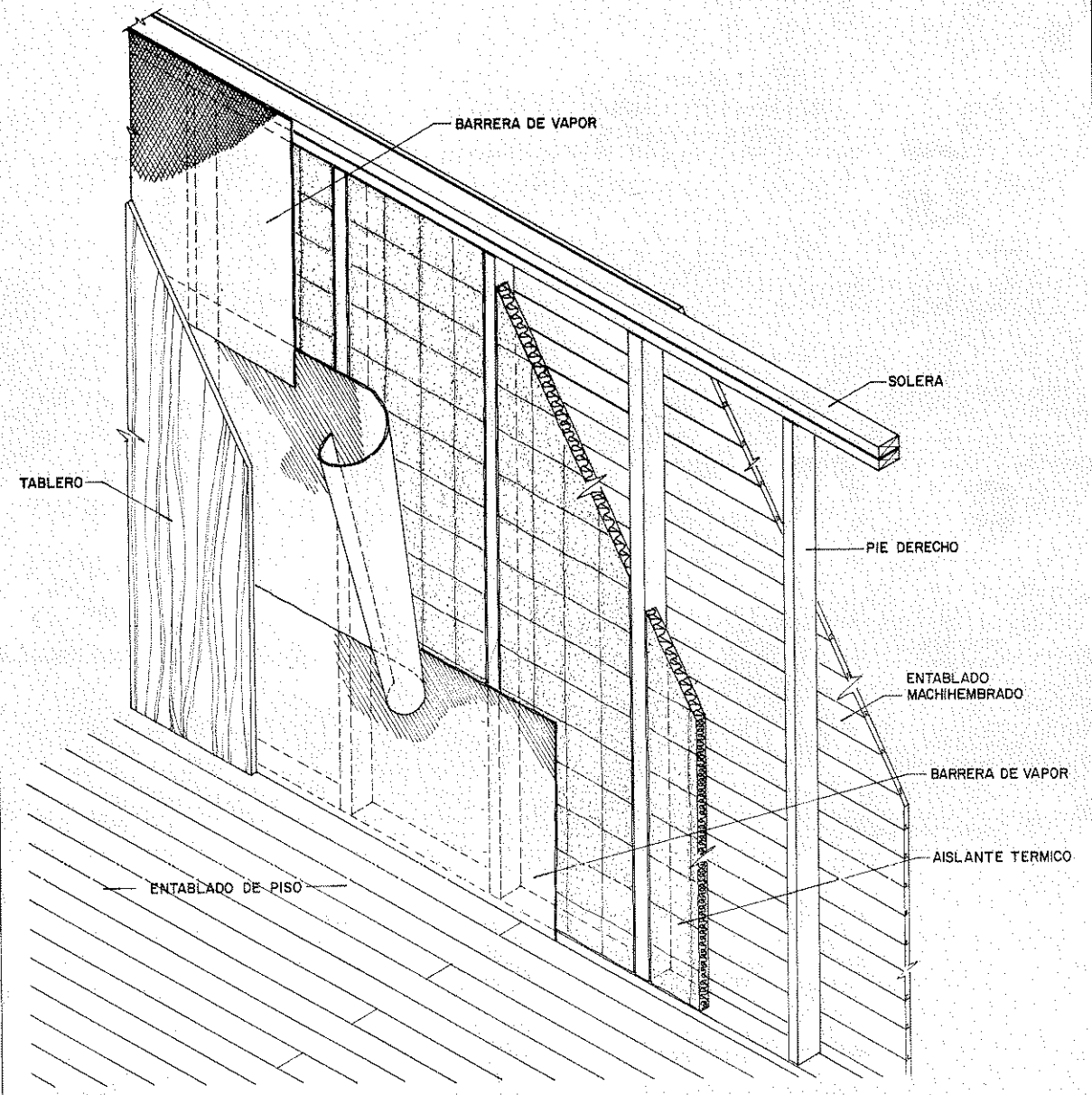


DETALLE 67

PROTECCION CONTRA HUMEDAD Y CONDENSACIONES EN MUROS DE MADERA

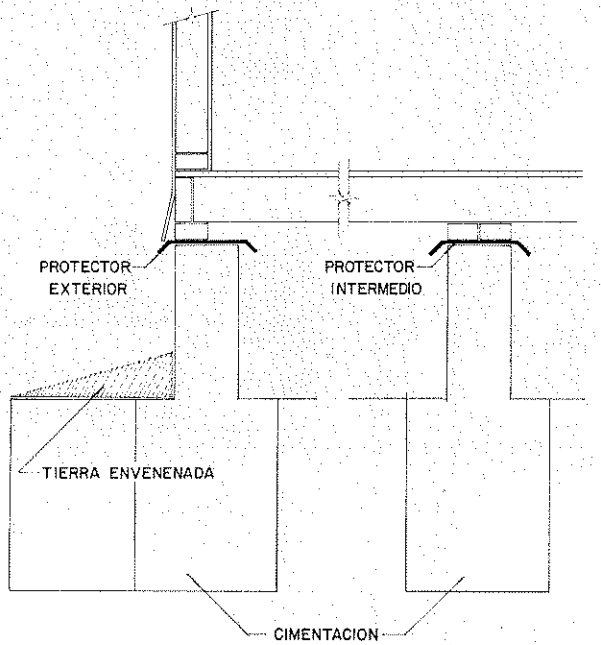


SECCION TRANSVERSAL

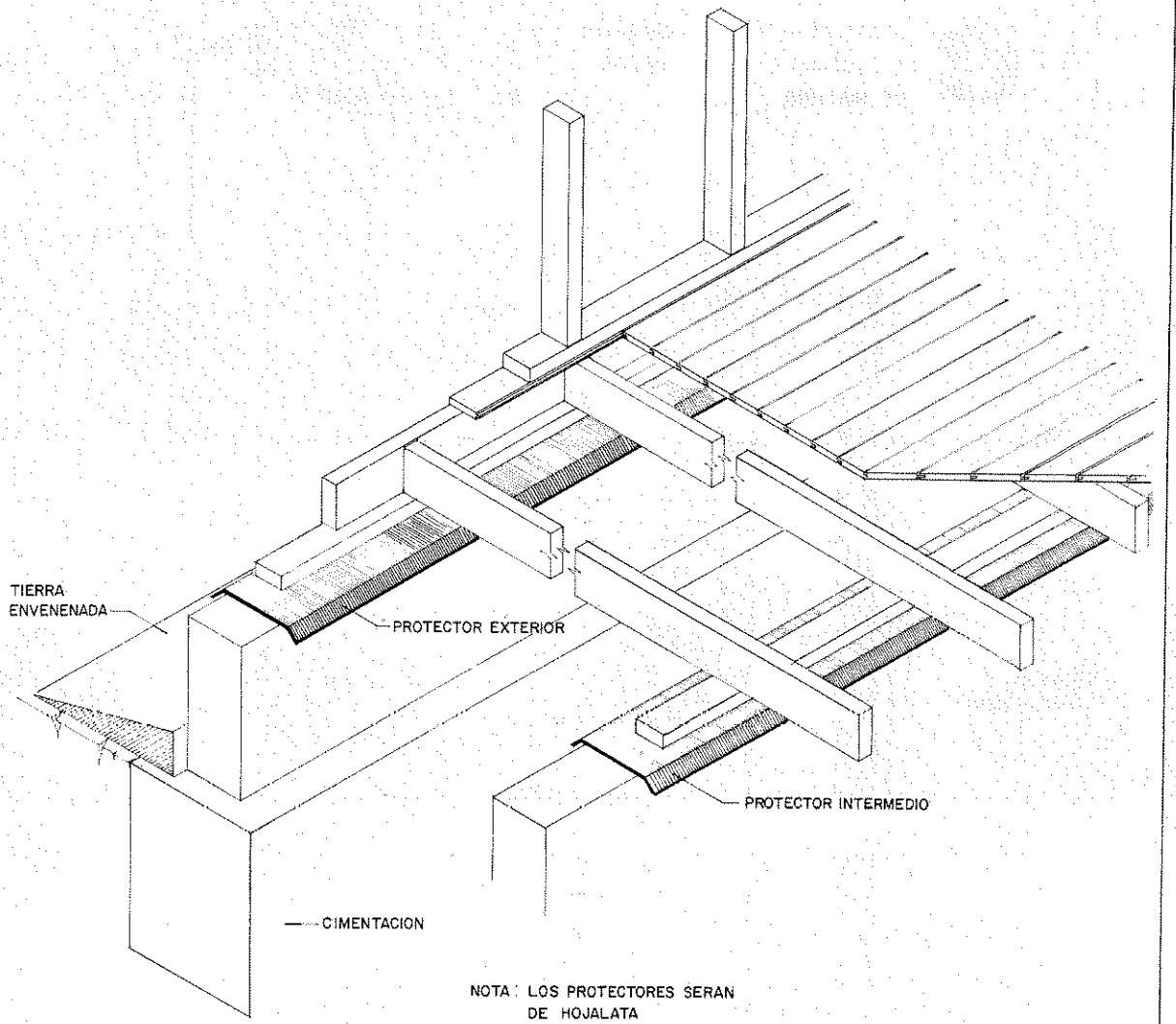


DETALLE
68

PROTECCION CONTRA TERMITES SUBTERRANEOS EN CIMENTACION CORRIDA



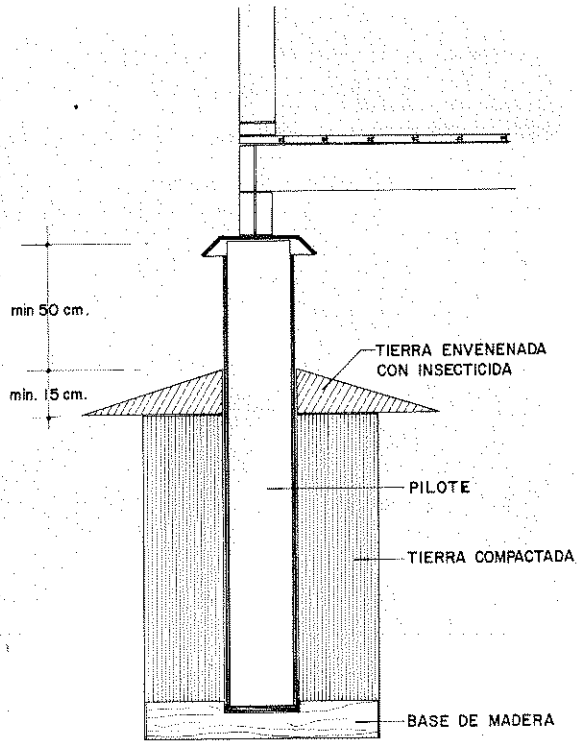
SECCION TRANSVERSAL



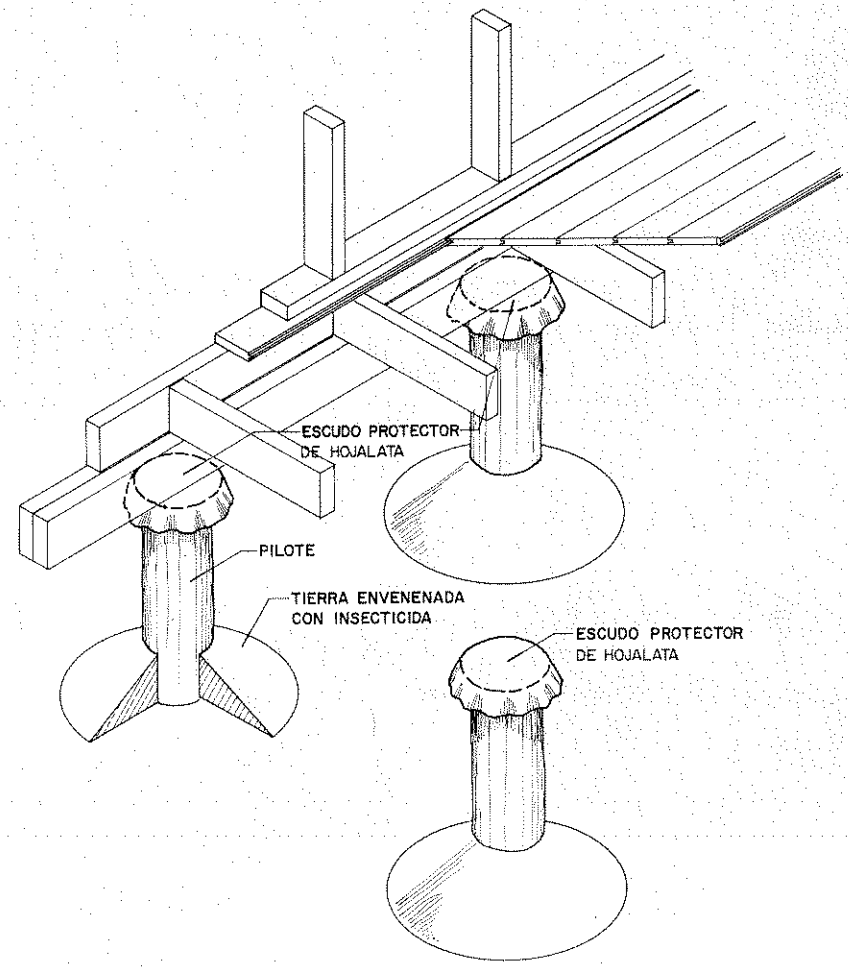
NOTA : LOS PROTECTORES SERAN DE HOJALATA

DETALLE
69

PROTECCION CONTRA TERMITES SUBTERRANEOS EN PILOTES



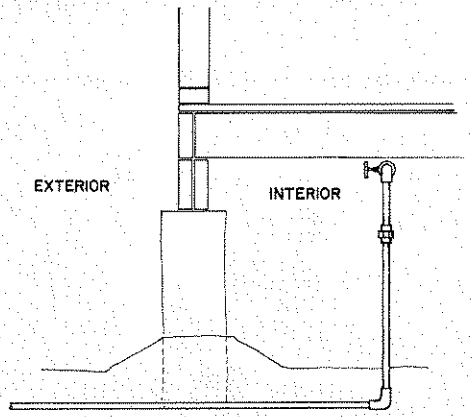
SECCION TRANSVERSAL



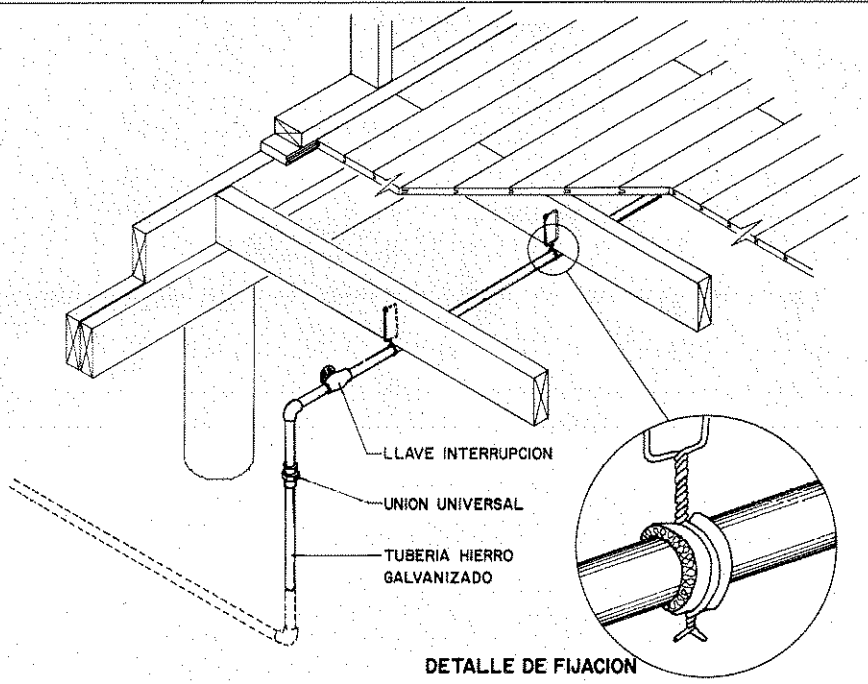
DETALLE 70

INSTALACIONES DE AGUA EN PILOTES

Hierro galvanizado



SECCION TRANSVERSAL

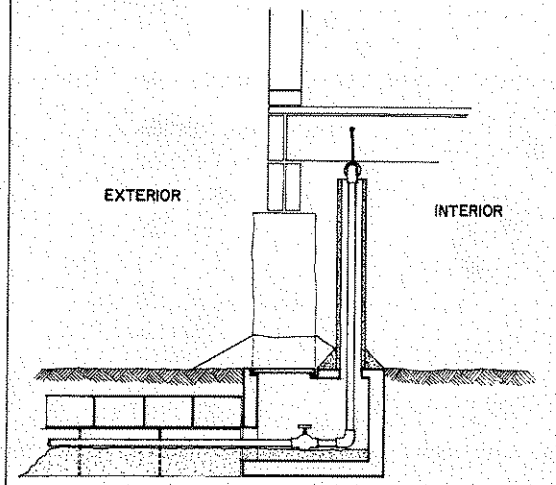


DETALLE DE FIJACION

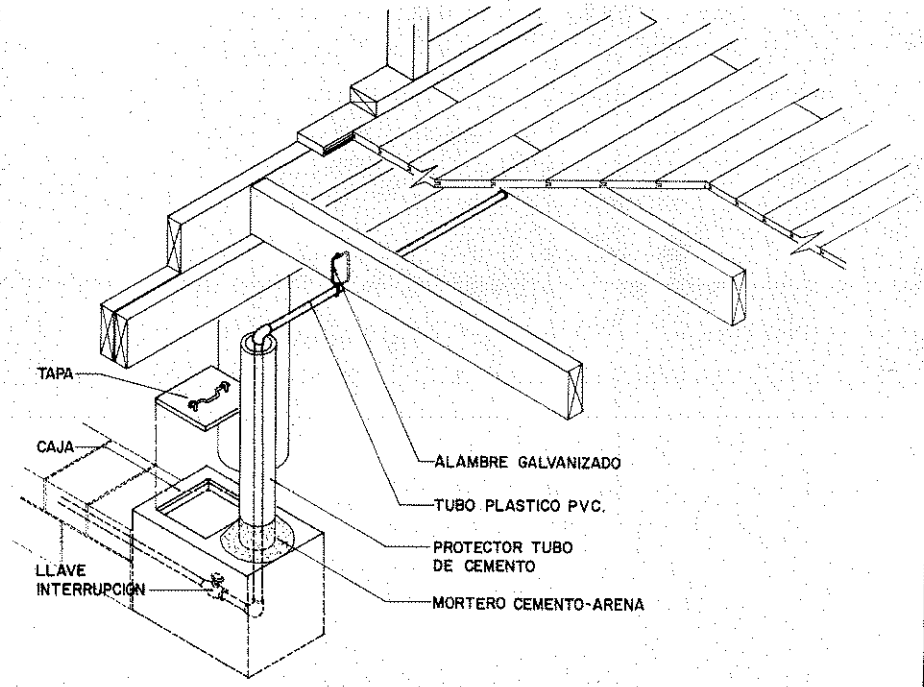
DETALLE 71

INSTALACIONES DE AGUA EN PILOTES

Plástico (P.V.C.)

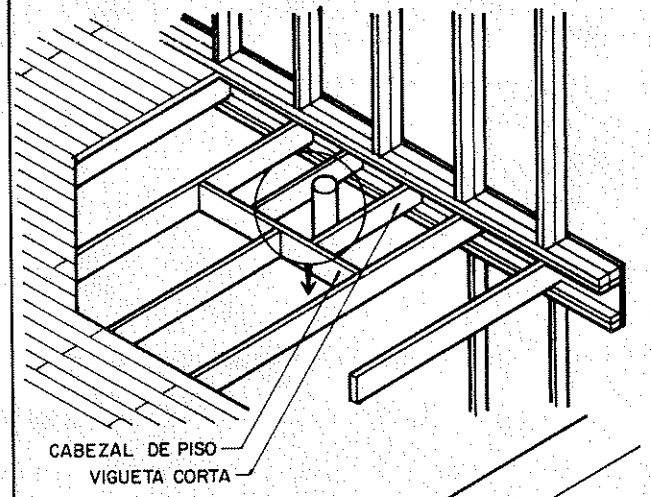


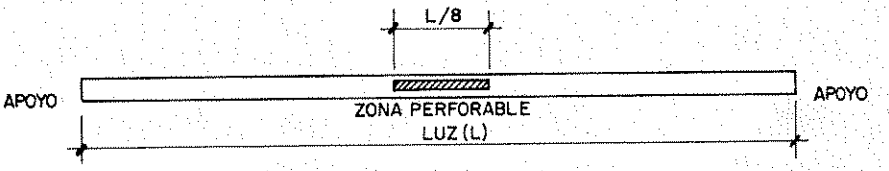
SECCION TRANSVERSAL

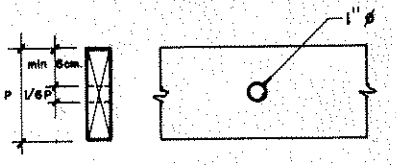


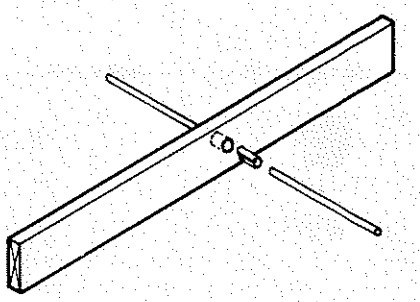
DETALLE 72

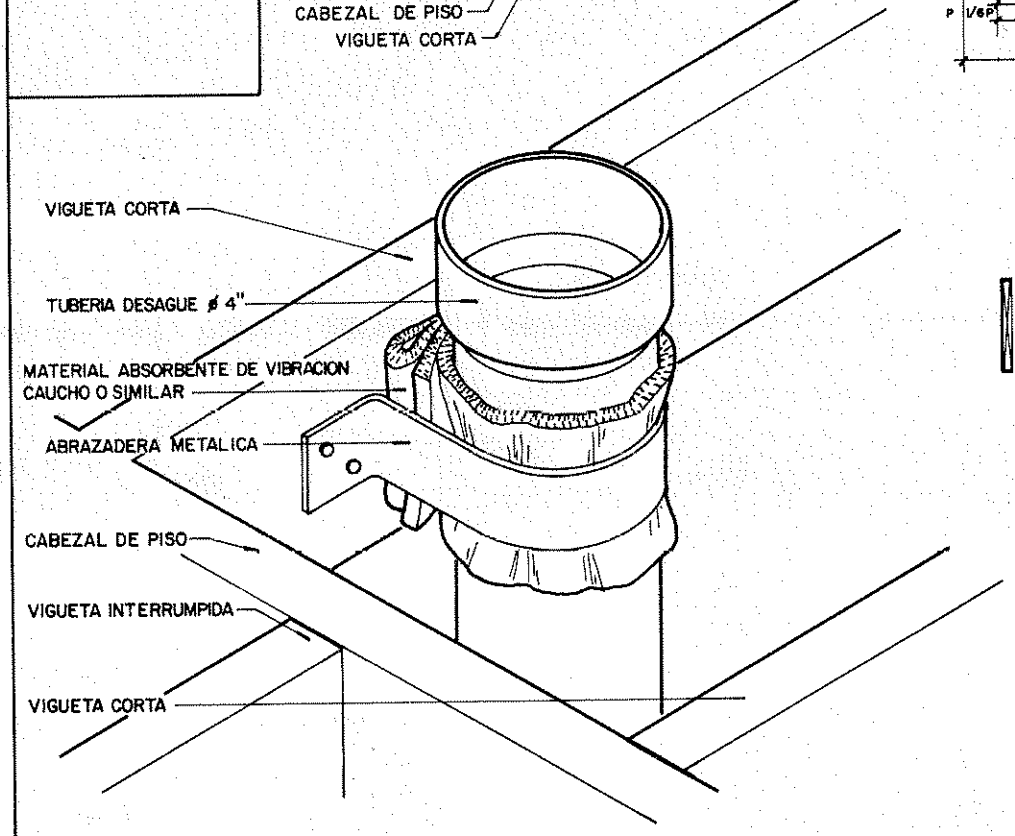
INSTALACION DE AGUA Y DESAGUE EN ENTREPISOS

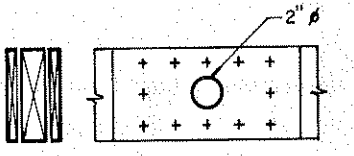


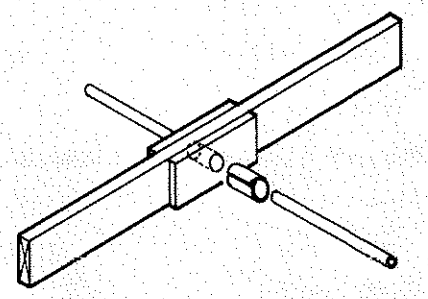


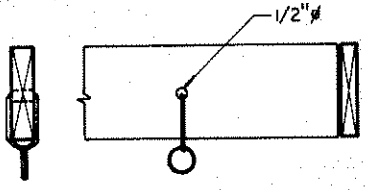


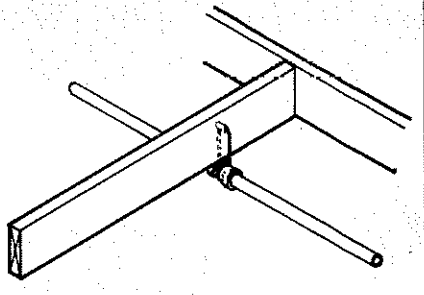






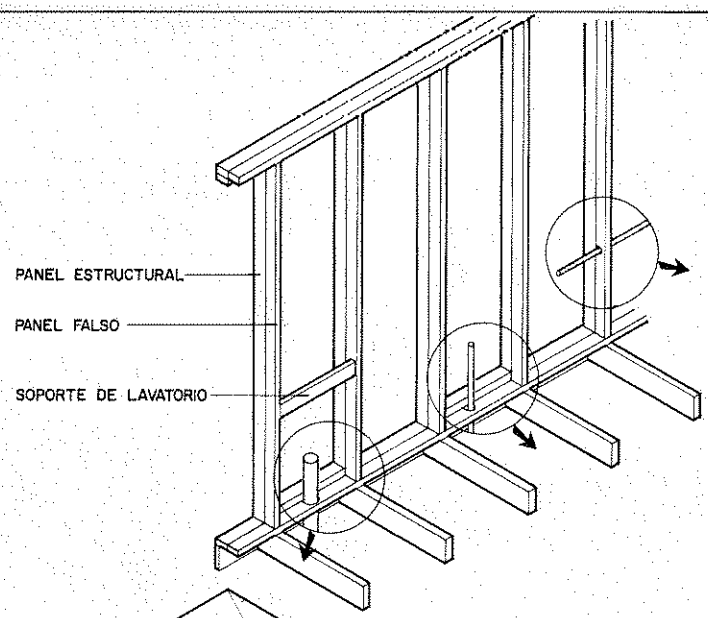


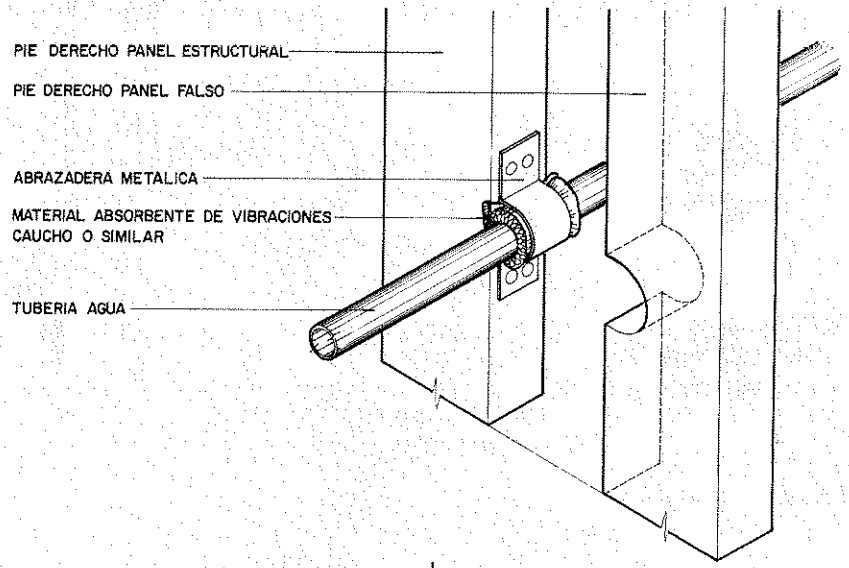


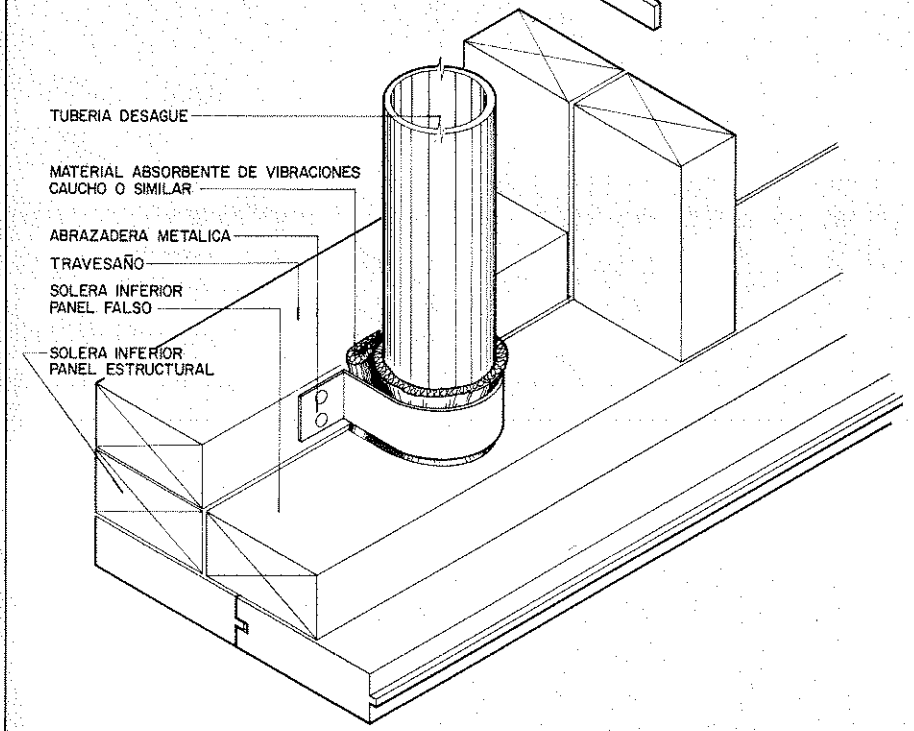


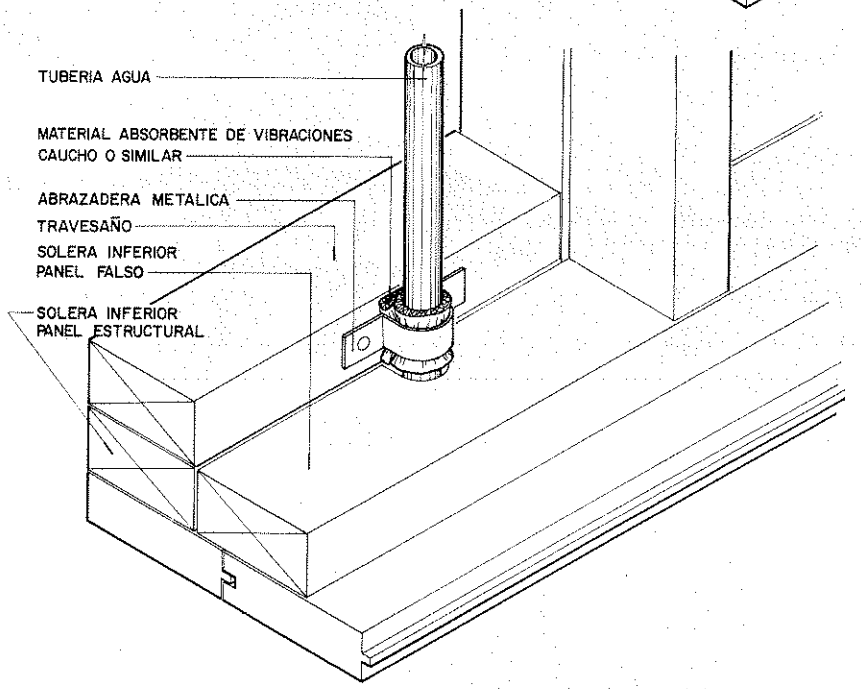
DETALLE
73

INSTALACION DE AGUA Y DESAGUE EN MUROS DE MADERA



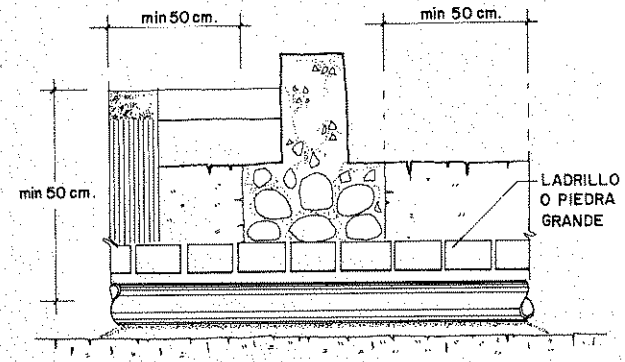




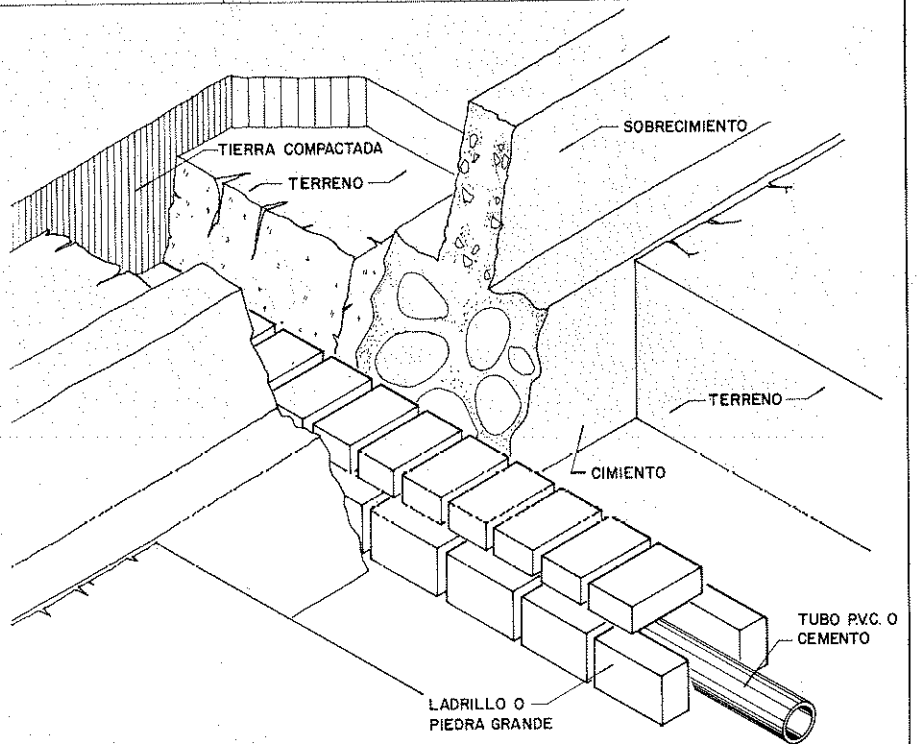


DETALLE 74

DESAGUE TUBO P.V.C. O CEMENTO EN CIMENTACION CORRIDA

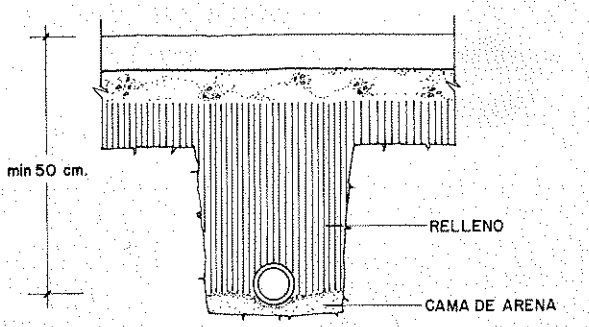


SECCION TRANSVERSAL

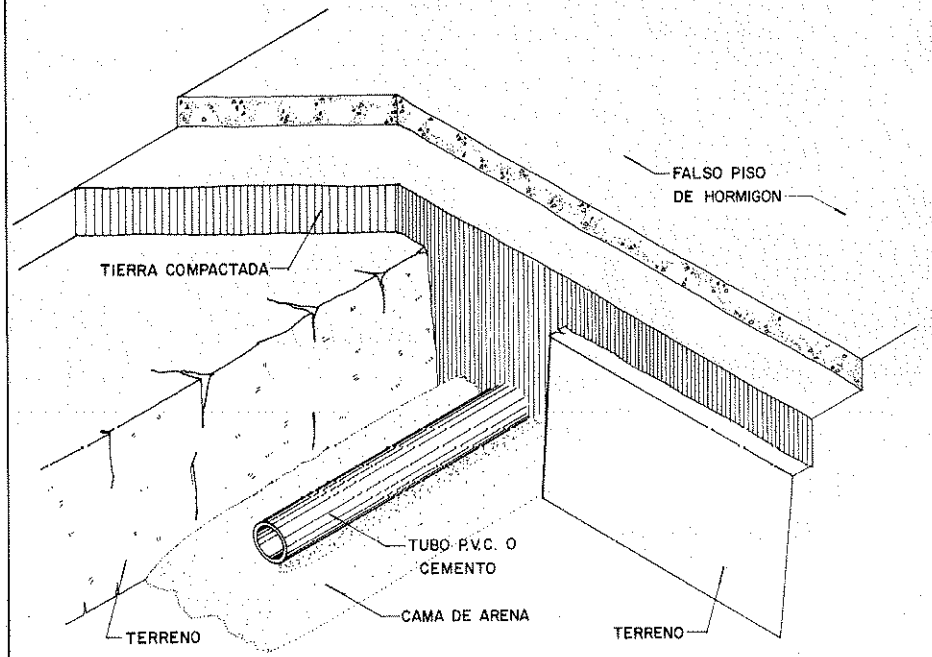


DETALLE 75

DESAGUE TUBO P.V.C. O CEMENTO EN PISOS

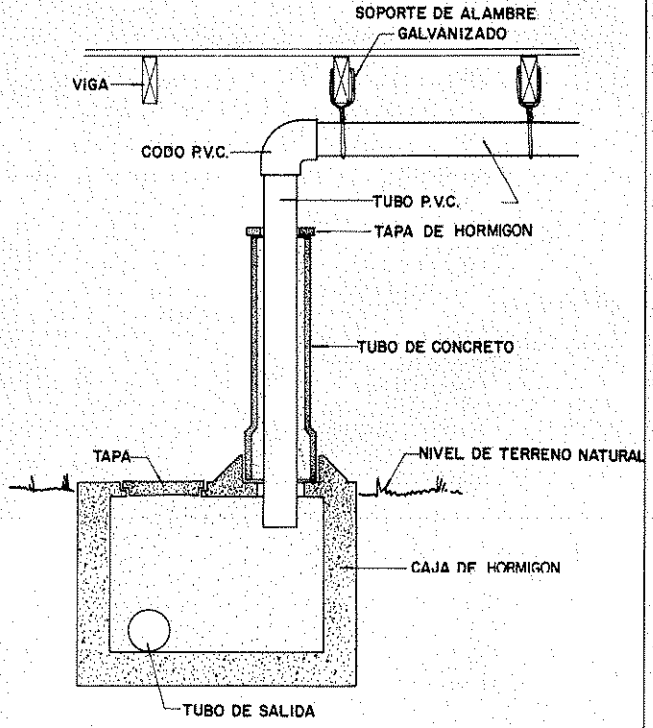


SECCION TRANSVERSAL

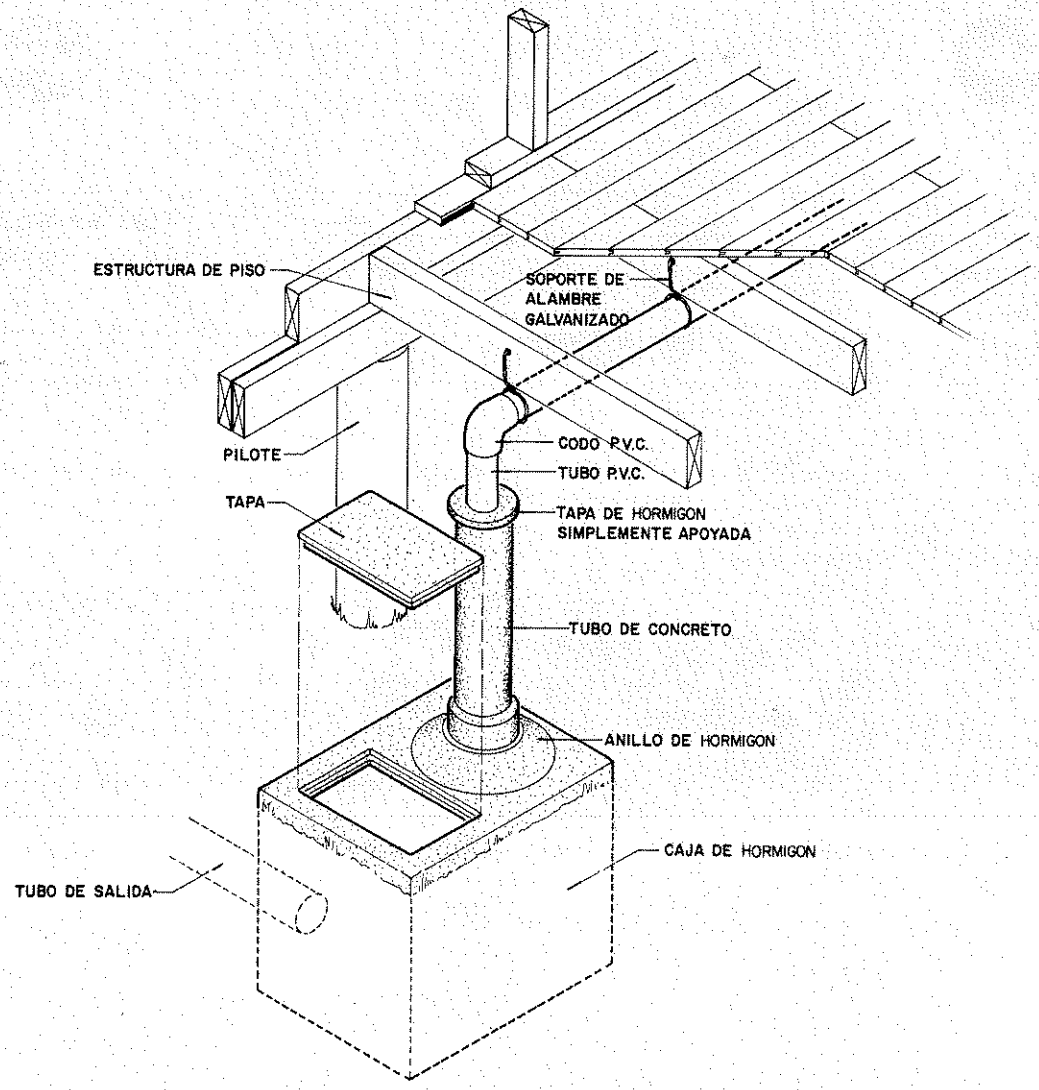


DETALLE 76

DESAGUE TUBO P.V.C. EN PILOTES

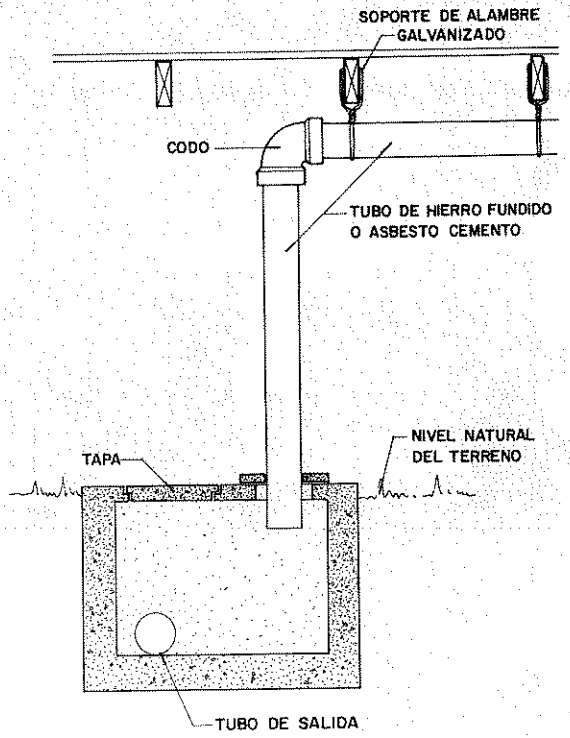


SECCION TRANSVERSAL

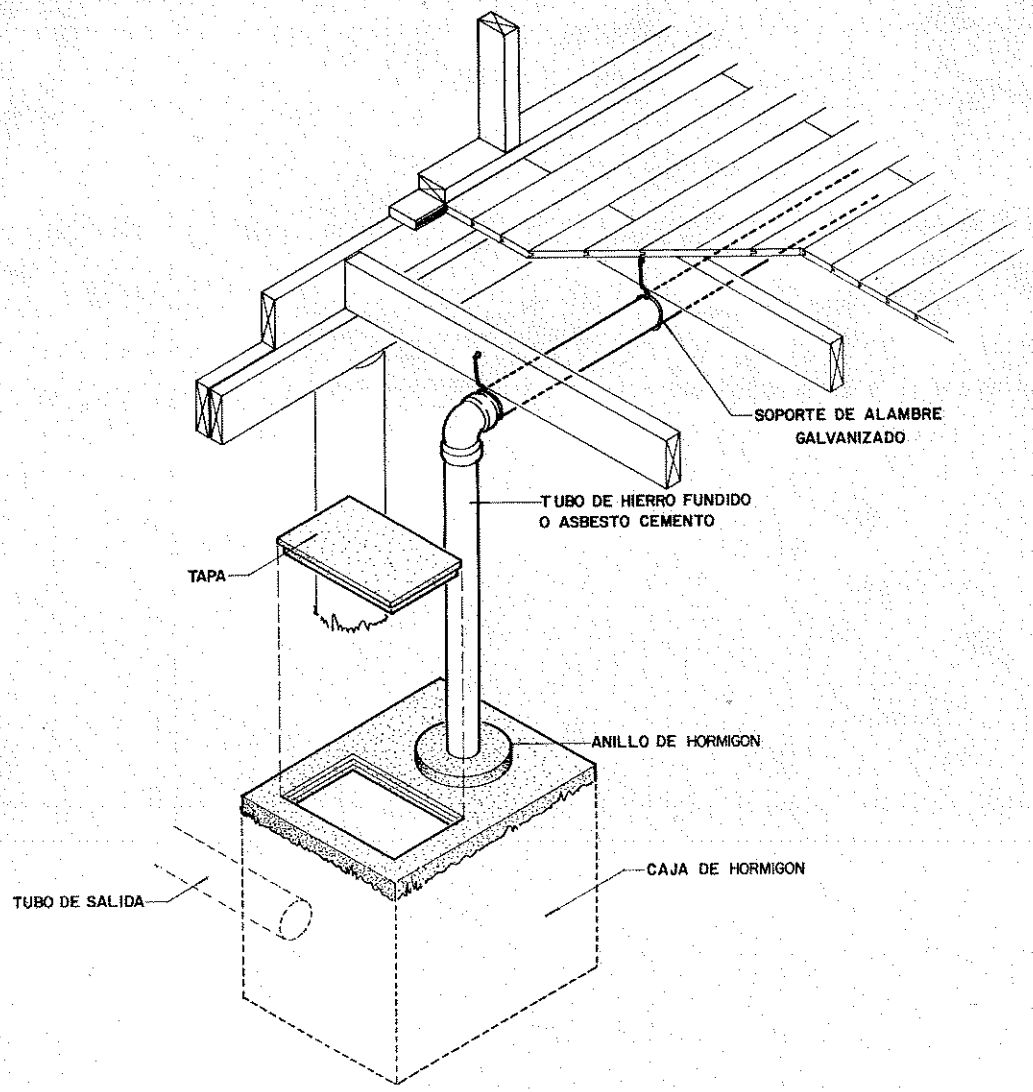


DETALLE 77

DESAGUE TUBERIA HIERRO FUNDIDO O ASBESTO-CEMENTO EN PILOTES



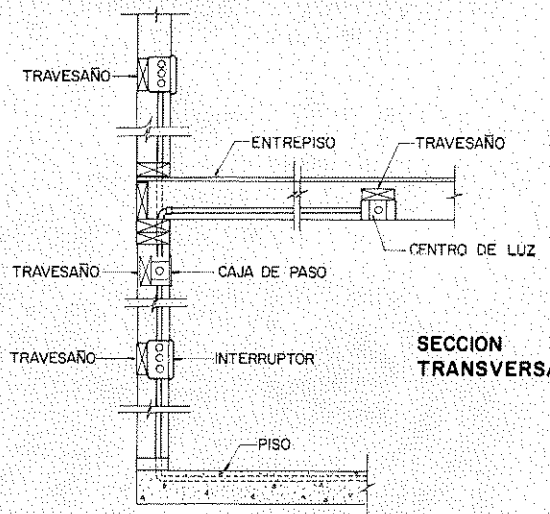
SECCION TRANSVERSAL



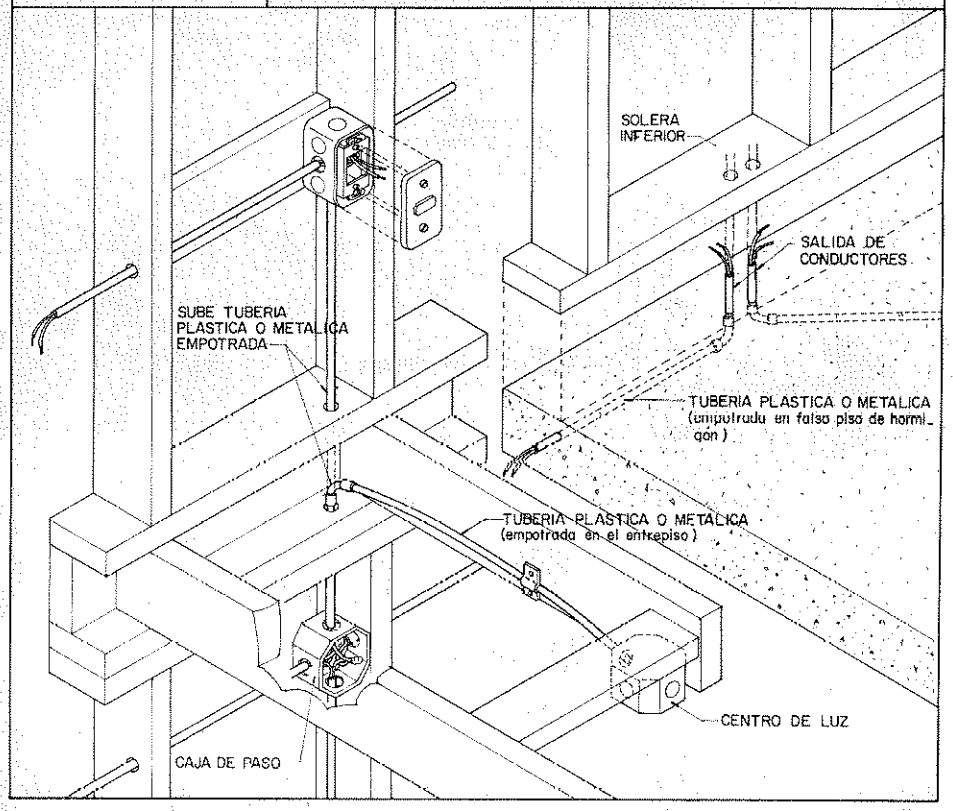
DETALLE 78

INSTALACIONES ELECTRICAS

EN PISOS Y ENTREPISOS

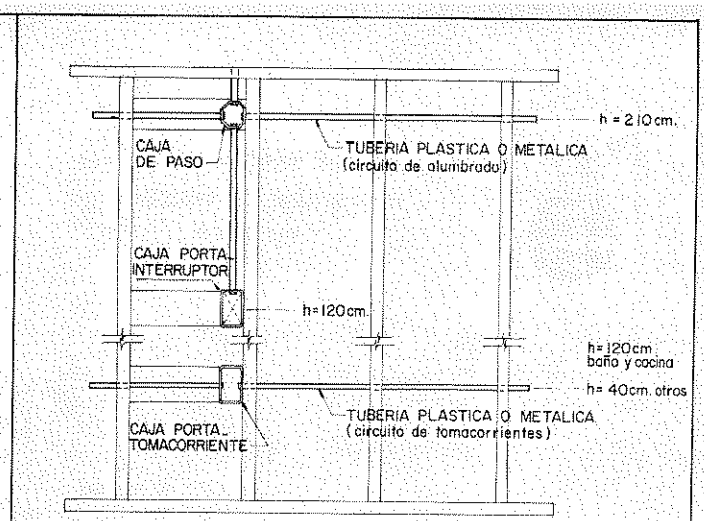


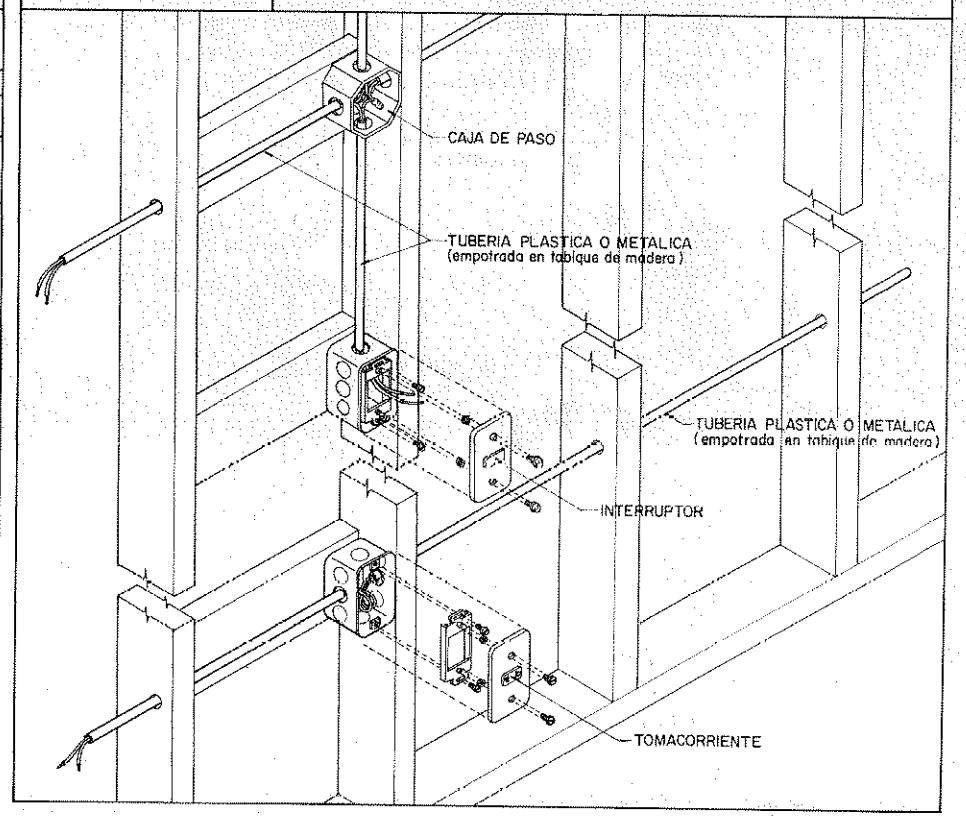
SECCION TRANSVERSAL



DETALLE 79

INSTALACIONES ELECTRICAS EN MURO DE MADERA





20.1 GLOSARIO
20.25 COMPONENTES CONSTRUCTIVOS
20.27 RELACION DE TERMINOS - BOLIVIA
20.28 RELACION DE TERMINOS - COLOMBIA
20.29 RELACION DE TERMINOS - ECUADOR
20.30 RELACION DE TERMINOS - PERU
20.31 RELACION DE TERMINOS - VENEZUELA
20.32 RELACION DE TERMINOS - PADT-REFORT

glosario técnico ilustrado de construcción con madera

20

INDICACIONES PARA EL USO DEL PRESENTE GLOSARIO

El presente glosario técnico se ha elaborado de tal manera que a cada uno de los términos PADT-REFORT acompaña su definición, los sinónimos usados en cada país y la representación gráfica del mismo.

El término denominado PADT-REFORT se ha propuesto después de analizar los términos usados con más frecuencia en los Países Andinos, aunque estos no sean castizos, salvo en casos específicos en que ha sido necesario adoptar denominaciones que, aunque no representan esta frecuencia, creemos que expresan mejor su significado.

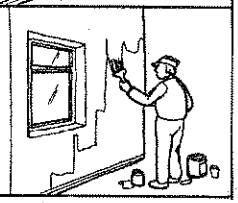
El contenido del trabajo está dirigido a cubrir la terminología utilizada en diferentes actividades relacionadas con la construcción con madera, como, por ejemplo, la que se emplea en la fabricación de elementos y componentes de la construcción, en el diseño arquitectónico y el cálculo estructural y en los procesos de erección y montaje de edificaciones de madera.

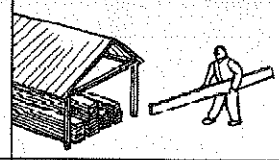
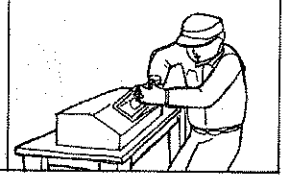
Se presenta, además una serie de ilustraciones de componentes constructivos que permiten aclarar cualquier duda existente en la representación gráfica del término.

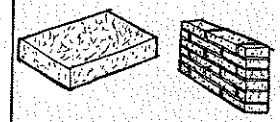
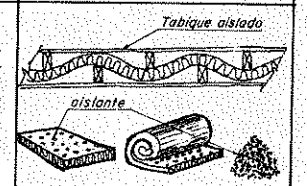
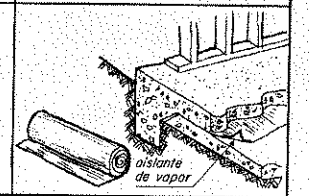
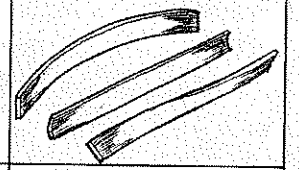
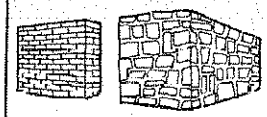
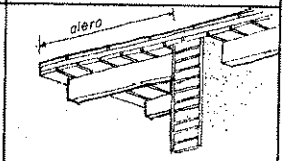
En la parte final se ofrece la relación alfabética de los términos PADT-REFORT, así como también el listado de los términos de cada uno de los países de la Subregión, de tal manera que, si una persona no está familiarizada con el término adoptado, tiene la oportunidad de encontrar la denominación que busca en la lista que corresponda a su país.

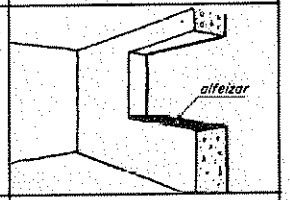
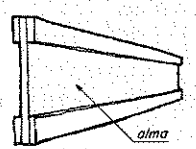
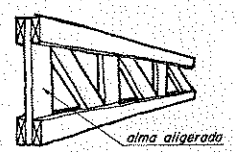
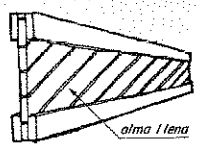
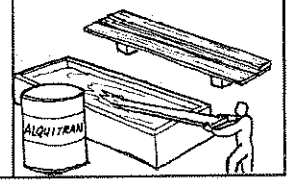
Se espera, luego de esta primera presentación del glosario, que los aportes de los usuarios posibiliten enriquecerlo y mejorarlo.

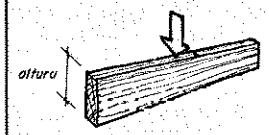
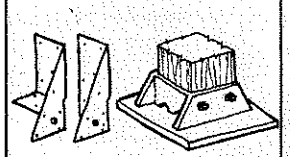
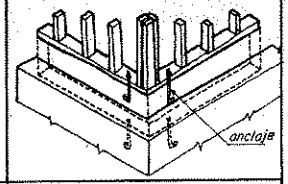
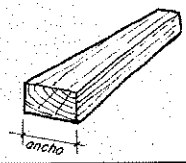
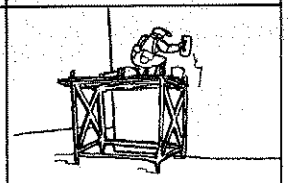
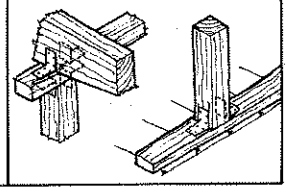
Nota: (B): Bolivia (Col): Colombia (Ec): Ecuador (Pe): Perú (V): Venezuela

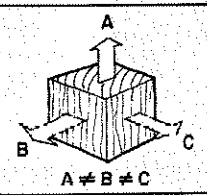
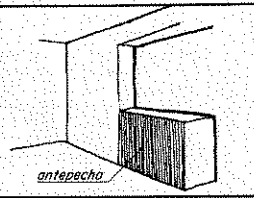
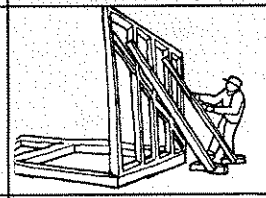
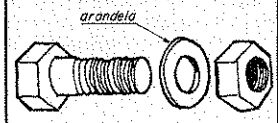
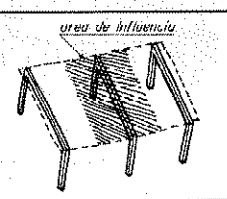
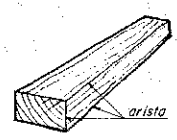
No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
001	**ACABADO** Dícese del último tratamiento que recibe un elemento de la construcción. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) acabado.	
002	**ACABAR** Dar el tratamiento final a un elemento de la construcción. (B) (Pe) (V) acabar; (Col) (Ec) acabados.	

No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
003	**ACONDICIONAR** Para piezas de madera, almacenarlas en el lugar de uso, hasta que se equilibre el contenido de humedad de las mismas con la humedad relativa del ambiente. (B) (Ec) (Pe) (V) acondicionar; (Col) almacenar.	
004	**ACHAFLANAR** Dar a una esquina forma de chaflán. (B) (Col) (Ec) (Pe) biselar, achaflanar; (V) achaflanar.	

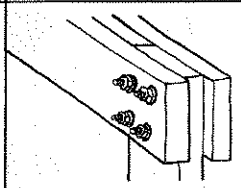
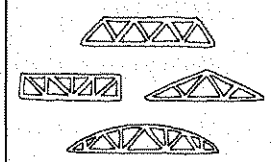
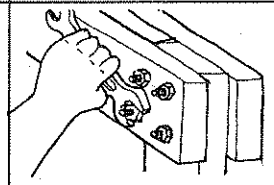
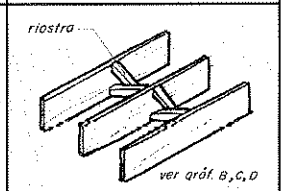
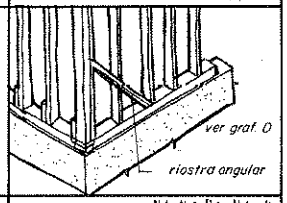
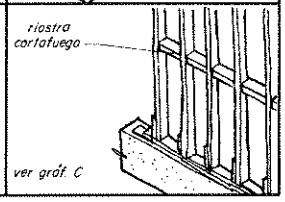
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
005	**ADOBE** Masa de barro mezclada a veces con paja, moldeada en forma de prisma rectangular y secada al aire, que se emplea en obras de albañilería. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) adobe.	
006	**AISLANTE** Material que no deja pasar fácilmente algún fenómeno o agente físico, como el calor, la electricidad, el sonido, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) aislante.	
007	**AISLANTE DE VAPOR** Material usado para evitar el paso de vapor de agua entre dos superficies. (B) aislante de vapor; (P) (V) barrera de vapor; (Col) aislante de vapor, membrana aislante (Ec) aislante.	
008	**ALABEO** Es la deformación que puede experimentar una pieza de madera por la curvatura de sus ejes longitudinales, transversales o de ambos. (B) (Col) (Ec) (Pe) alabeo; (V) torcedura.	
009	**ALBAÑILERIA** Es la obra hecha con ladrillos, bloques, adobes o piedras que se unen con mortero, argamasa u hormigón. (B) (Ec) (Pe) (V) albañilería; (Col) mampostería, albañilería.	
010	**ALERO** La parte del techo que sobresale al exterior de la edificación. (B) (Ec) (V) alero; (Col) alar, alero; (Pe) alero, volado.	

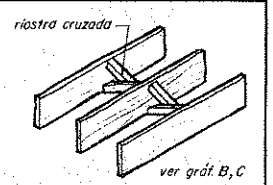
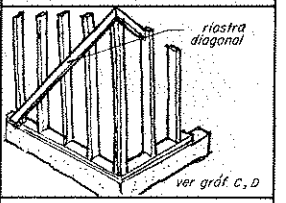
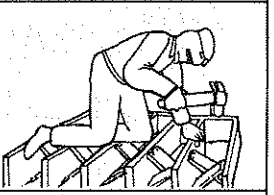
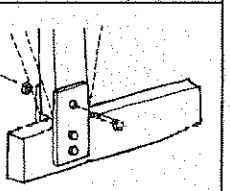
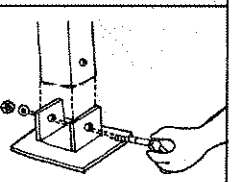
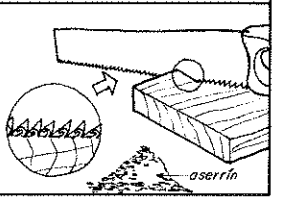
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
011	**ALFEIZAR** Es el plano de coronación del antepecho de una ventana. (B) (Ec) (Pe) (V) alféizar; (Col) alféizar, alfajía, antepecho.	
012	**ALICATES** Tenacillas de acero con dos brazos articulados y una cabeza de forma de cono truncado, que sirve para sujetar o doblar objetos menudos y, en algunos casos, cortar elementos metálicos. (B) (Pe) (V) alicate; (Col) alicate, pinzas; (Ec) playo.	
013	**ALMA LLENA** En un elemento constructivo, es la parte central que sirve como base de formación al resto de piezas que componen dicho miembro. (B) (Ec) (Pe) (V) alma (Col) entrepaño, alma.	
014	**ALMA ALIGERADA** En componentes de construcción, es el alma que tiene orificios o huecos que disminuyen su peso. (B) (Col) (Ec) (Pe) alma aligerada.	
015	**ALMA LLENA** En componentes de construcción, es el alma que no presenta aligeramientos o huecos que corten su continuidad. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) alma llena.	
016	**ALQUITRAN** Producto bituminoso, semisólido o líquido que resulta de la destilación destructiva de materiales carbonáceos tales como la hulla, lignito, madera, etc. (B) (Ec) (Pe) (V) alquitrán; (Col) brea, alquitrán.	

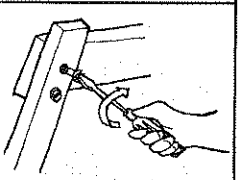
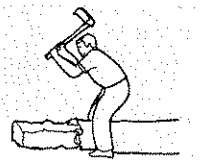
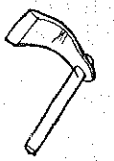
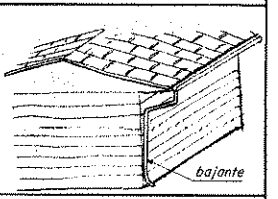
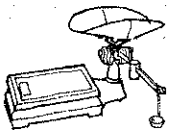
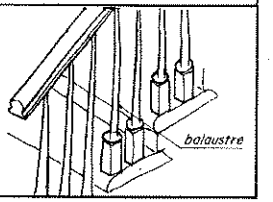
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
017	**ALTURA** En vigas, es la dimensión de la escuadría paralela a la dirección de la carga aplicada o perpendicular a la base. (B) (V) altura; (Col) peralte; (Pe) altura, peralte; (Ec) peralte.	
018	**ANCLAJE** Refuerzo metálico de diferentes formas que se emplea como elemento de apoyo y de fijación de elementos de la construcción (B) (Ec) (Pe) (V) anclaje; (Col) herraje metálico.	
019	**ANCLAR** Sujetar una cosa a otra, y en particular un elemento a otro fijo o macizo, utilizando para dicho fin, elementos de unión o anclajes. (B) (Ec) (Pe) (V) anclar; (Col) unir.	
020	**ANCHO** Es la dimensión mayor de la escuadría de una pieza. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) ancho.	
021	**ANDAMIO** Armazón provisional que hace accesibles partes de la construcción que no lo son, y facilita el traslado y soporte de personal, materiales y herramientas, puede estar apoyado en el suelo o suspendido. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) andamio.	
022	**ANGULO** Refuerzo metálico de diferentes dimensiones, generalmente doblado en 90°, que se emplea como elemento de unión o fijación de una pieza a otra. (Ec) (B) (Pe) (V) ángulo; (Col) ángulo metálico.	

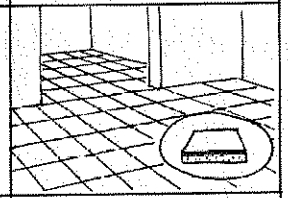
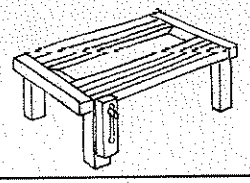
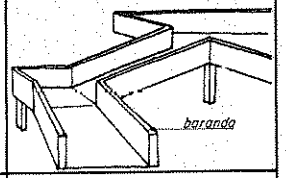
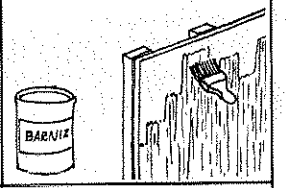
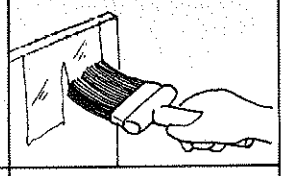
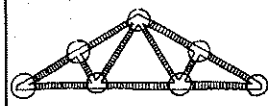
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
023	**ANISOTROPIA** Propiedad de ciertos materiales que, como la madera, presentan características diferentes según la dirección que se considere. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) anisotropia.	
024	**ANTEPECHO** Muro situado debajo de una ventana. Pretil o baranda que se coloca en lugar alto como protección. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) antepecho.	
025	**APUNTALAR** Sostener o afirmar con puntales. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) apuntalar.	
026	**ARANDELA** Pieza metálica plana con forma de anillo y con una perforación central que se utiliza en los tornillos y otros elementos de sujeción, como medio para repartir la presión ejercida por aquellos. (B) (Ec) (V) arandela; (Col) huacha, huasa, arandela; (Pe) arandela, huacha.	
027	**AREA DE INFLUENCIA** Es el área que se considera para el cálculo de la carga, que actúa sobre un elemento estructural. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) área de influencia.	
028	**ARISTA** Es la línea de intersección de las superficies que forma dos planos adyacentes. (B) (Ec) (Pe) arista; (Col) arista, filo; (V) arista, orilla.	

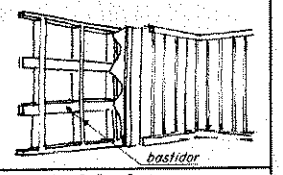
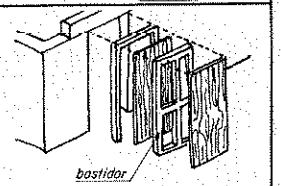
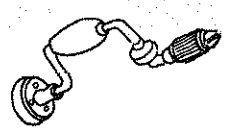
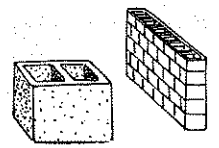
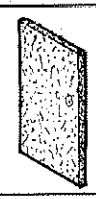
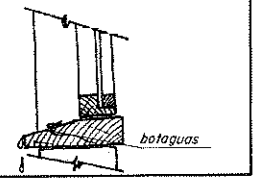
20-3 ARMADO - BALAUSTRE

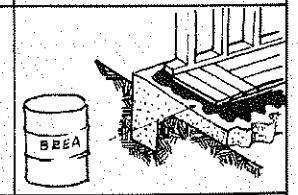
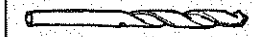
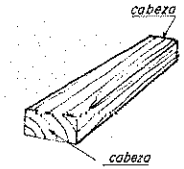
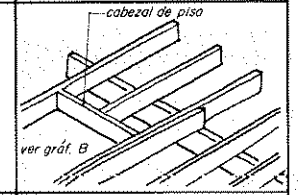
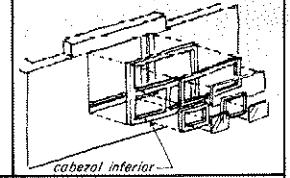
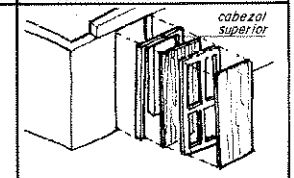
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
029	**ARMADO** Acción y efecto de armar los elementos y componentes de una construcción. (B) (Ec) (Pe) (V) armado; (Col) armar.	
030	**ARMADURA** Estructura plana, de formas diversas, corrientemente metálica o de madera, en la cual la flexión produce principalmente esfuerzos de tracción o compresión en sus barras. (Col) (Ec) cercha; (Pe) armadura; (V) cercha, armadura.	
031	**ARMAR** Asegurar y poner en su lugar, los elementos y componentes de una construcción, ajustando las uniones en forma definitiva. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) armar.	
032	**ARRIOSTRADO** Dícese del componente de madera que lleva riostras. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) arriostrado.	
033	**ARRIOSTRADO ANGULAR** Tipo de arriostrado de poca longitud que se emplea en entramados de madera para formar triangulaciones pequeñas, uniendo los postes o columnas con las soleras o vigas. (Col) arriostramientos; (Ec) arriostro inclinado; (Pe) pata de gallo, arriostre angular; (V) riostre angular.	
034	**ARRIOSTRADO CORTAFUEGO** Tipo de arriostrado colocado en forma diagonal u horizontal entre pie derechos, que algunas veces cumple la doble función de arriostrar y evitar la propagación del fuego en dichas zonas. (Ec) (Pe) (V) arriostre cortafuego; (Col) arriostramiento cortafuego.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
035	**ARRIOSTRADO CRUZADO** Utilizado en viguetas de piso o de techo, ubicados generalmente al centro de la luz y en forma cruzada, evitando de esta manera el alabeo en las mismas. (B) (Ec) (Pe) (V) arriostre cruzado; (Col) arriostramiento cruzado.	
036	**ARRIOSTRADO DIAGONAL** Tipo de arriostrado que se fija de piso a techo en forma diagonal y se ubica en las esquinas de la estructura formando triangulaciones mayores. (B) (Ec) (Pe) (V) arriostre diagonal; (Col) arriostramiento diagonal	
037	**ARRIOSTRAR** Rigidizar con riostras. (B) (Ec) (Pe) (V) arriostrar; (Col) arriostrar, taquetear.	
038	**ARTICULACION** Enlace de dos piezas, de tal forma que puedan existir movimientos angulares de una de ella respecto a la otra. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) articulación.	
039	**ARTICULAR** Unir, enlazar con una articulación. (B) (Pe) articular; (Col) articular, empatar; (Ec) articular, unir; (V) anclar, articular.	
040	**ASERRIN** Es la madera disgregada obtenida como residuo del aserrado. (B) (Ec) (Pe) (V) aserrín; (Col) aserrín, rusque.	

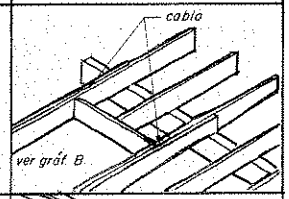
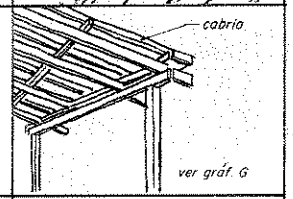
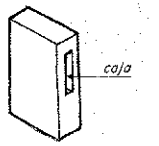
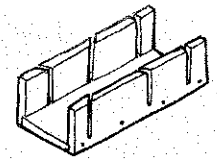
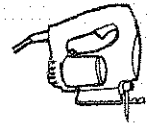
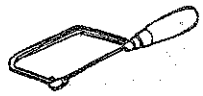
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
041	**ATORNILLAR** Sujetar algo con tornillos./2. Introducir un tornillo haciéndolo girar alrededor de su eje. (Col) (Ec) (V) atornillar; (B) (Pe) entornillar.	
042	**AZOLAR** Desbastar madera con la azuela. (B) (Pe) azolar; (Col) azolar, labrar, azuelíar; (Ec) labrar, desbastar; (V) desbastar.	
043	**AZUELA** Herramienta de carpintería, compuesta de una plancha de acero con borde cortante y un pequeño mango de madera, que se usa generalmente para desbastar. (B) (Col) (Pe) (V) azuela; (Ec) azuela o hachuela.	
044	**BAJANTE** Tubo vertical que conduce las aguas pluviales que caen sobre la cubierta de una edificación. (B) (Pe) (V) bajante; (Col) bajante, bajante de aguas de lluvia; (Ec) canal.	
045	**BALANZA** Instrumento de diversas formas que sirve para pesar, o, más propiamente, medir masas. (B) (Ec) (Pe) (V) balanza; (Col) balanza, peso, báscula.	
046	**BALAUSTRE** Cada una de las columnas pequeñas de una baranda, que sirve para sostener el pasamano de la misma. (B) (Col) (Pe) (V) balaustre; (Ec) barandilla.	

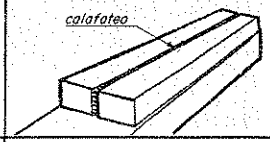
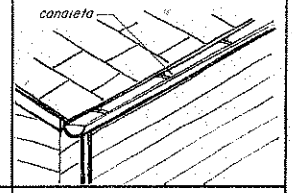
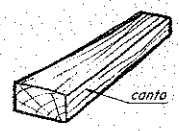
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
047	**BALDOSA** Es una pieza plana de diversas formas y texturas, usada para revestir el suelo, cuya cara superior está preparada para soportar el tránsito. (Ec) (Pe) (V) baldosa; (B) baldosa o loseta; (Col) baldosa, baldosín.	
048	**BANCO DE CARPINTERO** Equipo de carpintería, compuesto por una plataforma de trabajo, una prensa de banco y accesorios varios, que se emplea para operaciones de aserrado, cepillado, lijado, encolado, etc. (B) (Col) (Pe) (V) banco de carpintero; (Ec) banco.	
049	**BARANDA** Es un elemento de altura adecuada para servir de protección en una escalera, balcón, terraza, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) baranda.	
050	**BARNIZ** Solución resinosa que se aplica sobre superficies pintadas, maderas y otras cosas con objeto de perservarlas y para que adquieran lustre. (B) (Ec) (Pe) (V) barniz; (Col) barniz, pintura.	
051	**BARNIZAR** Aplicar una capa de barniz a una superficie. (B) (Ec) (Pe) (V) barnizar; (Col) barnizar, pintar.	
052	**BARRA** Elemento de medida longitudinal muy superior a la transversal que enlaza dos nudos de una armadura. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) barra.	

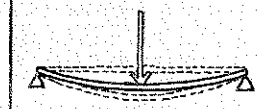
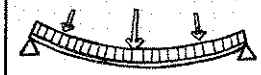
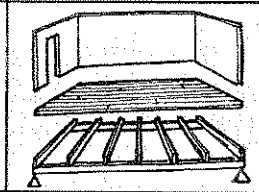
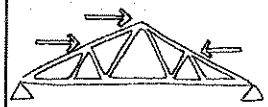
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
053	**BASTIDOR** En carpintería, armazón que define y estructura una pared. (B) (Col) (Ec) (Pe) bastidor; (V) bastidor, armazón.	
054	**BASTIDOR** Es el armazón de las hojas de puertas o ventanas (B) (Ec) (Pe) bastidor; (Col) alma, armazón, bastidor; (V) armazón, bastidor.	
055	**BERBIQUI** Herramienta de trabajo que consiste en un miembro que puede girar alrededor de un puño ajustado en uno de sus extremos, sujetando en el otro la espiga de cualquier herramienta propia para taladrar. (B) (Pe) berbiquí; (Col) berbiquí, villabarquín; (V) berbequí; (Ec) berbiquí, virabarquín.	
056	**BLOQUE** Pieza de hormigón o de cerámica de tamaño mayor que el ladrillo corriente y utilizada en obras de albañilería. (B) (Ec) (Pe) (V) bloque; (Col) bloque, ladrillo hueco.	
057	**BLOQUE AISLANTE** Ladrillo o losa que se hace con fibra de madera, aglomerado de corcho, materias plásticas, etc. Usado para el aislamiento térmico o la insonorización de los locales. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) bloque, bloque aislante.	
058	**BOTAGUAS** Bateaguas o todo dispositivo destinado a impedir la entrada del agua de lluvia por los intersticios de una obra de carpintería. (B) (Col) botaguas; (Ec) vierte aguas; (Pe) vierte aguas, botaguas; (V) gotero.	

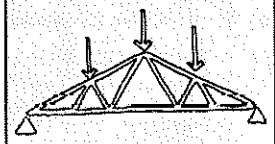
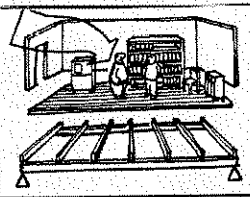
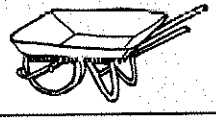
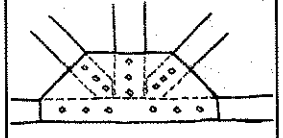
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
059	**BREA** Sustancia oscura y densa; residuo fusible que queda después de la evaporación parcial o destilación fraccionada de alquitrán o de sus derivados y se usa por lo general como pegamento o aislante. (B) (Ec) (Pe) (V) brea; (Col) asfalto, líquido, brea, as falto.	
060	**BROCA** Barrena de boca cónica que se usa con las máquinas de taladrar. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) broca.	
061	**CABEZA** Principio o parte extrema de cualquier cosa. (B) (Pe) cabeza; (Col) cabeza, punta; (Ec) extremo; (V) punta, extremo.	
062	**CABEZAL DE PISO** Elemento corto que se ajusta perpendicularmente entre dos viguetas, que define en un piso dos de los lados de una abertura rectangular destinada generalmente para chimeneas, ductos o escaleras. (B) (Col) (Ec) (Pe) cabezal de piso; (V) cabezal.	
063	**CABEZAL INFERIOR** Es el elemento horizontal inferior del marco de una ventana. (Pe) cabeza inferior. (B) barrote inferior; (Col) paral inferior, marco, marco inferior; (Ec) lado inferior; (V) travesaño.	
064	**CABEZAL SUPERIOR** Es el elemento horizontal superior de un marco. (Pe) cabezal superior; (B) barrote superior; (Col) cabezal, marco, paral superior; (Ec) lado superior; (V) travesaño.	

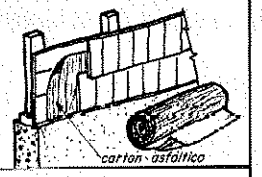
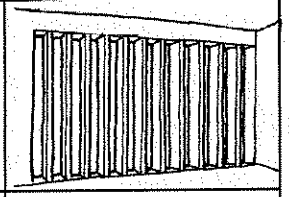
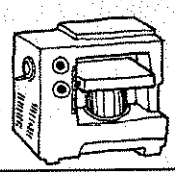
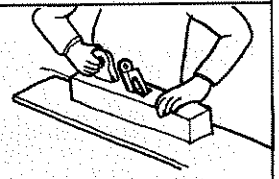
20-5 CABIO - CARGAS HORIZONTALES

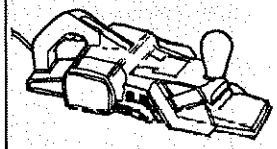
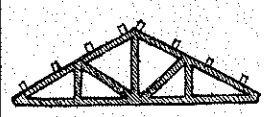
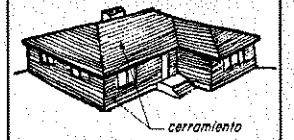
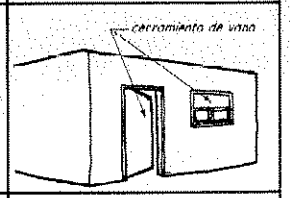
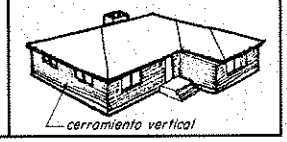
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
065	**CABIO** Elemento paralelo a las viguetas que define generalmente cada uno de los lados más largos de una abertura para chimeneas o escaleras en el cual se apoyan los cabezales de piso en forma perpendicular. (B) (Col) (Ec) (Pe) cabio; (V) cabezal.	
066	**CABRIO** Es el elemento que sigue la vertiente de un techo inclinado, que se apoya en las correas, y recibe directamente la cubierta de techo. (B) (Col) (Ec) (Pe) cabrio.	
067	**CAJA** Hueco o hendidura que se practica en un madero para recibir la espiga de otro. (B) (Ec) (Pe) (V) caja; (Col) caja, escopleadura.	
068	**CAJA DE INGLETES** Instrumento en el cual se ponen los listones para cortarlos a inglete o a escuadra, merced a unas ranuras que guían la hoja del serrucho. (Pe) caja de ingletes; (V) (B) caja de cortes; (Col) caja de ingletes, escopleadora, acodillador; (Ec) inglete.	
069	**CALADORA ELECTRICA** Máquina herramienta manual, de hoja delgada y con mecanismo de vaivén que cumple las mismas funciones que una caladora manual. (B) (V) caladora; (Col) caladora, sierra eléctrica; (Ec) sierra de espada; (Pe) sierra de sable.	
070	**CALADORA MANUAL** Herramienta que se utiliza para cortar curvas y piezas de forma complicada, y cuya hoja delgada es tensada mediante pernos en un arco de acero. (B) caladora manual; (Pe) (V) sierra de calar; (Col) caladora manual, cegueta de mano, sierra de calar; (Ec) caladora.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
071	**CALAFATEAR** Cerrar una junta entre dos elementos mediante brea caliente o sustancias similares. (B) (Col) (Ec) (Pe) calafatear; (V) sellar.	
072	**CALAFATEO** Acción y efecto de calafatear. (B) (Col) (Ec) (Pe) calafateo; (V) sellar.	
073	**CANALETA** Canal fijado en el extremo inferior de un alero, que se utiliza para recoger el agua de lluvia que cae de los techos inclinados, y conducirla a las bajantes, gargolas o similares. (B) (Ec) (Pe) canaleta; (Col) (V) canal.	
074	**CANTO** Cada una de las superficies menores, perpendiculares a las caras y paralelas al eje longitudinal de una pieza. (Col) canto; (B) (Ec) (Pe) (V) cantos.	
075	**CARA** Cada una de las superficies mayores, paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza. /2. La superficie de un tablero por la que principalmente se juzga la clase o calidad del mismo. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cara.	
076	**CARGA** Acción o conjunto de acciones capaz de producir estados tensionales en una estructura o parte de ella en un momento dado. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga.	

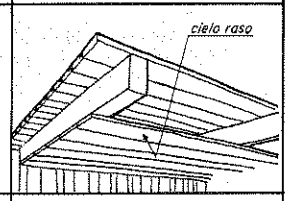
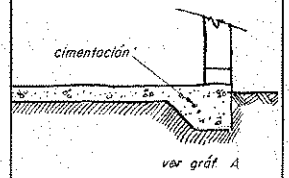
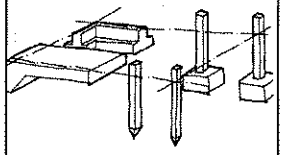
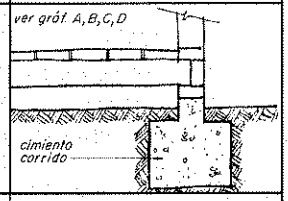
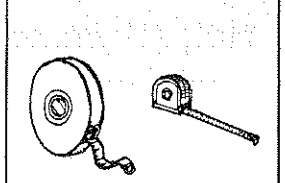
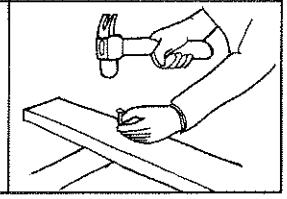
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
077	**CARGA CONCENTRADA** Carga no continua, constituida por una fuerza aislada o puntual. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga concentrada.	
078	**CARGA DINAMICA** Carga que se aplica en forma cíclica y generalmente con una alta frecuencia. Denomínase así también a cargas aplicadas súbitamente. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga dinámica.	
079	**CARGA ESTATICA** Aquella carga que no cambia, o lo hace en forma muy lenta. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga estática.	
080	**CARGA MUERTA** Es la carga permanente compuesta por el peso propio de la estructura, y el de todas las cargas fijas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga muerta.	
081	**CARGA REPARTIDA** Carga distribuida con continuidad en una cierta longitud o superficie. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carga repartida.	
082	**CARGAS HORIZONTALES** Aquellas que actúan principalmente en el plano horizontal de la estructura. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cargas horizontales.	

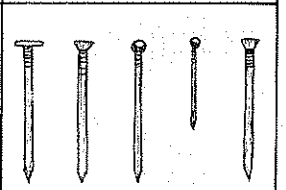
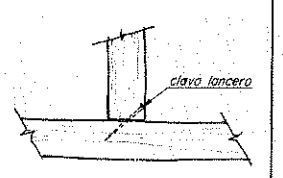
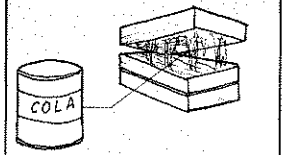
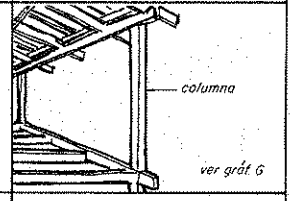
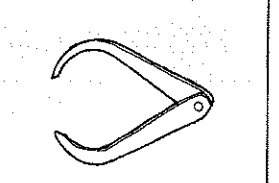
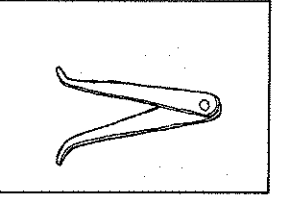
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
083	**CARGAS VERTICALES** Aquellas que actúan en el plano vertical de la estructura. (B) (Ec) (Pe) (V) cargas verticales; (Col) carga vertical.	
084	**CARGA TOTAL** Suma de las cargas muertas y vivas. (Col) (V) carga total; (B) (Pe) carga total, carga de trabajo; (Ec) carga de trabajo.	
085	**CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA** La de valor constante, que se extiende a todo lo largo del elemento si éste es lineal, o llena toda su superficie si es bidimensional. (B) (Col) (Pe) (V) carga uniformemente repartida; (Ec) carga uniforme repartida.	
086	**CARGA VIVA** Término genérico para designar a la sobrecarga, en contraposición a la carga muerta, son variables en posición y magnitud, compuestas por el peso de los ocupantes, muebles, viento, nieve, etc. (B) (Pe) carga viva, sobrecarga; (Col) (Ec) (V) carga viva.	
087	**CARRETILLA** Carro pequeño compuesto por un cajón para la carga, una rueda delantera, y dos varas para poder ser empujado y que se emplea para trasladar materiales de construcción dentro del área de la obra. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) carretilla.	
088	**CARTELA** Plancha de unión de materiales diversos que se emplea en los nudos de la armadura para aumentar el área de apoyo de las barras que allí concurren y unirlas entre sí. (Ec) (Pe) cartela; (B) plancha metálica; (Col) cartela, platina, unión, chapeta; (V) pletina.	

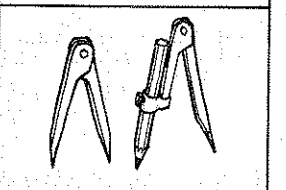
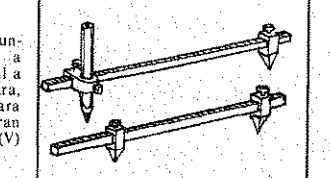
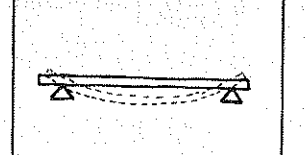
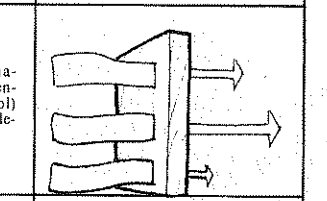
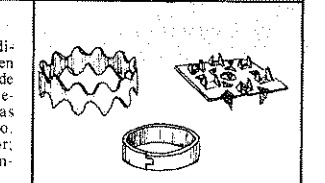
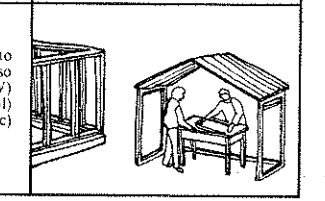
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
089	**CARTON ASFALTICO** Material fabricado en forma de rollo o de láminas, compuesto de un cartón saturado de asfalto o betún asfáltico, que se utiliza generalmente como impermeabilizante. (B) (Ec) (Pe) (V) cartón asfáltico; (Col) teja asfáltica, cartón.	
090	**CELOSIA** Enrejado que cierra un vano o sustituye a un muro y que protege del sol, vientos y de la visión directa. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) celosía.	
091	**CEPILLADORA** Máquina herramienta que consiste en una mesa sobre la que se desliza una pieza de madera con el lado inferior liso, para ser reducida a un espesor uniforme. (Ec) cepilladora; (B) gruesadora; (Col) cepilladora, planeadora, cepillo mecánico; (Pe) cepillo de espesor; (V) regruesadora.	
092	**CEPILLAR** Alisar madera con cepillo o herramienta similar. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cepillar.	
093	**CEPILLO** Herramienta de carpintería, de madera o metal, que lleva fijado un hierro acerado con filo, el cual sobresale un poco de la cara que desliza sobre la madera que se quiere alisar. (B) (V) cepillo; (Col) cepillo, garlopin; (Ec) pulidor; (Pe) cepillo, toro.	
094	**CEPILLO DE VUELTAS** Herramienta constituida por una cuchilla con mangos en ambos extremos, que se emplea principalmente para desbastar superficies curvadas. (V) cepillo de vueltas; (Col) cepillo de vueltas; (B) espaucer; (Ec) guilleta; (Pe) cuchilla de vueltas.	

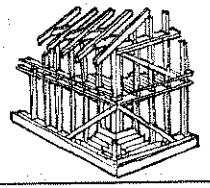
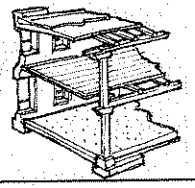
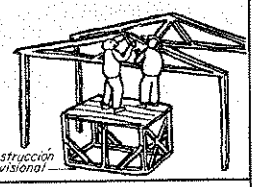
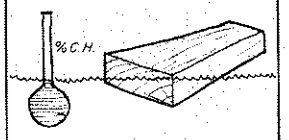
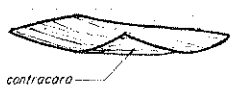
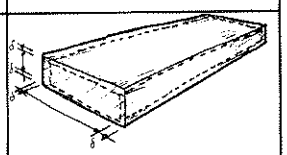
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
095	**CEPILLO ELECTRICO** Máquina herramienta manual destinada al aislamiento fijo de superficies de madera mediante el corte rotatorio de sus cuchillas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cepillo eléctrico.	
096	**CERCHA** Armadura de cubierta con perímetro poligonal (especialmente a dos aguas) sobre la que se apoyan generalmente las correas (Col) (Ec) cercha; (B) (Pe) tijeral, cercha; (V) cercha, armadura.	ver gráf. F
097	**CERRAMIENTO** Elemento que en una edificación cierra o limita un espacio. (Col) (Ec) (Pe) (V) cerramiento; (B) límite del edificio.	
098	**CERRAMIENTO HORIZONTAL** Aquel destinado a definir horizontalmente un espacio. (Col) (Pe) (V) cerramiento horizontal; (B) límite de construcción horizontal; (Ec) cerramiento.	
099	**CERRAMIENTO DE VANO** Es el elemento simple o compuesto que se coloca en un vano. (Col) (Pe) (V) cerramiento de vano; (B) cerrar o tapar vanos; (Ec) vano.	
100	**CERRAMIENTO VERTICAL** Aquel destinado a definir verticalmente un ambiente. (Col) (Pe) (V) cerramiento vertical; (B) límite de construcción vertical; (Ec) cerramiento.	

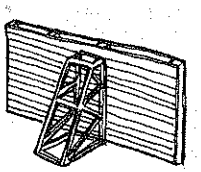
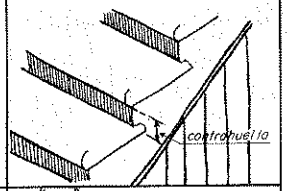
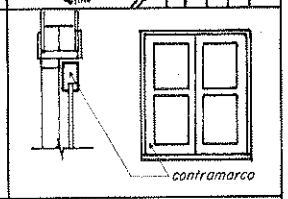
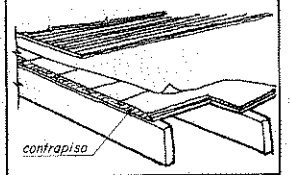
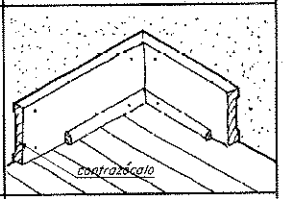
20-7 CIELO RASO - CONSTRUCCION AUXILIAR

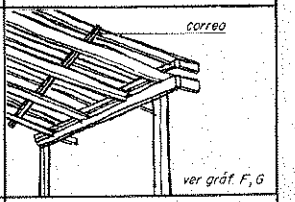
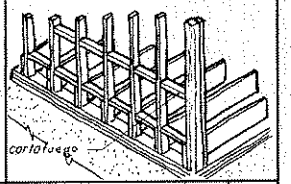
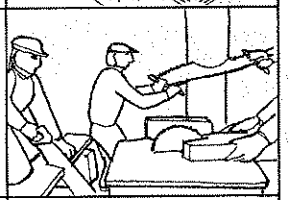
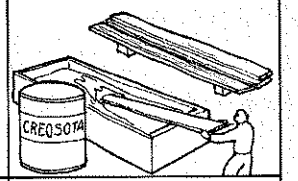
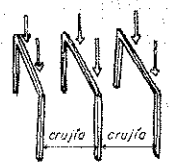
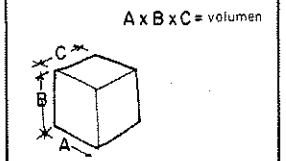
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
101	**CIELO RASO** Revestimiento del techo en el interior de los edificios. (B) (Col) (Ec) (V) cielo raso; (Pe) cielo raso, falso techo.	
102	**CIMENTACION** Acción y efecto de cimentar. (Col) (Ec) cimentación; (B) (Pe) cimentación, fundación; (V) fundación.	
103	**CIMIENTO** Parte de la estructura destinada a recibir las cargas y transmitirlas al terreno. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cimiento.	
104	**CIMIENTO CORRIDO** Tipo de cimiento superficial que corre en forma horizontal debajo de elementos portantes, generalmente muros, y transmite sus cargas al terreno. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cimiento corrido.	
105	**CINTA METRICA** Cinta graduada de acero, tela u otras materias, de diferentes dimensiones, que sirve para medir longitudes. (Col) cinta métrica, metro, flexómetro, decámetro; (Ec) cinta, cinta métrica; (Pe) wincha, cinta métrica; (B) flexómetro, wincha; (V) metro.	
106	**CLAVAR** Introductir en un cuerpo, un clavo u otro elemento similar a fuerza de golpes. (B) (Ec) (Pe) (V) clavar; (Col) clavar, apuntillar.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
107	**CLAVO** Pieza metálica larga y delgada, con cabeza de variadas formas y punta aguzada, que se utiliza para ser fijada en alguna parte, o para asegurar una cosa a otra. (B) (Ec) (Pe) (V) clavo; (Col) clavo, puntilla.	
108	**CLAVO LANCERO** Clavo que ha sido introducido con una inclinación específica con el objeto de lograr una fijación entre dos elementos. (B) (Ec) (Pe) clavo lancero; (Col) clavo diagonal, clavo lancero; (V) clavo angular.	
109	**COLA** Sustancia capaz de mantener unidos dos materiales entre sí, por contacto superficial. (B) cola; (Col) pegante, cola, pega; (Ec) pega, cola; (Pe) adhesivo, cola; (V) cola, goma, adhesivo.	
110	**COLUMNA** Apoyo generalmente vertical, de medida longitudinal muy superior a la transversal, cuyo fin principal es soportar esfuerzos de compresión. (B) (Col) (Pe) (V) columna; (Ec) pilar, columna.	
111	**COMPAS DE EXTERIORES** Calibrador que se usa para medir o comprobar espesores exteriores (B) compás de exteriores; (Col) compás de exteriores, calibrador de exteriores; (Ec) calibrador exterior; (Pe) calibre de exteriores, compás de exteriores; (V) calibrador, compás de bomba.	
112	**COMPAS DE INTERIORES** Calibrador que se usa para medir o comprobar espesores interiores (B) compás de interiores; (Col) compás de interior, calibrador de interiores; (Ec) calibrador interior; (Pe) calibre de interiores, compás de interiores; (V) calibrador, compás de interior.	

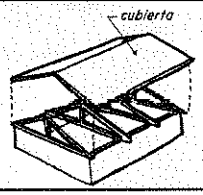
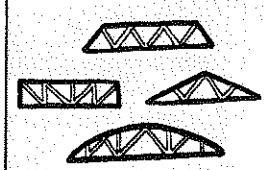
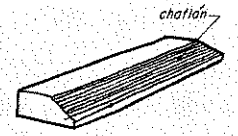
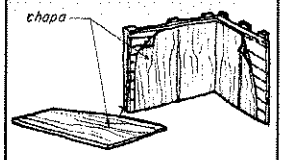
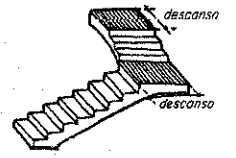
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
113	**COMPAS DE PUNTA** Compás cuyas piernas están aguzadas en un extremo y se utiliza para dibujar círculos y para transportar longitudes (traslado de medidas). (B) (Pe) (V) compás de punta; (Col) compás de punta, compás de puntas secas; (Ec) compás.	
114	**COMPAS DE VARA** Compás compuesto de dos puntos deslizantes que se fijan a una vara de madera o de metal a cualquier distancia una de otra, según se necesite y sirve para trazar círculos y arcos de gran radio. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) compás de vara.	
115	**COMPORTAMIENTO ELASTICO** Es la capacidad que tiene un material sometido a cargas, de recobrar su forma y dimensiones originales al cesar la acción de las cargas deformantes. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) comportamiento elástico.	
116	**CONDUCTIBILIDAD DE LA MADERA** Es la capacidad que tiene la madera para transmitir las diferentes formas de energía. (B) (Col) (Pe) conductibilidad de la madera; (Ec) (V) conductibilidad.	
117	**CONECTOR** Anillos o placas metálicas de diseño especial que se introducen parcialmente en cada cara de miembros adyacentes unidos mediante pernos para transmitir las cargas de un miembro a otro. (B) (Ec) (Pe) (V) conector; (Col) conector, uniones de empate.	
118	**CONSTRUCCION AUXILIAR** Aquella destinada a servir como apoyo mientras dure el proceso de construcción. (B) (Pe) (V) construcción auxiliar; (Col) construcción provisional; (Ec) bodega de materiales.	

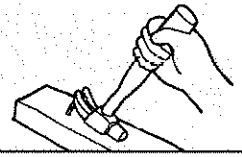
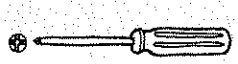
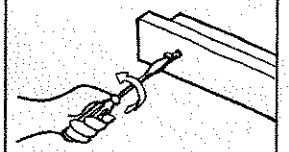
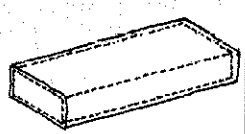
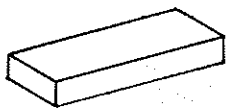
No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
119	**CONSTRUCCION LIVIANA** Denominación que se le da a las edificaciones construidas totalmente a base de entramados de madera, cuyos miembros estructurales tienen una sección transversal relativamente pequeña. (Col) (Ec) (V) construcción liviana; (B) (Pe) construcción liviana, construcción ligera.	
120	**CONSTRUCCION PESADA** Tipo de construcción compuesta de muros exteriores de albañilería con columnas y vigas de madera de sección transversal considerable, que muchas veces dan apoyo directo al entablonado de piso, prescindiendo, de esta manera de las viguetas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) construcción pesada.	
121	**CONSTRUCCION PROVISIONAL** Aquella construida para cumplir diferentes funciones durante un período corto de tiempo. (B) (Ec) (Pe) (V) construcción provisional; (Col) campamento.	
122	**CONTENIDO DE HUMEDAD** Es la cantidad de agua contenida en la madera, generalmente expresada como porcentaje de su peso anhidro. (B) (Ec) (Pe) (V) contenido de humedad; (Col) contenido de humedad, grado de humedad.	
123	**CONTRACARA** La superficie de una chapa o de un tablero opuesta a la cara. (B) (Pe) contracara; (Col) contracara, envés; (Ec) (V) contracara.	
124	**CONTRACCION** Es la reducción de las dimensiones de una pieza de madera causada por la disminución del contenido de humedad. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) contracción.	

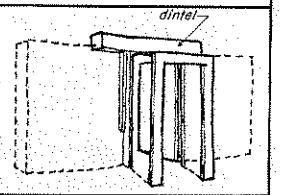
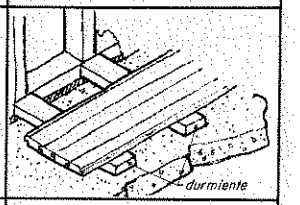
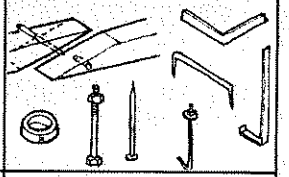
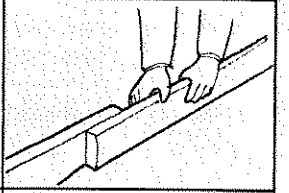
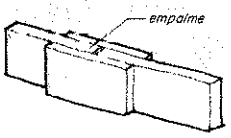
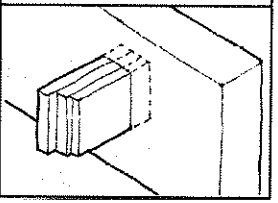
No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
125	**CONTRAFUERTE** Refuerzo vertical que se utiliza para aumentar la estabilidad de un muro, principalmente contra cargas horizontales. (B) (Pe) contrafuerte; (Col) contramuro; (Ec) (V) contrafuerte.	
126	**CONTRAHUELLA** Plano vertical entre dos huellas consecutivas. (Ec) contrahuella; (B) (Col) (V) contrahuella; (Pe) contrahuella, contrapaso.	
127	**CONTRAMARCO** Segundo marco que se clava en el cerco o marco que está fijo en la pared para poner en él las puertas o ventanas vidrieras. (B) (Ec) (V) contramarco; (Col) contramarco, suplemento de marco; (Pe) falso marco, contramarco.	
128	**CONTRAPISO** En construcción con madera, es aquel que se apoya casi siempre sobre las viguetas, y sirve como base al piso terminado. (B) (Ec) (Pe) (V) contrapiso; (Col) piso ordinario, entresuelo, camilla.	
129	**CONTRAZOCALO** Elemento de protección de las paredes que se coloca en la intersección del piso con el muro. Generalmente es de madera, pero se usa también en otros materiales. (Ec) (Pe) contrazócalo; (B) zócalo de madera; (Col) guarda escoba; (V) rodapié.	
130	**CORDEL** Cuerda que se usa en el terreno o en las obras para alinear elementos, o para marcar líneas de replanteo. (Pe) (V) cordel; (B) lienzo; (Col) cordel, piola, hilo; (Ec) piola.	

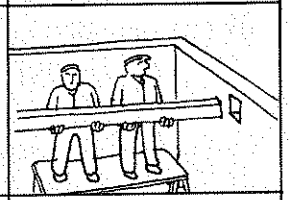
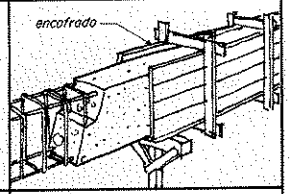
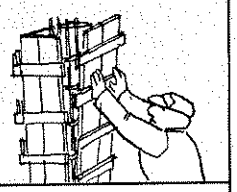
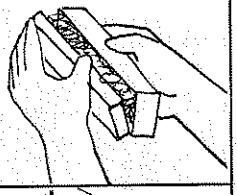
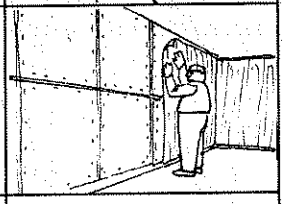
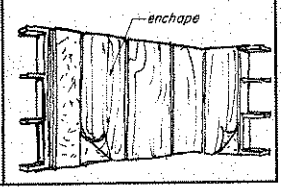
No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
131	**CORREA** Elemento generalmente horizontal que se apoya perpendicularmente sobre los pares o sobre las viguetas de un techo, y tiene por función unir dichos elementos y transmitirles las cargas de la cubierta. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) correa.	
132	**CORTAFUEGO** Elemento de distintos materiales, que se usa en pisos, muros y techos para impedir o retardar la propagación del fuego de una parte a otra de la edificación. (Ec) (Pe) (V) (Col) cortafuego; (B) cortaincendio.	
133	**CORTAR** Dividir una cosa mediante algún instrumento como serrucho, sierra, etc. (B) (Ec) (Pe) (V) cortar; (Col) cortar, trozar.	
134	**CREOSOTA** Destilado generalmente de alquitrán de hulla, constituido por una mezcla de hidrocarburos aromáticos sólidos y líquidos. Se usa en la preservación de la madera y en la fabricación de pinturas. (B) (Ec) (Pe) (V) creosota; (Col) creosota; creolina.	
135	**CRUJIA** Espacio intermedio entre dos elementos estructurales verticales. (B) (Col) (Ec) (Pe) crujía; (V) luz.	
136	**CUBICAR** Es la operación que permite determinar el volumen de una pieza o de un conjunto de piezas de madera. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) cubicar.	

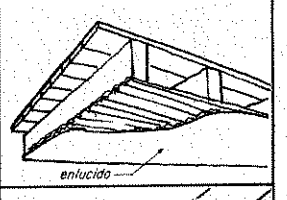
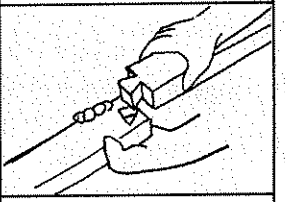
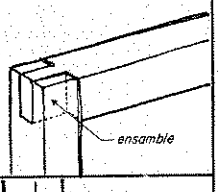
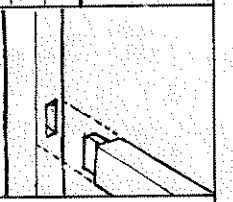
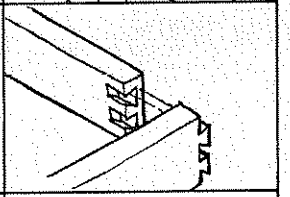
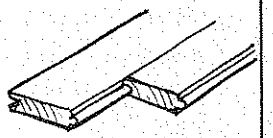
20-9 CUBIERTA - EMPOTRAMIENTO

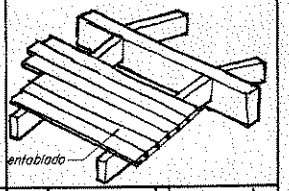
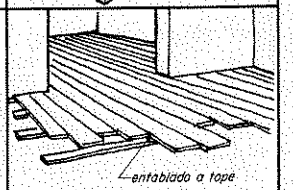
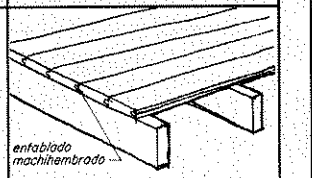
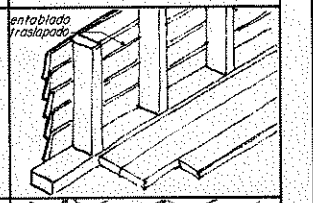
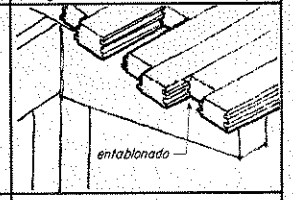
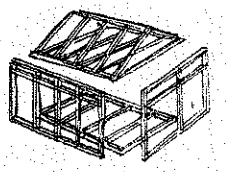
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
137	**CUBIERTA** Es el revestimiento superior de un techo. (B) (Col) (Ec) (V) cubierta; (Pe) cubierta, cobertura.	
138	**CUERDA** Cada una de las barras que definen el perímetro de una cercha, o que constituyen los elementos superior e inferior de una viga de celosía. (Ec) (Pe) (V) cuerda; (B) cordón.	
139	**CUMBRERA** Línea horizontal y más elevada de una cubierta, de la que arrancan las vertientes. (B) (Ec) (Col) (Pe) (V) cumbrera.	
140	**CHAFLAN** Superficie producida por sesgadura o biselación de un borde o esquina. (B) (Ec) (V) chaflán; (Col) (Pe) chaflán, bisel.	
141	**CHAPA** Es la madera obtenida por corte plano o debobinado de un rollizo y con un espesor no mayor de 6 mm. /2. Cualquier lámina con las mismas características de espesor. (B) (Ec) (Pe) (V) chapa; (Col) chapa, chapa lámina.	
142	**DESCANSO** Es una plataforma horizontal donde desemboca un tramo de escalera. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) descanso.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
143	**DESCLAVAR** Arrancar o quitar los clavos; (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) desclavar.	
144	**DESTORNILLADOR DE ESTRELLA** Herramienta con punta en cruz que sirve para aflojar o ajustar tornillos con cabeza de esta característica. (B) (Col) (Ec) (Pe) Destornillador de estrella; (V) Destornillador de estría.	
145	**DESTORNILLADOR PLANO** Herramienta con punta plana que sirve para ajustar o aflojar tornillos con cabeza ranurada. (B) (Ec) (Pe) (V) destornillador plano; (Col) destornillador de plano, destornillador de pala.	
146	**DESTORNILLAR** Sacar un tornillo dándole vueltas en el sentido inverso al que fue ajustado. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) destornillar.	
147	**DIMENSION NOMINAL** Es aquella que tienen las piezas de madera antes de ser cepilladas y labradas. (B) (Col) (Ec) (Pe) dimensión nominal.	
148	**DIMENSION REAL** Es aquella que tienen las piezas de madera luego de ser cepilladas y labradas. (B) (Col) (Ec) (Pe) dimensión real; (V) medida precisa.	

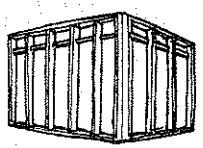
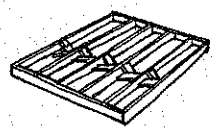
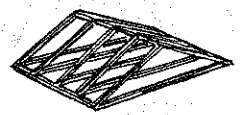
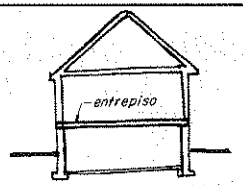
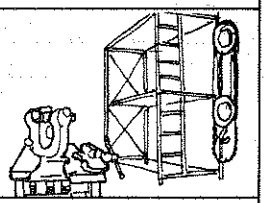
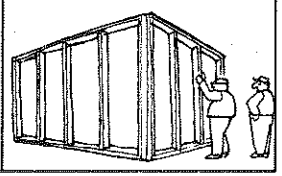
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
149	**DINTEL** Viga colocada en la parte superior de un vano. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) dintel.	
150	**DURMIENTE** Pieza de madera colocada horizontalmente, sobre la cual se apoyan otras, horizontales o verticales. (Col) durmiente; (Ec) listón de base; (Pe) listón de base, durmiente.	
151	**ELEMENTO DE UNION** Aquel elemento, generalmente de metal, que se emplea cuando se construye con piezas que tienen que ser ensambladas, para lograr su continuidad y formar un armazón. (B) (V) elemento de unión; (Col) elemento de unión, herrajes metálicos; (Ec) elementos.	
152	**EMPALMAR** Juntar dos piezas o elementos asegurándolas de tal manera, que queden en comunicación o a continuación una de otra. (B) (Ec) (Pe) empalmar; (Col) (V) empalmar, empatar.	
153	**EMPALME** Acción y efecto de empalmar. (B) (Col) (Ec) (Pe) empalme; (V) empalme, empate.	
154	**EMPOTRAMIENTO** Acción o efecto de empotrar. (B) (Ec) (Col) (Pe) (V) empotramiento.	

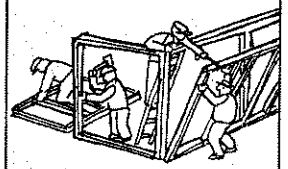
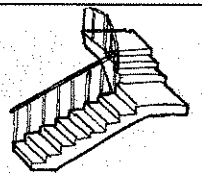
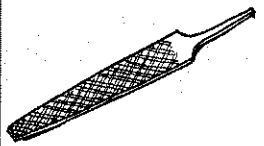
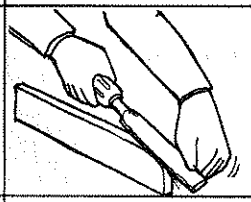
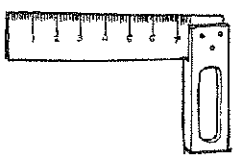
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
155	**EMPOTRAR** Introducir el extremo de un elemento dentro de otro, de modo que dicho extremo quede asegurado. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) empotrar.	
156	**ENCOFRADO** Armazón de madera, metal o de material análogo, destinado a servir de molde para la fabricación de un elemento de hormigón, mortero o similar. (B) (Ec) (Pe) (V) encofrado; (Col) encofrado, formaleta.	
157	**ENCOFRAR** Formar un encofrado. /2. Colocar el armazón necesario que servirá de molde para el vaciado de hormigón u otro material. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) encofrar.	
158	**ENCOLAR** Es la operación de unir las superficies de dos piezas por medio de colas. (B) (Ec) (V) encolar; (Col) (Pe) encolar, pegar.	
159	**ENCHAPAR** Revestir o proteger con chapas alguna superficie. (B) (Ec) (Pe) (V) enchapar; (Col) enchapar, revestir, decorar.	
160	**ENCHAPE** Acción y efecto de enchapar. (Col) (Ec) (Pe) enchape; (B) revestimiento de madera; (V) chapa.	

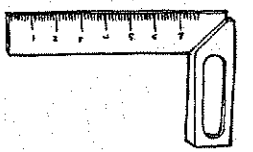
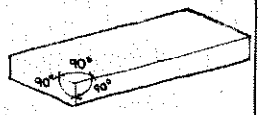
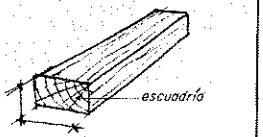
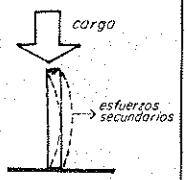
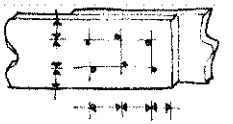
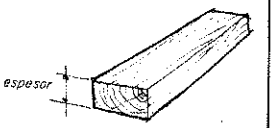
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
161	**ENLUCIDO** Revoque o capa de yeso, cemento u otra mezcla formando una superficie lisa y acabada. (B) (Ec) (Pe) enlucido; (Col) esmaltado, enlucido.	
162	**ENSAMBLAR** Es la operación de unir dos o más piezas previamente cortadas, de tal manera que puedan acoplarse en otras. Dicho término se emplea especialmente en elementos de madera. (B) (Col) (Ec) (V) ensamblar; (Pe) ensamblar, acoplar.	
163	**ENSAMBLE** Acción y efecto de ensamblar. (B) (Ec) (Pe) (V) ensamble; (Col) ensamble, unión.	
164	**ENSAMBLE A CAJA Y ESPIGA** Unión de dos piezas de madera, una de las cuales posee un hueco o hendidura, más conocida como caja, que se usa para recibir la espiga de la otra. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) ensamble a caja y espiga.	
165	**ENSAMBLE A COLA DE MILANO** Unión de dos piezas, una de las cuales tiene una espiga, de forma trapezoidal más ancha por la cabeza que por la base, que ensambla en otra pieza que tiene una caja de similares características. (B) (Ec) (Pe) (V) ensamble a cola de milano; (Col) ensamble a cola de milano, ensamble endentado.	
166	**ENSAMBLE A RANURA Y LENGUETA** Unión de dos piezas de madera abriendo en una de ellas una ranura (hembra) y dejando en la otra una espiga alargada o lengueta (macho), que encaja en la ranura. (B) (Ec) (Pe) ensamble machihembrado; (V) machihembrado; (Col) ensamble machihembriado, machihembriado.	

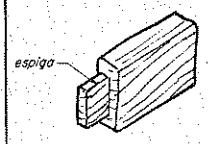
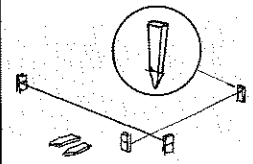
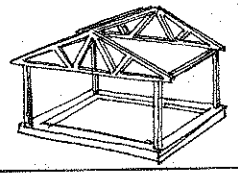
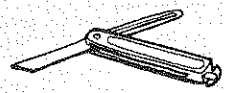
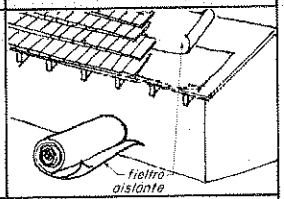
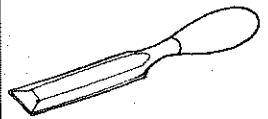
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
167	**ENTABLADO** Revestimiento de madera, constituido por tablas de poco espesor, unidas generalmente por sus cantos, que descansan en algún tipo de apoyo. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) entablado.	
168	**ENTABLADO A TOPE** Aquel colocado de tal manera que cada una de las tablas se topan por sus cantos. (B) (Col) (Ec) (Pe) entablado a tope; (V) entablado.	
169	**ENTABLADO MACHIHEMBRADO** Aquel cuyas tablas están colocadas de tal manera que sus cantos se ensamblan a ranura y lengueta o a caja y espiga. (Ec) (Pe) entablado machihembrado, machihembrado; (B) (V) machihembrado; (Col) piso machihembriado, entablado machihembriado.	
170	**ENTABLADO TRASLAPADO** Aquel colocado de tal manera que los bordes de las tablas se superponen. (B) (Col) (Ec) (Pe) entablado traslapado; (V) entablado sobrepuesto.	
171	**ENTABLONADO** Entablado de mayor espesor, que generalmente constituye un cerramiento y se utiliza para pisos y techos, cubriendo luces de cierta consideración. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) entablonado.	
172	**ENTRAMADO** Se denomina así al esqueleto estructural de una edificación. /2. Conjunto de piezas convenientemente unidas entre sí sobre las que se arma un elemento de revestimiento. (B) (Col) (Pe) (Ec) (V) entramado.	

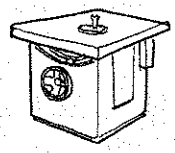
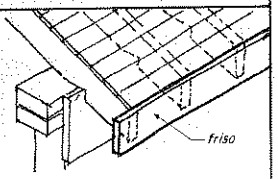
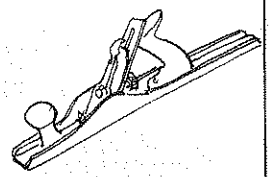
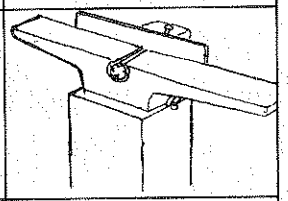
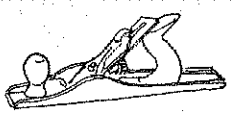
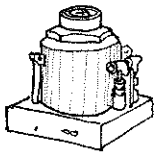
20-11 ENTRAMADO DE PARED - ESPESOR

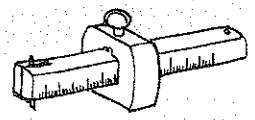
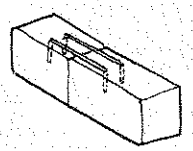
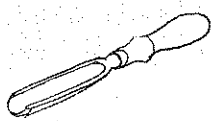
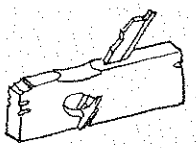
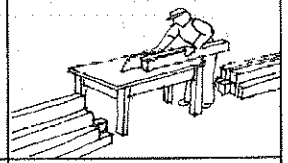
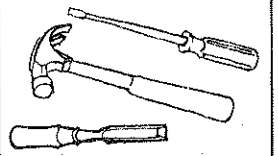
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
173	**ENTRAMADO DE PARED** Entramado que conforma el esqueleto estructural de una pared. (B) (Col) (Pe) (V) entramado de pared; (Ec) estructura de pared.	
174	**ENTRAMADO DE PISO** Conjunto de elementos que conforman la estructura de un piso. (B) (Col) (Pe) (V) entramado de piso; (Ec) estructura de piso.	
175	**ENTRAMADO DE TECHO** Conjunto de elementos que constituyen la estructura de un techo. (B) (Pe) (V) entramado de techo; (Col) entramado de cubierta; (Ec) estructura de techo.	
176	**ENTREPISO** Es el conjunto de elementos que separa un piso de otro en una edificación. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) entrepiso.	
177	**EQUIPO** Conjunto de instrumentos y aparatos especiales de trabajo que cumplen una función de apoyo en la construcción. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) equipo.	
178	**ERECCION; MONTAJE** Acción y efecto de levantar o erigir algo. (B) (Pe) erección, montaje; (Col) montaje; (Ec) levantar; (V) erección, montaje, ensamblaje.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
179	**ERIGIR; MONTAR** Es la operación de ensamblar, acoplar, y levantar los diferentes componentes de una construcción con madera. (B) (V) erigir; (Ec) levantar; (Col) erigir, levantar; (Pe) erigir, montar.	
180	**ESCALERA** Es la serie de peldaños y eventuales descansos que vincula planos de distinto nivel. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) escalera.	
181	**ESCOFINA** Herramienta de acero a modo de lima, de dientes gruesos y salientes, usada para desbastar la madera. (B) (Col) (Pe) escofina; (Ec) (V) escorfina.	
182	**ESCOFINAR** Limar con escofina. (B) (Col) (Ec) (Pe) escofinar; (V) desbastar.	
183	**ESCOPLO** Herramienta de acero de extremo biselado y cortante y mango de madera, que sirve para realizar ranuras, mortajas, canaletas, etc., en la madera. (Col) (Ec) (Pe) (V) escoplo; (B) escoplo, formón.	
184	**ESCUADRA** Instrumento que permite trazar ángulos rectos y comprobar el encuadrado de las piezas. (Ec) (V) escuadra; (B) escuadra fija; (Col) escuadra de trazar, escuadra de 90°; (Pe) escuadra de trazar.	

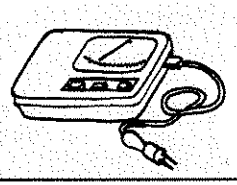
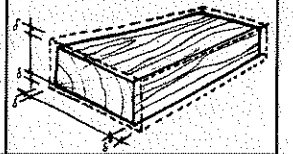
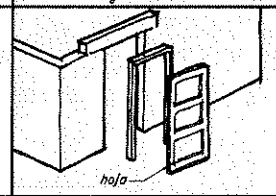
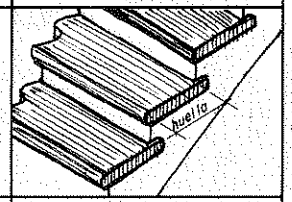
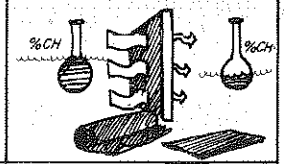
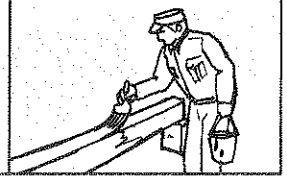
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
185	**ESCUADRA DE INGLETES** Escuadra formando ángulo de 90° cuyo mango está rebajado de tal manera que permite medir ángulos de 45°. (Ec) (Pe) escuadra de ingletes; (B) escuadra fija; (Col) escuadra, escuadra métrica; (V) escuadra de 45°.	
186	**ESCUADRAR** Labrar o disponer un objeto de modo que sus caras planas formen entre sí ángulos rectos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) escuadrar.	
187	**ESCUADRIA** Las dos dimensiones de la sección transversal de una pieza de madera que está o ha de ser labrada a escuadra. (B) (Col) (Ec) (Pe) escuadría; (V) sección.	
188	**ESFUERZOS SECUNDARIOS** Aquellos esfuerzos que siendo distintos del que se estudia, influyen en él variando sus efectos. V.gr. el pandeo que sufre una columna, cuando sobre ésta, actúa una carga de compresión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) esfuerzos secundarios.	
189	**ESPACIAMIENTO** Distancia entre ejes de elementos de unión. (B) (Pe) (V) espaciamiento; (Col) medidas; (Ec) distancia.	
190	**ESPESOR** El grueso o la dimensión menor de la escuadría de una pieza. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) espesor.	

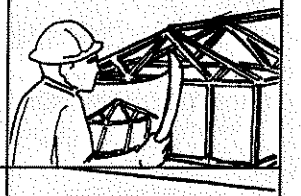
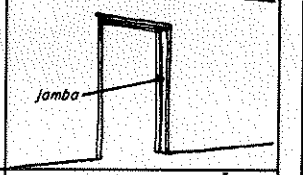
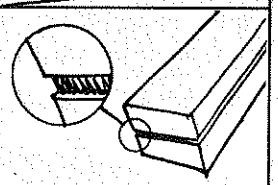
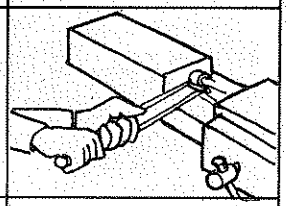
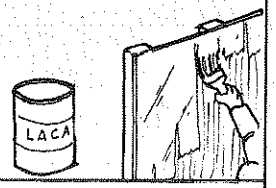
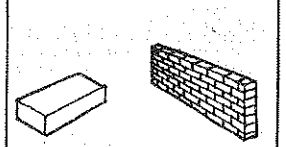
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
191	**ESPIGA** Extremo de un elemento cuya sección ha sido disminuida para que encaje en el hueco donde se ha de ensamblar. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) espiga.	
192	**ESTACA** Pieza pequeña de madera con punta en un extremo que se hinca en la tierra, pared, etc., generalmente para marcar una dirección o punto. (Col) (Ec) (Pe) (V) estaca.	
193	**ESTRUCTURA** Es el conjunto de elementos que constituyen la parte resistente y de soporte de una edificación. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) estructura.	
194	**FALSA ESCUADRA** Instrumento compuesto de dos reglas movibles alrededor de un eje y con el cual se trazan o miden ángulos de diferentes aberturas. (Ec) (V) falsa escuadra; (Col) falsa escuadra escualizable, falsa escuadra; (Pe) falsa escuadra deslizante.	
195	**FIELTRO AISLANTE** Material fibroso impermeabilizado que se emplea como aislante. (B) (Ec) (Pe) fieltro; (Col) teja asfáltica, fieltro asfáltico, fieltro; (V) aislante.	
196	**FORMON** Herramienta de carpintería parecida al escoplo, pero más ancha de boca y menos gruesa. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) formón.	

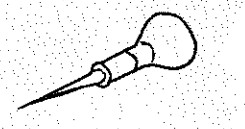
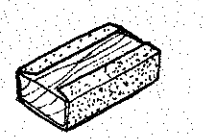
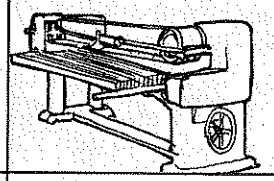
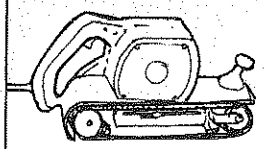
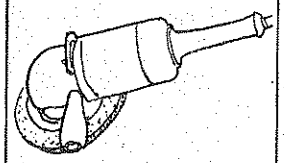
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
197	**FRESADORA** Máquina herramienta del eje vertical especialmente construida para realizar trabajos de labrado en madera. (Pe) fresadora; (B) fresadora, tupí; (Col) fresadora, trompo; (Ec) tupí; (V) trompo, tupí.	
198	**FRISO** Tabla ubicada de canto, que en una de sus caras rematan vigas o viguetas. (Pe) friso; (Col) friso, remate, vigueta de tapa.	
199	**GARLOPA** Cepillo largo y con puño que sirve para aislar y escuadrar las superficies ya cepilladas. (B) (Col) (Pe) (V) garlopa; (Ec) cepillo.	
200	**GARLOPA DE BANCO** Máquina herramienta que se utiliza principalmente para lograr superficies regulares en los cantos y caras de piezas largas de madera. (Pe) garlopa de banco; (B) garlopa de banco, cepilladora; (Col) garlopa de banco, planeadora, canteadora; (Ec) (V) canteadora.	
201	**GARLOPIN** Cepillo más pequeño que la garlopa que se usa para desbastar y proporcionar un alisado preliminar a la madera que viene del aserradero. (B) (Col) (Pe) garlopin; (Ec) cepillo pequeño; (V) garlopa.	
202	**GATO** Dispositivo mecánico para levantar grandes pesos a poca altura. (Col) (V) gato; (B) (Ec) (Pe) gata.	

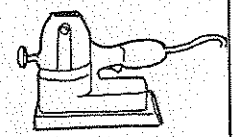
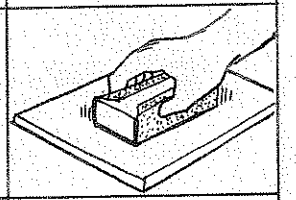
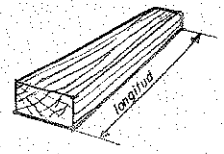
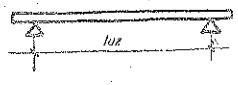
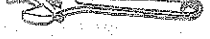
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
203	**GRAMIL** Instrumento generalmente de madera con una punta de acero, que se usa para trazar líneas paralelas a los bordes de las maderas (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) gramil.	
204	**GRAPA** Barra delgada de metal, en forma de "U" y con puntas aguzadas que se introduce en dos elementos de madera, como elemento de unión y fijación. (Col) (Ec) grapa; (B) (Pe) grampa; (V) grapa; grampa.	
205	**GUBIA** Especie de formón delgado en forma de media caña y con borde cortante, que la hace apta para labrar superficies curvas o acanaladas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) gubia.	
206	**GUILLAME** Cepillo estrecho de carpintería, que sirve para hacer molduras, rebajos y otras cosas que no se pueden hacer con la garlopa ni con otros cepillos. (B) (Ec) (Pe) (V) guillame; (Col) acanalador, guillame.	
207	**HABILITAR** Es la operación que consiste en cortar y/o alisar una pieza de madera a la escuadría final de uso dejando pendiente los cortes en longitud y los labrados. (B) (Pe) habilitar; (Col) cantear, recorrer; (Ec) (V) preparar.	
208	**HERRAMIENTA** Instrumento o aparato, por lo común de hierro o acero, que sirve para realizar alguna operación o labor generalmente artesanal. (B) (Col) (Ec) (Pe) herramienta; (V) herramienta, hierros.	

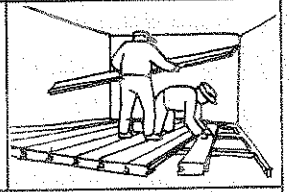
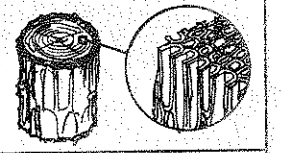
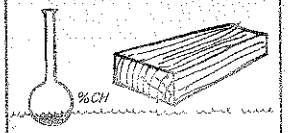
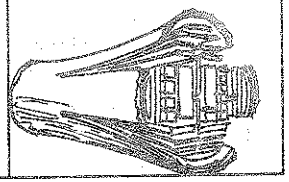
20-13 HIGROMETRO - LIJADORA DE DISCO

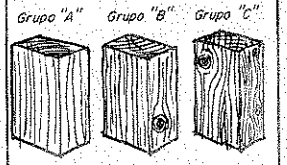
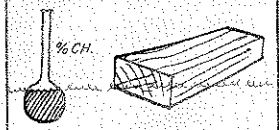
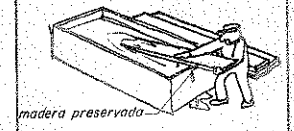
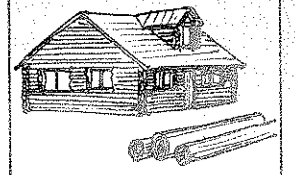
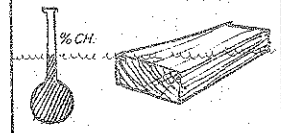
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
209	**HIGROMETRO** Todo instrumento que se utiliza para medir el contenido de humedad. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) higrómetro.	
210	**HINCHAMIENTO** Acción y efecto de hinchar. Aumento de las dimensiones de una pieza causada por el acrecentamiento de su contenido de humedad. (B) (Ec) hinchamiento; (Col) dilatación, expansión; (Pe) expansión, hinchamiento; (V) dilatación, hinchamiento.	
211	**HOJA** Cada una de las partes móviles de una puerta o ventana. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) hoja.	
212	**HUELLA** Es la parte horizontal de un escalón. (B) (Col) (Ec) (V) huella; (Pe) huella, paso.	
213	**IMPERMEABILIZANTE** Dícese del producto que evita o aminora sensiblemente el paso del agua a través de los materiales con él tratados. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) impermeabilizante.	
214	**IMPERMEABILIZAR** Hacer impermeable alguna cosa. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) impermeabilizar.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
215	**INSPECCION DE OBRA** Acción destinada a controlar que la fabricación y la construcción de una obra estén siendo realizadas de acuerdo a las condiciones y especificaciones de diseño en cada una de sus etapas. (B) (Ec) (Pe) (V) inspección de obra; (Col) dirección de obra.	
216	**JAMBA** Parte exterior lateral del marco de una puerta o ventana. (B) jamba, parante; (Col) pierna, larguero, marco lateral, jamba; (Ec) (Pe) jamba, pierna; (V) farquilla, paral.	
217	**JUNTA CONSTRUCTIVA** Superficie o espacio donde se unen dos partes contiguas de una construcción. /2. Material por lo general plástico, interpuesto entre dos piezas para cerrar el espacio libre que queda entre ellas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) junta constructiva.	
218	**LABRAR** Es la operación realizada en la madera, para reducirla al estado o forma conveniente para su uso. (Pe) (V) labrar; (B) (Col) (Ec) labrar, desbastar.	
219	**LACA** Pintura brillante que en su constitución lleva resinas naturales o sintéticas, pudiendo estar desprovista de pigmento, que se usa para proteger una superficie acabada. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) laca.	
220	**LADRILLO** Es una pieza generalmente de barro cocido, moldeada en forma de prisma rectangular que se emplea en albañilería. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) ladrillo.	

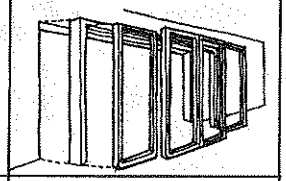
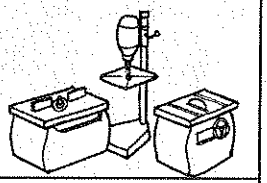
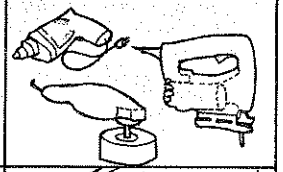
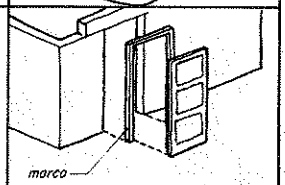
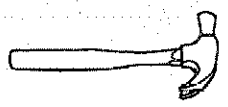
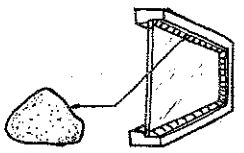
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
221	**LANA DE MADERA** Hebras delgadas, enroscadas o ensortijadas de madera obtenidas generalmente por la acción de cuchillas excoriadoras y cortantes que se ejecuta a lo largo de la fibra de una pieza de madera, reduciéndola a cintas finas y estrechas. Se le llama también "Excelsior". (Ec) (Pe) (V) lana de madera; (Col) viruta, churcos, surcos.	
222	**LEZNA** Instrumento que se compone de una punta aguzada con mango de madera, y sirve para el punzado previo de agujeros. (Ec) (Pe) lezna; (B) punzón, guiador; (Col) lezna, estaquillador; (V) punzón.	
223	**LIJA** Dícese del papel, tela o similar con polvos o arenillas de vidrios o esmeril adheridos, que sirve como abrasivo para alisar y pulir mediante frotamiento madera, metal u otras materias. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) lija.	
224	**LIJADORA DE BANCO** Máquina herramienta compuesta por una mesa y una banda sinfín de papel abrasivo que se apoya en distintas partes de una pieza, y que se usa para conseguir un alisado burdo. (B) (Pe) lijadora de banco; (Ec) lijadora; (Col) lijadora de banco, lijadora de banda; (V) lijadora de banda.	
225	**LIJADORA DE BANDA** Máquina herramienta manual que imprime un movimiento continuo a una banda sinfín de papel abrasivo, que se usa generalmente para el alisado burdo de superficies planas de madera. (Col) (Ec) (Pe) lijadora de banda; (B) lijadora de banda portátil; (V) lijadora de mano.	
226	**LIJADORA DE DISCO** Máquina herramienta manual que posee un disco rotatorio recubierto de papel abrasivo, destinado al rebaje o aislamiento burdo de superficies en general. (Col) lijadora de disco, lijadora circular; (B) lijadora circular, esmeril; (Ec) (Pe) lijadora circular; (V) lijadora de plato.	

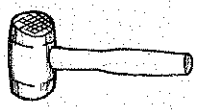
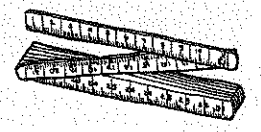
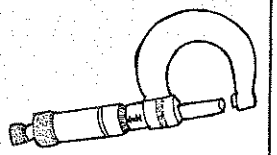
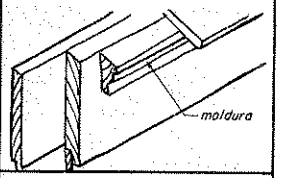
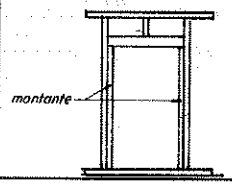
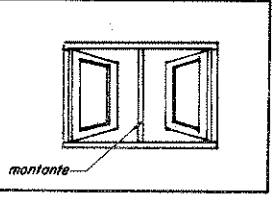
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
227	**LIJADORA ORBITAL** Máquina herramienta manual que imprime un movimiento orbital y/o de vaivén, a una placa recubierta de lija y se usa para el alisado fino de superficies planas de madera. (Ec) (Pe) lijadora orbital; (B) lijadora orbital, lijadora de vibración; (Col) lijadora orbital oscilante, pulidora; (V) vibradora.	
228	**LIJAR** Es la operación de alisar y pulir las superficies de las piezas mediante abrasivos. (B) (Ec) (Pe) (V) lijar; (Col) pulir a lija.	
229	**LIMA** Herramienta de acero templado, con la superficie estriada, que se emplea para desbastar y alisar superficies de madera, metal o similares. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) lima.	
230	**LONGITUD** Es la dimensión mayor en una pieza. (B) (Col) (Ec) (Pe) longitud; (V) largo, longitud.	
231	**LUZ** Distancia horizontal interior entre dos apoyos de una viga, arco, armadura, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) luz.	
232	**LLAVE AJUSTABLE** Herramienta de metal que tiene un dispositivo que al girar abre o cierra una de las dos partes que forman la cabeza. (V) llave ajustable; (B) llave Kresen; (Ec) (Pe) llave francesa; (Col) llave de tubo, llave alemana.	

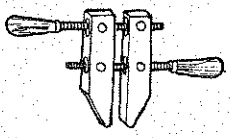
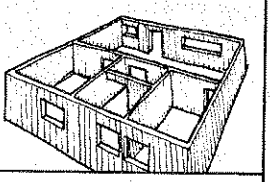
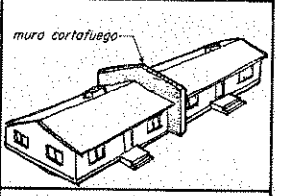
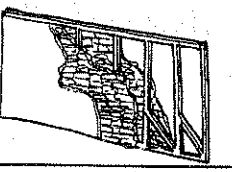
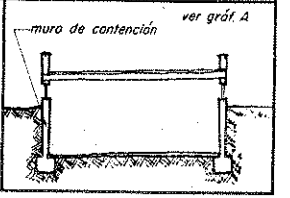
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
233	**LLAVE DE BOCA** Herramienta en forma de horquilla, que sirve para apretar o aflojar las tuercas de los tornillos. (Ec) (Pe) llave de boca; (B) llave fina, llave plana; (V) llave fija; (Col) llave fija, llave de boca.	
234	**LLAVE DE CORONA** Herramienta de metal que consiste en un mango, que en sus extremos remata en una circunferencia cuya superficie interna permite embocar la tuerca en múltiples posiciones. (Ec) (Pe) llave de corona; (B) llave de ojo, ojal; (Col) llave de copa, estrella, llave de corona; (V) llave de estría.	
235	**MACHIHEMBRAR** Ensamblar dos piezas de madera por sus cantos y en un plano, a ranura y lengueta o a caja y espiga. (B) (Ec) (Pe) (V) machihembrar; (Col) entablar.	
236	**MADERA** Parte sólida de los árboles debajo de la corteza. Es el tejido principal de sostén, reserva y conducción de agua de los tallos y raíces. (B) (Ec) (Pe) (V) madera; (Col) madera, corazón de madera.	
237	**MADERA ANHIDRA** Es aquella en la que se ha eliminado toda la humedad extraible. (Ec) (Pe) madera anhidra; (B) madera anhidrida, madera tratada; (Col) madera estufada, madera seca; (V) madera seca al horno.	
238	MADERA ASERRADA Es la pieza cortada longitudinalmente por medio de sierras manuales o mecánicas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) madera aserrada.	

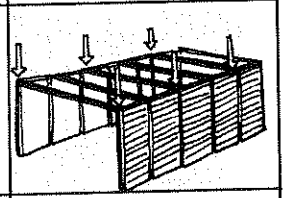
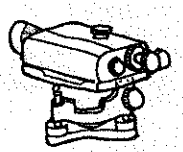
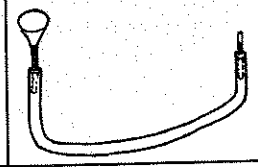
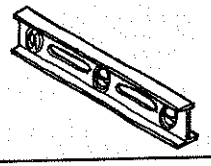
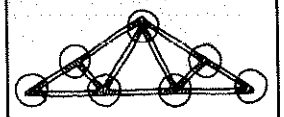
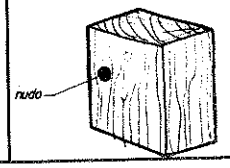
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
239	**MADERA CLASIFICADA** Madera seleccionada mediante grupos de calidad con la finalidad de controlar determinado uso de la misma. (B) (Ec) (Pe) (V) madera clasificada; (Col) madera clasificada, madera escogida.	
240	MADERA COMERCIALMENTE SECA Madera curada cuya humedad ha sido reducida a una proporción adecuada para el objeto a que se destine. Generalmente, su contenido de humedad no es superior al 20%. (Pe) madera comercialmente seca; (B) (V) madera seca; (Col) madera seca bajo cubierta; (Ec) madera comercial seca.	
241	**MADERA ESTRUCTURAL** Es la que por sus características mecánicas, principalmente, resulta apta para la elaboración de las piezas utilizadas en estructuras. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) madera estructural.	
242	**MADERA PRESERVADA** Aquella tratada con sustancias preservantes con el fin de aumentar sus resistencia al ataque de los agentes biológicos degradantes. (Ec) (Pe) madera preservada; (B) madera tratada; (Col) madera inmunizada; (V) madera tratada, madera preservada.	
243	**MADERA ROLLIZA** Es aquella madera utilizada en forma cilíndrica con o sin corteza. (Col) madera rolliza; (B) madera redonda, tronco; (Ec) (Pe) (V) madera redonda.	
244	MADERA VERDE Es la que no ha sufrido ningún proceso de secado y su contenido de humedad es superior al 30%. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) madera verde.	

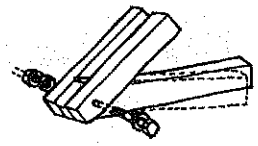
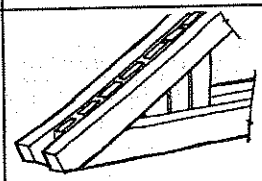
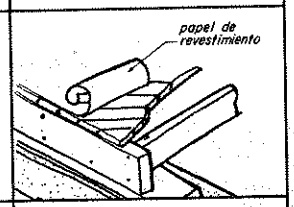
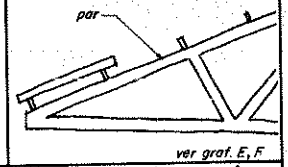
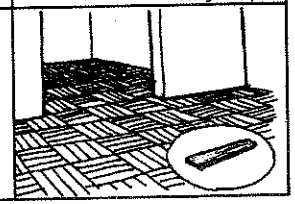
20-15 MAMPARA - MURO DE CONTENCION

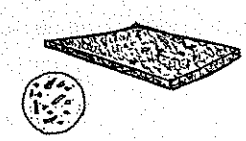
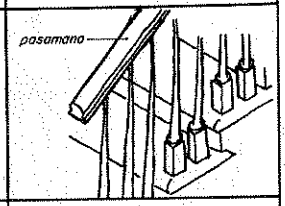
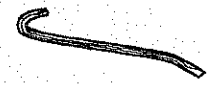
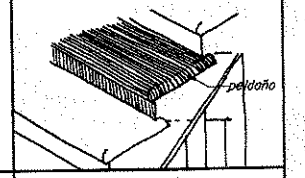
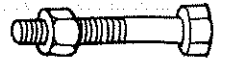
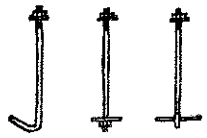
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
245	**MAMPARA** Cerramiento de vano utilizado como puerta-ventana, cuya altura se extiende generalmente de piso a techo que sirve para dividir una habitación y para cerrar una entrada, pasillo, etc. (B) (Ec) (Pe) mampara; (Col) puerta corrediza, bastidor, ventanar; (V) puerta corrediza.	
246	**MAQUINA HERRAMIENTA** En carpintería, tipo de máquina, generalmente eléctrica, que acciona mecánicamente una o varias herramientas con las cuales se labra la madera. (Col) máquina herramienta; (B) (Ec) (Pe) (V) máquina.	
247	**MAQUINA HERRAMIENTA MANUAL** En carpintería, las máquinas herramientas pequeñas, portátiles, de accionamiento manual. (B) herramientas portátiles; (Col) máquina eléctrica portátil, máquina manual portátil; (Ec) máquina; (V) máquinas de mano.	
248	**MARCO** Es el armazón que limita el vano y sirve para la sujeción de las hojas de puertas y ventanas. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) marco.	
249	**MARTILLO** Herramienta de percusión de diversas formas, compuesta de un mango donde se fija una cabeza, generalmente de hierro. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) martillo.	
250	**MASILLA** Masa compuesta por pigmentos, carbonato de plomo y aceite de linaza, que se emplea para la fijación de los vidrios en reemplazo de junquillos o similares. (B) (Ec) (Pe) (V) masilla; (Col) pasta pisavidrios, masilla.	

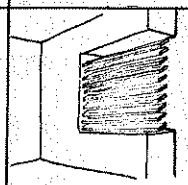
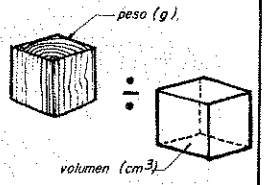
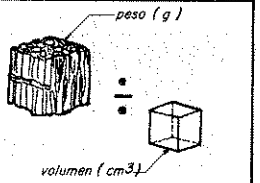
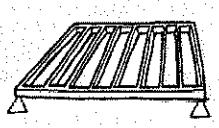
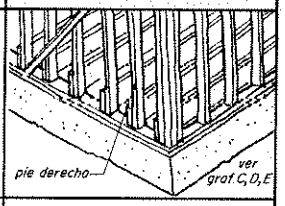
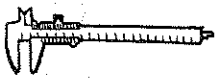
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
251	**MAZO** Martillo grande de madera. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) mazo.	
252	**METRO** Instrumento de carpintería, generalmente de madera, de uniones movibles y plegables, cuya longitud no excede de 100 cm. (B) (Ec) (Pe) metro; (Col) metro, metro de carpintero; (V) metro plegable.	
253	**MICROMETRO** Instrumento o aparato para medir cantidades lineales o angulares muy pequeñas con mucha precisión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) micrómetro.	
254	**MOLDURA** Pieza saliente de sección transversal uniforme que se aplica en muros, paramentos, etc. (B) (Ec) (Pe) (V) moldura; (Col) moldura, bocel.	
255	**MONTANTE** Pie derecho de un bastidor que sirve de refuerzo y de soporte al marco de una puerta o ventana. (B) (Ec) parante; (Pe) parante lateral; (Col) paral lateral, marco vertical; (V) paral	
256	**MONTANTE** Listón o columna pequeña que divide el vano de una puerta o ventana. (B) (Pe) parante intermedio; (Ec) (V) parante; (Col) paral intermedio, peinazo.	

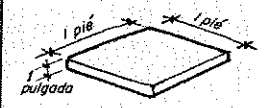
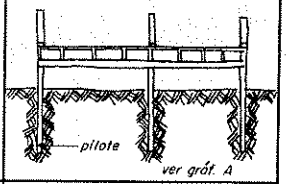
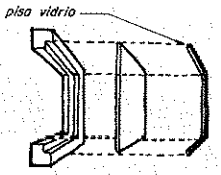
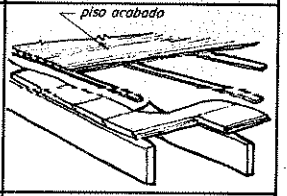
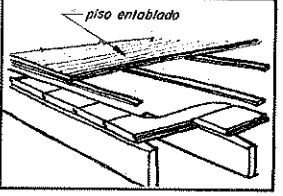
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
257	**MORDAZA** En carpintería, cualquier dispositivo consistente en dos piezas paralelas que aprietan fuertemente las cosas para sujetarlas. (Ec) mordazas; (B) (V) prensa; (Col) mordazas, prensa paralela, prensa de tornillo; (Pe) mordazas paralelas.	
258	**MUESCA** Concavidad o hueco que se hace en una pieza de madera para encajar otra. (B) (Ec) (Pe) (V) muesca; (Col) muesca, caja.	
259	**MURO** Es la obra, generalmente levantada a plomo, con el objeto de limitar o dividir un espacio y que puede o no soportar cargas. (B) (Ec) muro; (Col) (Pe) muro; pared; (V) división.	
260	**MURO CORTAFUEGO** Pared separadora, de material resistente al fuego, que divide una edificación en todo su ancho y su alto para impedir que el fuego se propague de un lado a otro. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) muro cortafuego.	
261	**MURO DE BAHAREQUE** Tabique de madera y caña, enlucido con barro. (Col) muro de bahareque; (B) tapialera de barro y caña; (Ec) bahareque; (Pe) muro de quincha; (V) pared de bahareque.	
262	**MURO DE CONTENCION** Muro dispuesto para contener un terraplén o terreno, soportando los empujes horizontales consiguientes. (B) (Col) (Pe) (V) muro de contención; (Ec) muro.	

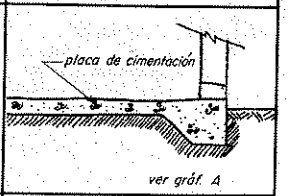
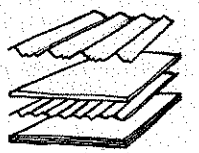
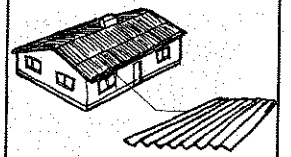
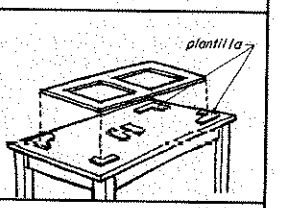
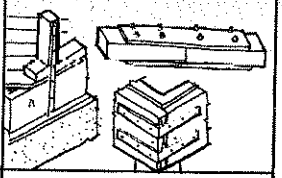
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
263	**MURO PORTANTE** Aquel destinado a soportar cargas verticales. (B) (Ec) (Pe) (V) muro portante; (Col) muro de carga, muro portante.	
264	**NIVEL** Instrumento topográfico usado para determinar la diferencia de altura entre dos o más puntos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) nivel.	
265	**NIVEL DE AGUA** Instrumento que consiste en un tubo de hierro o manguera doblado en sus extremos y provisto de dos tubos comunicados de vidrio que se llenan de agua y permiten determinar una línea horizontal. (B) (Ec) (V) nivel de agua; (Col) (Pe) nivel de agua, nivel de manguera.	
266	**NIVEL DE AIRE** Regla que tiene un tubo de cristal, casi lleno de líquido y con una burbuja de aire que permite verificar el nivel de una superficie. (B) nivel para construcción; (Col) nivel de aire; nivel de burbuja, nivel de mano; (Ec) nivel de burbuja; (Pe) nivel de construcción, nivel de aire, nivel de mano; (V) nivel.	
267	**NUDO** Punto de intersección o zona de unión de varias piezas o barras de una armadura. (B) (Col) (Pe) (V) nudo; (Ec) unión.	
268	**NUDO** Inclusión dura y a veces resinosa en la madera, formada por la base de alguna rama. (Col) (Ec) (Pe) (V) nudo; (B) nudo, ojo.	

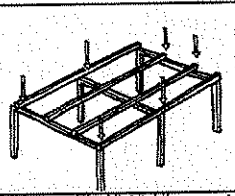
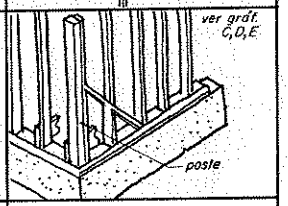
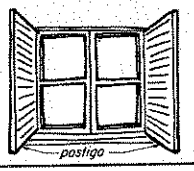
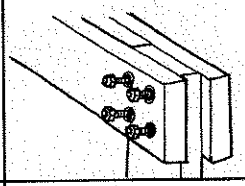
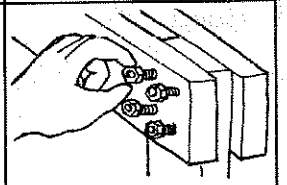
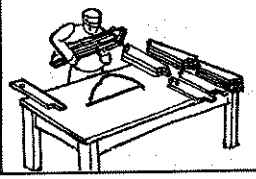
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
269	**NUDO ARTICULADO** El que permite el giro relativo de las barras que en él concurren. (B) (Col) (Pe) (V) nudo articulado; (Ec) unión empernada.	
270	**NUDO RIGIDO** El que impide el giro relativo de las barras que en él concurren. (B) (Pe) (V) nudo rígido; (Col) nudo fijo; (Ec) unión rígida.	
271	**PANEL** Tablero de grandes dimensiones, que puede formar parte de cualquier unidad de la construcción, como pisos, tabiques, techos, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) panel.	
272	**PAPEL DE REVESTIMIENTO** Material de construcción, usado en muros y techos como adorno o como protección contra la humedad. (B) (Ec) (Pe) (V) papel de revestimiento; (Col) tela asfáltica, papel aislante encerado.	
273	**PAR** Pieza de la armadura de una cubierta inclinada paralela a la vertiente, en la cual se apoyan transversalmente las correas, (B) (Ec) (Pe) (V) par; (Col) par, cuchillo.	
274	**PARQUE** Entarimado con maderas duras que convenientemente ensambladas, forman dibujos geométricos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) parquet.	

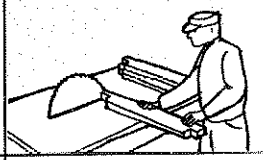
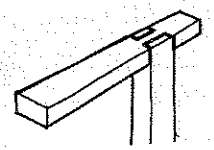
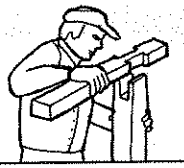
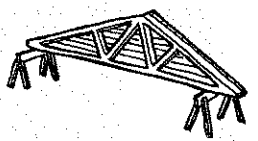
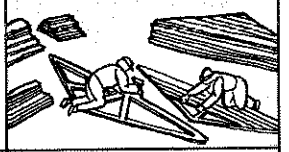
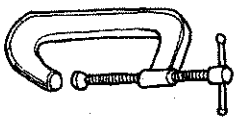
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
275	**PARTICULA** En tablero aglomerado o de partículas, es la porción diminuta bien definida de madera u otra materia orgánica producida mecánicamente para constituir la masa con que se fabrica el tablero. (B) (Ec) (Pe) partícula; (Col) (V) partícula, viruta.	
276	**PASAMANO** Parte superior de una barandilla. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) pasamano.	
277	**PATA DE CABRA** Palanca de uña hendida y encorvada que se usa para arrancar clavos. (B) (Col) (Ec) (V) pata de cabra; (Pe) pata de cabra, arrancaclavos.	
278	**PELDAÑO** Es el elemento destinado a subir o bajar un desnivel, y está constituido por una huella y una contrahuella. (B) (Col) (Pe) peldaño, grada; (Ec) grada; (V) peldaño, escalón.	
279	**PERNO** Tornillo cilíndrico en cuyo extremo se enrosca una tuerca. (B) (Ec) (Pe) (V) perno; (Col) perno, tornillo.	
280	**PERNO DE ANCLAJE** Perno de cabeza especial para empotrar en muro o cimentación. Sirve para fijar algo al mismo, sujetándolo con una tuerca enroscada en el extremo libre. (B) (Ec) (Pe) (V) perno de anclaje; (Col) perno de anclaje, anclajes metálicos.	

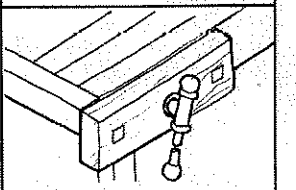
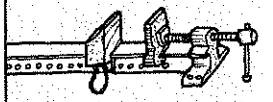
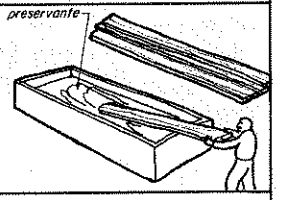
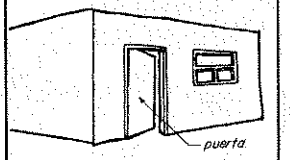
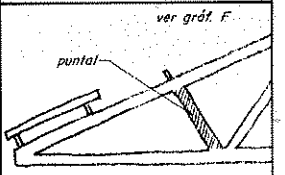
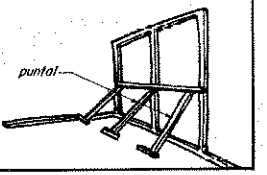
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
281	**PERSIANA** Celosía formada por tablillas, colocadas de tal manera que permiten regular la entrada de la luz y el aire, e impedir la visión directa desde el exterior. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) persiana.	
282	**PESO ESPECIFICO APARENTE** Es el cociente que resulta de dividir el peso de la madera por su volumen considerando los espacios vacíos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) peso específico aparente.	
283	**PESO ESPECIFICO REAL** Es el cociente que resulta de dividir el peso de la materia leñosa por su volumen sin considerar los espacios vacíos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) peso específico real.	
284	**PESO PROPIO** En estructuras, es el peso del elemento resistente sin considerar el resto de cargas muertas que actúan sobre él. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) peso propio.	
285	**PIE DERECHO** Pieza vertical que trabaja principalmente a compresión, y desempeña una función de soporte. (Ec) pie derecho; (B) (V) montante; (Col) paral; (Pe) pie derecho, montante.	
286	**PIE DE REY** Calibrador múltiple que se usa para medir o comprobar pequeñas longitudes exteriores, interiores y de profundidad. (Ec) (Pe) pie de rey; (B) calibradora; (Col) calibrador, calibrador vernier, palmar; (V) pie de rey, vernier.	

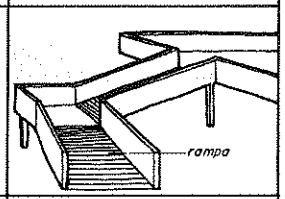
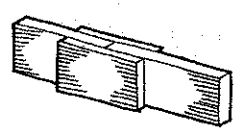
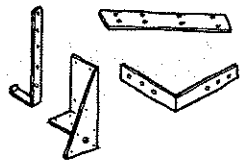
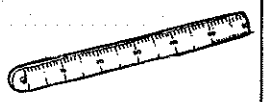
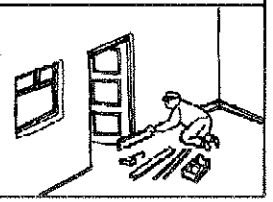
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
287	**PIE TABLAR** Unidad de medida representada por el volumen de una tabla de un pie de largo, un pie de ancho y una pulgada de espesor. Equivale a un doceavo de pie cúbico. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) pie tablar.	
288	**PILOTAJE** Conjunto de pilotes hincados en tierra para consolidar los cimientos. (B) (Ec) (Pe) pilotar; (Col) pilotear.	
289	**PILOTE** Pieza en forma de columna clavada en el terreno para transmitir una carga a la cimentación. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) pilote.	
290	**PISA VIDRIO** Es la varilla que fija el vidrio al cerramiento de un vano. (Col) (V) pisa vidrio; (B) junquillo; (Ec) bordos; (Pe) junquillo, contravidrio.	
291	**PISO ACABADO** Es la superficie completa, terminada y visible de un piso. (B) (Ec) (Pe) piso acabado; (Col) piso fino, piso acabado, piso terminado; (V) piso.	
292	**PISO ENTABLADO** Piso constituido por tablas yuxtapuestas clavadas o encoladas, que pueden o no estar ensambladas. (B) (Ec) (Pe) piso entablado; (Col) entablado, piso de madera; (V) piso.	

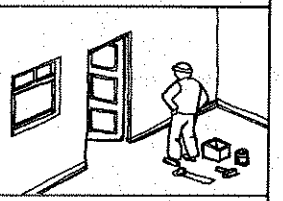
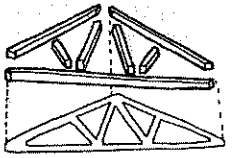
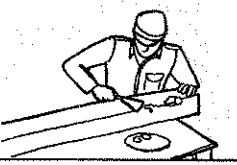
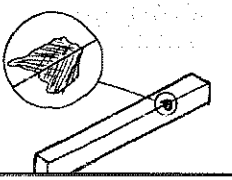
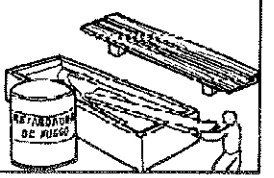
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
293	**PLACA DE CIMENTACION** Placa de hormigón, usualmente armado, que se extiende bajo el área completa de un edificio. Usase en caso de suelo blando y cargas excesivas. (Col) placa de cimentación; (B) placa de cimentación, platea de cimentación; (Ec) losa; (V) placa; (Pe) placa de cimentación; losa de cimentación.	
294	**PLANCHA** Lámina delgada y rígida de diversos materiales. (Ec) (Pe) plancha; (B) plancha, calamina; (Col) teja, lámina canaleta; (V) lámina, plancha.	
295	**PLANCHA ONDULADA** Lámina que presenta ondas pequeñas y consecutivas en su superficie. (Col) lámina ondulada; teja corrugada, teja ondulada; (B) plancha corrugada, calamina corrugada; (Ec) (Pe) plancha corrugada; (V) lámina corrugada, lámina acanalada.	
296	**PLANTILLA** Modelo de tamaño natural, de un elemento o componente constructivo que sirve como base para la fabricación de los mismos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) plantilla.	
297	**PLETINA** Pieza metálica ancha y delgada, que se emplea como elemento de unión o fijación de una pieza a otra. (V) pletina, platina; (Ec) (Pe) platina; (Col) platina, escuadra metálica; (B) planchas de unión, planchas de fijación.	
298	**PLOMADA** Pesa de plomo o de otro metal, cilíndrica o cónica, que colgada de una cuerda, sirve para señalar la línea vertical. (B) (Ec) (Pe) (V) plomada; (Col) plomada, plomada de centro, pesa de centro.	

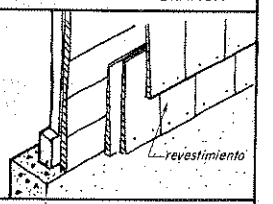
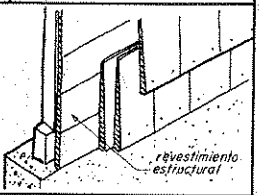
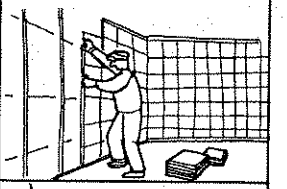
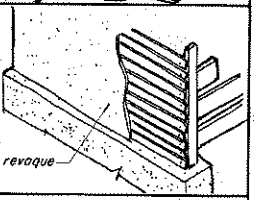
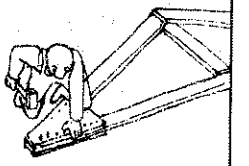
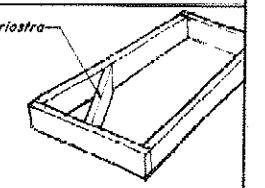
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
299	**PORTICO** Estructura o parte de ella, constituida por una viga que se apoya o empotra en sus extremos sobre dos o más columnas. (B) (Ec) (Pe) (V) pórtico; (Col) pórtica.	
300	**POSTE** Soporte vertical principal de un entramado de madera, que se ubica generalmente en las esquinas, cuya sección es mayor que la de un pie derecho, y puede estar conformado de dos o más piezas. (Ec) (Pe) (V) poste; (B) (Col) columna.	
301	**POSTIGO** Es una hoja adicional de una puerta o ventana. (Col) (Ec) (Pe) postigo; (B) portezuela; (V) contrapuerta, contraventana.	
302	**PREARMADO** Acción y efecto de prearmar. (B) (Ec) (Pe) (V) prearmado; (Col) prearmar.	
303	**PREARMAR** Poner en su lugar los elementos y componentes de una construcción, sin asegurar las uniones de modo definitivo. (B) (Ec) (Pe) (V) prearmar; (Col) armar sin ajuste.	
304	**PRECORTADO** Acción y efecto de precortar. (B) (Ec) (Pe) (V) precortado; (Col) precortar.	

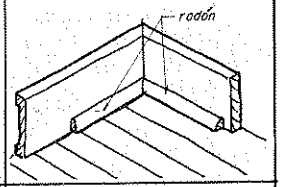
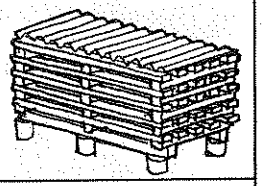
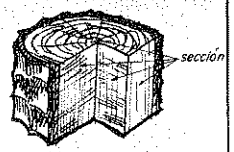
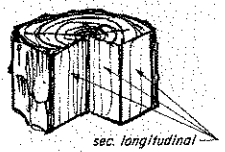
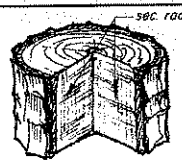
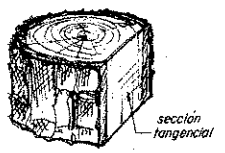
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
305	**PRECORTAR** Es la obtención de piezas con determinadas características, tales como cortes, perforaciones, etc., que luego serán utilizadas en la obra. (Ec) (Pe) precortar; (B) (Col) cortar; (V) cortar.	
306	**PREENSAMBLADO** Acción y efecto de preensamblar. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) preensamblado.	
307	**PREENSAMBLAR** Es la operación que consiste en unir dos o más piezas previamente elaboradas para comprobar la precisión del ensamble. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) preensamblar.	
308	**PREFABRICADO** Acción y efecto de prefabricar. (B) (Col) (Ec) (Pe) prefabricado.	
309	**PREFABRICAR** Producir en una fábrica los elementos y componentes separados, que luego serán montados y ajustados en el terreno. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) prefabricar.	
310	**PRENSA "C"** Mecanismo que sirve para comprimir y cuya forma se asemeja a la letra "C". (Ec) (Pe) (V) prensa "C"; (B) prensa en "C"; (Col) prensa, prensa "C".	

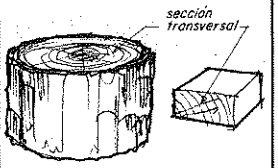
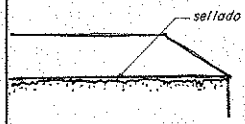
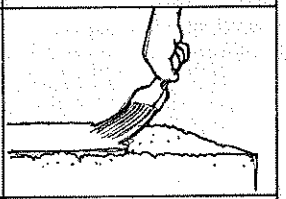
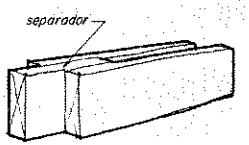
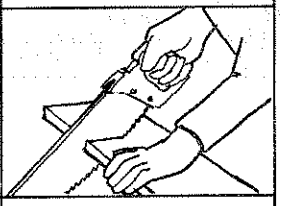
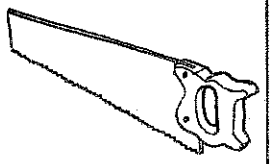
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
311	**PRENSA DE BANCO** Prensa que está incorporada al banco de carpintero y se emplea como elemento auxiliar para el cepillado, tallado, lijado, encolado, etc. (Col) (Ec) (Pe) (V) prensa de banco; (B) prensa fija.	
312	**PRENSA DE BARRA** Prensa de metal cuyo desplazamiento lo realiza sobre una barra larga y graduable que se apoya en una superficie. (B) prensa de barra, sargenta; (Col) prensa de barra, alacrán; (Ec) serrano; (Pe) prensa de barra; (V) sargento.	
313	**PRESERVANTE** Es la sustancia que se aplica para prevenir o contrarrestar por un período de tiempo, la acción de alguno o varios de los tipos de organismos capaces de destruir o afectar la madera. (Ec) (V) preservante; (B) protector; (Col) inmunizante; (Pe) preservante, preservador.	
314	**PUERTA** Es el elemento que permite regular el cierre de un vano transitable. (B) (Ec) (Pe) (V) puerta; (Col) puerta, hoja de puerta.	
315	**PUNTAL** En armaduras, a excepción de las cuerdas, cada una de las barras en compresión. (Ec) (Pe) (V) puntal; (B) (Col) tornapunta.	
316	**PUNTAL** Pieza generalmente de madera, dispuesta oblicuamente para que soporte temporalmente una construcción. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) puntal.	

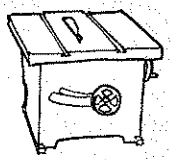
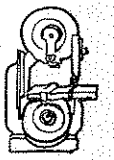
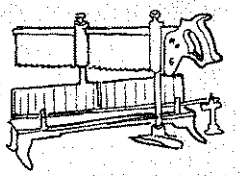
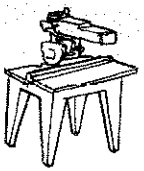
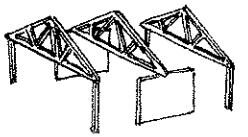
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
317	**RAMPA** Es un plano inclinado que permite el tránsito entre dos niveles distintos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) rampa.	
318	**RASQUETA** Herramienta de hierro con extremo afilado que se emplea para limpiar y eliminar toda clase de irregularidades en superficies. (B) (Ec) (Pe) rasqueta; (Col) rasqueta; raspa con manija; (V) raspa.	
319	**REFUERZO DE MADERA** Pieza de madera que se utiliza para asegurar y fortalecer la unión entre dos o más elementos. (B) (Pe) (V) refuerzo de madera; (Col) refuerzo de madera, piezas de empalme; (Ec) refuerzo.	
320	**REFUERZO DE METAL** Pieza de metal que se utiliza para asegurar y fortalecer la unión entre dos o más elementos. (B) (Col) (Pe) refuerzo de metal; (Ec) refuerzo; (V) refuerzo metálico.	
321	**REGLA METALICA** Instrumento de metal, con unidades de medición en centímetros y pulgadas que se emplea en carpintería para medir y trazar. (B) (Col) (Ec) (Pe) regla metálica; (V) regla.	
322	**REMATAR** Completar la colocación de los últimos elementos necesarios en una construcción. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) rematar.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
323	**REMATE** Acción y efecto de rematar. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) remate.	
324	**REPLANTEAR** Trazar, hacer marcas en el terreno que permitan la construcción correcta de una obra, de acuerdo a los planos que la definen. (B) (Ec) (Pe) (V) replantear; (Col) replantear, trazar.	
325	**REPLANTEO** Acción y efecto de replantear. (B) (Col) (Ec) (Pe) replanteo.	
326	**RESANAR** En construcción, reparar los desperfectos que presenta un componente constructivo en su superficie. (Col) (Ec) (Pe) resanar; (B) curado; (V) retocar.	
327	**RESANE** Dícese de la reparación que ha recibido un componente constructivo en su superficie. (Col) resane; (B) curado; (Ec) resanar; (Pe) resanado, resane; (V) retocar.	
328	**RETARDADOR DE FUEGO** Producto químico que se usa para reducir la inflamabilidad de un material, o en su defecto retardar la propagación de la llama. (B) (Ec) retardador de fuego, (Col) retardador de fuego, antifuego; (Pe) (V) ignífugo, retardador de fuego.	

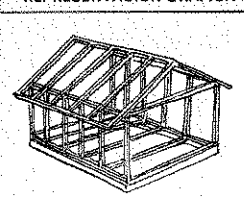
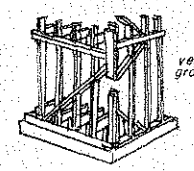
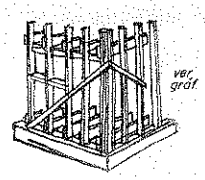
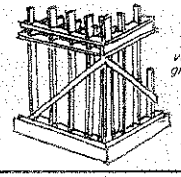
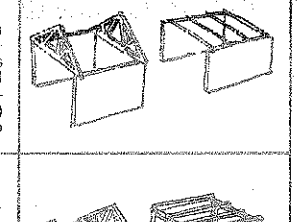
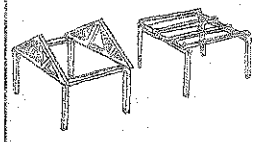
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
329	**REVESTIMIENTO** Capa o cubierta con que se resguarda o adorna una superficie. (B) (Ec) (Pe) (V) revestimiento; (Col) revestimiento, enchape.	
330	**REVESTIMIENTO ESTRUCTURAL** Aquel que en muros y techos cumple una función estructural y sirve de apoyo a un revestimiento acabado. (Pe) revestimiento estructural, revestimiento de base; (B) revestimiento de base; (Col) revestimiento de base, alistado; (Ec) revestimiento básico; (V) revestimiento.	
331	**REVESTIR** Operación que consiste en aplicar en una superficie, un elemento de revestimiento, destinado a mejorar sus propiedades o aspecto. (B) (Ec) (Pe) (V) revestir; (Col) revestir, enchapar.	
332	**REVOQUE** Es el revestimiento de un elemento de construcción hecho generalmente a base de mortero. (B) (Ec) (Pe) revoque; (Col) revoque, pañete.	
333	**RIGIDIZAR** Asegurar y dar fijación a un elemento de una estructura, enlazándolo a otro u otros para que, juntos, presenten una mayor estabilidad frente a las cargas. (Ec) (Pe) rigidizar; (B) asegurar, fijar; (Col) rigidizar, asegurar, fijar.	
334	**RIOSTRA** Pieza que, puesta oblicuamente, asegura la invariabilidad de forma de un armazón. (B) (Pe) (V) arriostre; (Ec) riostra, arriostre; (Col) arriostramiento.	

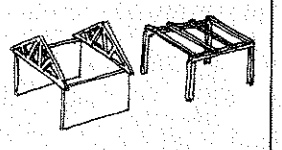
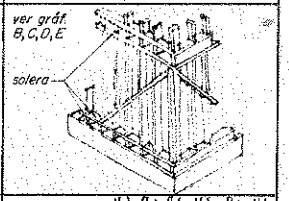
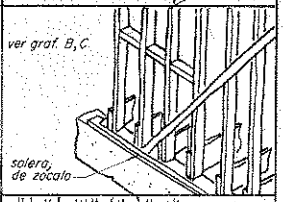
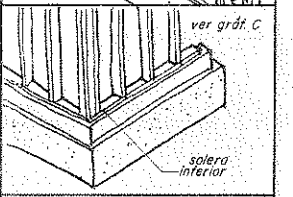
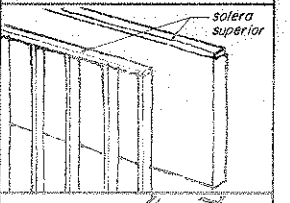
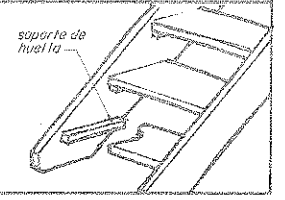
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
335	**RODON, 1/4 DE** Bocel o listón con una sección de 1/4 de círculo que se coloca a lo largo de la intersección del piso con el contrazócalo. (Pe) fodón, 1/4 de; (B) rodòn; (Col) bocel de cuarto, ropòn, colilla; moldura de 1/4.	
336	**SECAR** Es el proceso mediante el cual se reduce el contenido de humedad de la madera. (B) (Ec) (Pe) (V) secado; (Col) secado estufado.	
337	**SECCION** Perfil o figura que resulta de cortar una pieza o cuerpo cualquiera por un plano. (Col) (Ec) (Pe) sección; (B) sección, pieza; (V) sección, corte.	
338	**SECCION LONGITUDINAL** Toda aquella sección que resulta de cortar una madera en el sentido paralela a sus fibras. (Col) (Ec) (Pe) sección longitudinal; (B) sección longitudinal, pieza longitudinal; (V) sección longitudinal, corte longitudinal.	
339	**SECCION RADIAL** Corte longitudinal de un tronco en la dirección perpendicular a los anillos de crecimiento. (Col) (Ec) (Pe) sección radial; (B) sección o pieza circular; (V) sección radial, corte radial.	
340	**SECCION TANGENCIAL** Corte longitudinal de un tronco tangente a los anillos de crecimiento. (B) (Col) (Ec) (Pe) sección tangencial; (V) sección tangencial, corte tangencial.	

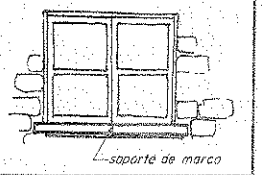
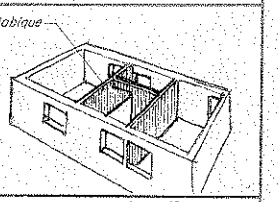
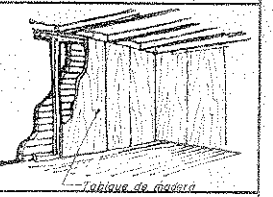
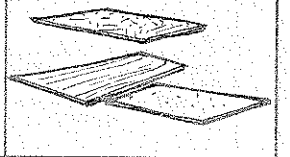
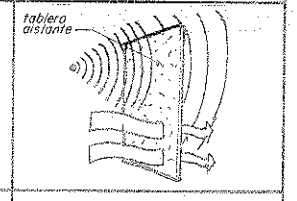
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
341	**SECCION TRANSVERSAL** Toda aquella que resulta de cortar una madera en el sentido perpendicular a sus fibras. (B) (Col) (Ec) (Pe) sección transversal; (V) sección transversal, corte transversal.	
342	**SELLADO** Acción y efecto de sellar. (B) (Col) (V) sellado; (Ec) sellar; (Pe) sellado, sello.	
343	**SELLAR** Cubrir los poros de la superficie de un material mediante sustancias. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sellar.	
344	**SEPARADOR** Elemento que fija la separación de otros dos, manteniendo permanentemente una distancia entre ellos. (B) (Ec) (Pe) (V) separador; (Col) separador, cuña.	
345	**SERRAR** Cortar o dividir con sierra la madera u otra cosa. (Ec) (Pe) (V) aserrar, serruchar; (B) (Col) aserrar, cortar, serruchar.	
346	**SERRUCHO** Pequeña sierra manual, herramienta muy usual en carpintería compuesta regularmente de una sola empuñadura, cuya forma de hoja y de diente condiciona su tipo de uso. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) serrucho.	

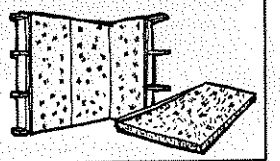
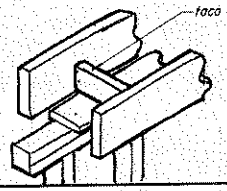
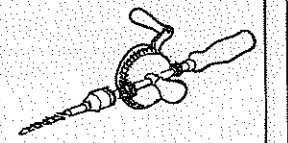
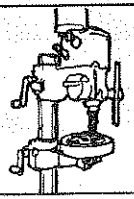
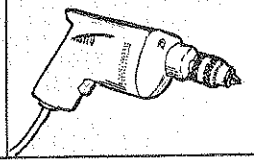
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
347	**SIERRA CIRCULAR** Máquina herramienta de aserrar compuesta de una plataforma metálica donde sobresale, a través de una ranura, parte de un disco dentado. (B) (Ec) (Pe) (V) sierra circular; (Col) sierra circular, sierra eléctrica.	
348	**SIERRA DE CINTA** Máquina herramienta de aserrar que utiliza una cinta de acero dentada, sinfín, que corre sobre poleas giratorias, y sirve para cortar piezas tanto de madera como de metal. (Ec) (Pe) (V) sierra de cinta; (Col) sin fin, sierra sin fin; (B) cerchadora.	
349	**SIERRA DE DISCO** Máquina herramienta manual, cuyos dientes están en la periferia de un disco (B) (Col) (Ec) (Pe) sierra de disco; (V) sierra portátil.	
350	**SIERRA DE INGLETES** Sierra incorporada a una caja de ingletes o bastidor metálico, que presenta la posibilidad de ajustarse a cualquier ángulo. (Ec) (Pe) (V) sierra de ingletes; (Col) sierra de ingletes, escopleadora, acodillador; (B) sierra de cortes.	
351	**SIERRA RADIAL** Máquina herramienta de aserrar, muy versátil, compuesta de un disco dentado giratorio sujeto a un brazo sobre el que se desplaza, el que a su vez, puede dirigirse en distintas direcciones. (Col) (Ec) (Pe) (V) sierra radial; (B) sierra de péndula.	
352	**SISTEMA DE ARMADURAS** Sistema mediante el cual se dispone una serie de armaduras para soportar las cargas que actúan sobre la cubierta y transmitirlas en forma concentrada a muros o columnas. (B) (Ec) (Pe) sistema de armaduras; (Col) sistema de armado; (V) sistema de armaduras, sistema de cerchas.	

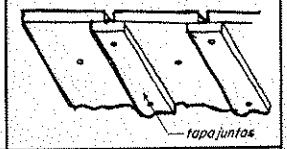
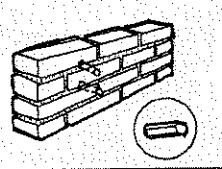
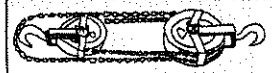
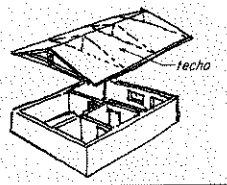
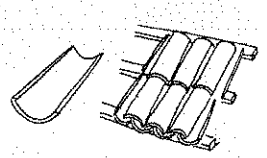
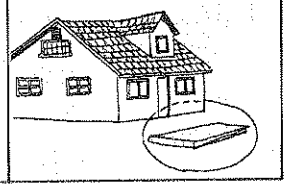
20-21 SISTEMA DE ENTRAMADO - TABLERO CONTRACHAPADO

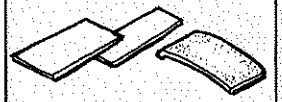
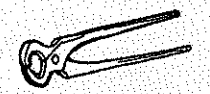
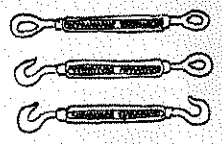
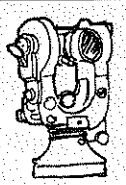
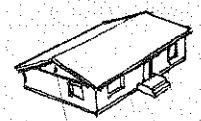
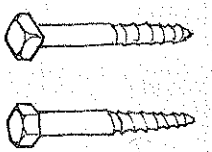
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
353	**SISTEMA DE ENTRAMADO** Aquel sistema empleado generalmente en construcción con madera, que organiza un conjunto de piezas unidas entre sí, para formar el esqueleto estructural de una edificación. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sistema de entramado.	
354	**SISTEMA DE ENTRAMADO ARRIOSTRADO** Sistema aporticado cuyas columnas reciben directamente las vigas y los pie derechos no soportan la carga, estando arriostrados diagonalmente en especial en las esquinas. (B) (Pe) (V) sistema de entramado tipo arriostrado; (Col) entramado arriostrado; (Ec) sistema de entramado arriostrado.	
355	**SISTEMA DE ENTRAMADO GLOBAL** Sistema en el cual los pie derechos de la tabiquería, son piezas sólidas que se extienden desde la solera de zócalo del primer nivel hasta la solera superior del último piso y dan apoyo a las viguetas de piso y techo. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sistema de entramado tipo balón.	
356	**SISTEMA DE ENTRAMADO PLATAFORMA** Sistema en el que las vigas y el entablado de piso conforman plataformas sobre las que se apoyan los muros que tienen la altura de un piso. (B) (Pe) (V) sistema de entramado tipo plataforma; (Col) (Ec) sistema de entramado plataforma.	
357	**SISTEMA DE MURO PORTANTE** Sistema en el cual la estructura vertical está conformada por paredes de soporte, las cuales transmiten las cargas al nivel inmediato inferior, principalmente en forma repartida. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sistema de muro portante.	
358	SISTEMA DE PORTICOS Sistema en el cual la estructura está conformada por pórticos, simples o compuestos, que transmiten las cargas al nivel inmediato inferior, principalmente en forma concentrada. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sistema de pórticos.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
359	**SISTEMAS MIXTOS** Aquellos en los cuales, la organización de la estructura resulta de combinar dos o más sistemas entre sí. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) sistemas mixtos.	
360	**SOLERA** Miembro horizontal asentado en un muro o sobre pie derechos, que sirve para que en él se apoyen o amarren otros elementos horizontales, verticales o inclinados. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) solera.	
361	**SOLERA DE ZOCALO** Miembro horizontal que se apoya en la cimentación y que soporta a su vez los diferentes miembros verticales y horizontales, tales como pie derechos y viguetas. (B) (Ec) (Pe) solera de zócalo; (Col) solera baja; (V) solera.	
362	**SOLERA INFERIOR** Miembro horizontal que se apoya sobre un piso y que soporta los pie derechos de un entramado. Este elemento se utiliza principalmente en entramados de tipo plataforma. (B) (Ec) (Pe) solera inferior; (Col) solera baja; (V) solera.	
363	**SOLERA SUPERIOR** Es el miembro horizontal que arriostra los pie derechos del muro y soporta, a su vez, a los miembros superiores del entramado de techo. /2. Elemento que en un muro de albañilería sirve de apoyo o amarre a otros elementos (B) (Ec) (Pe) solera superior; (Col) solera alta; (V) solera.	
364	SOPORTE DE HUELLA Tablas o listones que fijados a las zancas, dan apoyo a las huellas. Dichos elementos son utilizados cuando las zancas en el borde superior no están perfiladas en forma dentada. (B) (Col) (Pe) (V) soporte de huella; (Ec) soporte.	

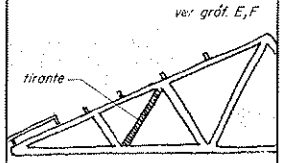
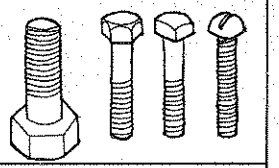
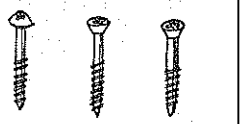
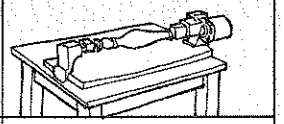
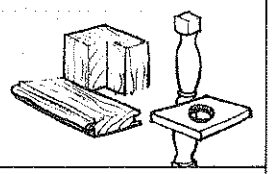
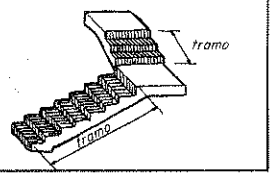
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
365	**SOPORTE DE MARCO** Elemento horizontal utilizado generalmente en muros de adobe o tapia, como base del marco de una ventana. (B) (Pe) soporte de marco; (Col) alfajía; (Ec) soporte.	
366	**TABIQUE** En obras de albañilería, es el muro interior, generalmente de poco espesor, que no forma parte de la estructura. (B) (Ec) (Pe) (V) tabique; (Col) tabique, entrepaño.	
367	**TABIQUE DE MADERA** En construcciones con madera, es el entramado de muro; interior o exterior, de altura variable, cuyas funciones principales son soportar cargas y dividir o limitar espacios. (B) (Pe) (V) tabique de madera; (Col) tabique de madera, panel; (Ec) tabique de madera, tabique.	
368	**TABLERO** Producto en forma de lámina semirrígida o rígida, que puede estar compuesta de partículas, de fibras de madera prensada, de varias chapas encoladas, etc. (Col) tablero; (B) (Pe) tablero de madera; (Ec) tablero aglomerado; (V) tablero, panel.	
369	**TABLERO AISLANTE** Tablero que aisla o impide la propagación de algún fenómeno o agente físico, tales como el sonido, calor, vibración, humedad, etc. (B) (Ec) (Pe) (V) tablero aislante; (Col) lámina aislante, tablero aislante.	
370	TABLERO CONTRACHAPADO Tablero formado por tres o más chapas encoladas de modo que sus fibras queden entrecruzadas en ángulo recto. (B) (Ec) (Pe) (V) tablero contrachapado; (Col) contrachapado, tablero contrachapado.	

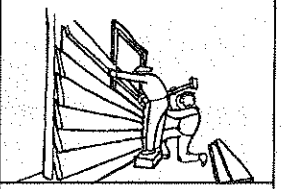
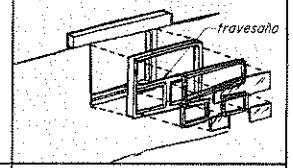
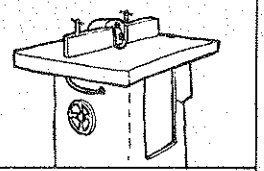
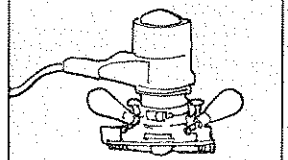
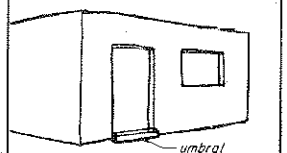
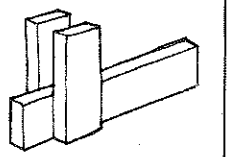
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
371	**TABLERO DE FIBRA** Plancha o tablero fabricado a base de fibras de madera u otros materiales lignocelulósicos fibrosos, cuya ligazón se debe fundamentalmente a la disposición de las fibras y a sus propiedades inherentes. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) tablero de fibra.	
372	**TABLERO DE PARTICULAS** Es el tablero fabricado a base de partículas de madera u otros materiales (astillas, virutas, etc.) cuya ligazón se obtiene agregando un aglomerante, y uno o más de los siguientes agenies: calor; presión, humedad o catalizadores. (B) (Ec) (Pe) (V) tablero de partículas; (Col) tablero de madera prensada.	
373	**TACO** Pieza de madera corta y gruesa, que se usa para dar apoyo o fijación a uno o más elementos. (B) (Ec) (Pe) (V) taco; (Col) taquete, puente, taco.	
374	**TALADRO** Herramienta de filo cortante y giratorio con que se perfora metales, madera y otros materiales. (Ec) (Pe) taladro; (B) (V) taladro de mano; (Col) taladro, taladro manual.	
375	**TALADRO DE BANCO** Máquina herramienta para taladrar, montada verticalmente en un bastidor, encima de un banco, provista de medios para fijar las piezas que se han de taladrar. (Col) (Pe) (V) taladro de banco; (Ec) taladro; (B) taladro de pedestal.	
376	**TALADRO ELECTRICO PORTATIL** Máquina herramienta manual compuesta por un cuerpo con empuñadura y un portabrocas que se emplea para hacer agujeros en la madera, metal, etc. (Col) (Pe) taladro eléctrico portátil; (B) (V) taladro portátil; (Ec) taladro eléctrico.	

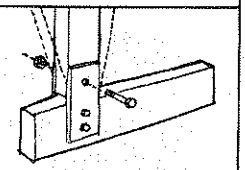
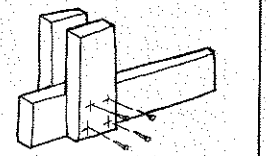
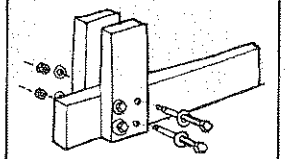
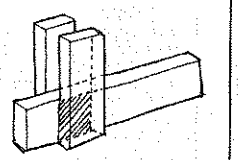
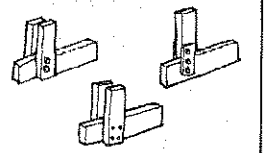
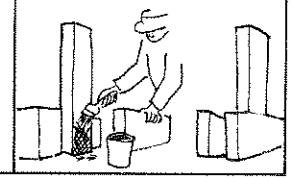
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
377	**TAPAJUNTAS** Listón de madera u otro material que cubre una junta constructiva. (Ec) (Pe) tapajunta; (B) tapa junta; (Col) tapajunta, tapa luz, guardaluz; (V) tapajunta, cubrejunta.	
378	**TARUGO** En construcción, pieza de madera generalmente cilíndrica, de pequeñas dimensiones, que se introduce en obras de albañilería, para servir como base de fijación a clavos, tornillos, tirafondos, etc. (B) (Ec) (Pe) (V) tarugo; (Col) tarugo, chazo.	
379	**TECLE** Dispositivo formado por cuerdas, cadenas o cables, y poleas que se emplea para elevar herramientas y materiales en las obras de construcción. (B) (Ec) (Pe) tecle; (Col) trifor diferencial; diferencial; (V) señorita.	
380	**TECHO** Es el conjunto de elementos que cierran y cubren la parte interna superior de un edificio. (B) (Ec) (Pe) (V) techo; (Col) cubierta, techo.	
381	**TEJA** Pieza de barro cocido hecha en forma de canal, para cubrir por fuera los techos, recibir y dejar escurrir el agua de lluvia. (B) (Ec) (Pe) (V) teja; (Col) teja española.	
382	**TEJA DE MADERA** Pieza plana de madera, de diferentes dimensiones que se usa a modo de teja en cubiertas de techo. (B) teja de madera; (Col) teja de madera, astilla; (Ec) tejamanil; (Pe) tejamanil, teja plana de madera; (V) teja plana de madera.	

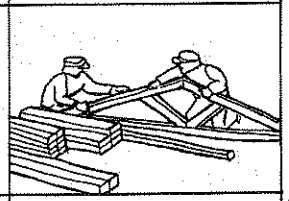
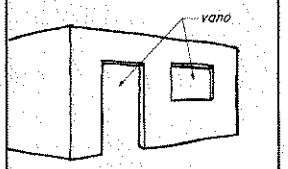
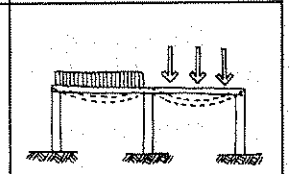
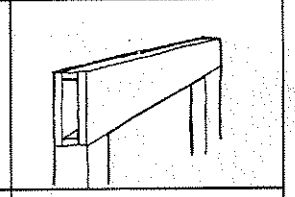
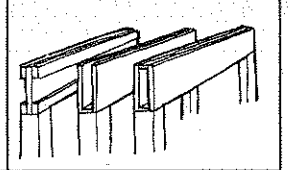
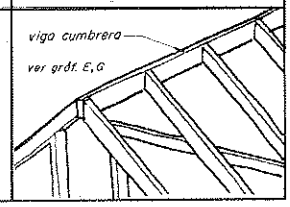
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
383	**TEJA PLANA** Teja de materiales diversos, de forma plana o con ligera curvatura, que puede ser lisa o moldurada. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) teja plana.	
384	**TENAZAS** Herramienta de dos brazos articulados, cuyos extremos tienen una forma que es capaz de sujetar fuertemente una cosa o arrancarla o cortarla. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) tenazas.	
385	**TENSOR** Elemento de acoplamiento entre los extremos de dos barras, que se emplea principalmente para ajustar o regular la tensión en las barras que conecta. (B) (Ec) (Pe) (V) tensor; (Col) tensor, tempiete, hebilla.	
386	**TEODOLITO** Instrumento óptico de precisión, empleado en topografía para medir ángulos horizontales y verticales. (B) (Ec) (Pe) (V) teodolito; (Col) teodolito, tránsito.	
387	**TIMPANO** Superficie triangular que queda entre las dos cornizas inclinadas de un frontón y la horizontal de su base. (B) (Col) (Pe) tímpano; (Ec) culata.	
388	**TIRAFONDO** Tornillo autoroscante de grandes dimensiones, de cabeza cuadrada o hexagonal, de rosca uniforme y cónica, que se fija mediante el uso de llaves. (B) (V) tirafondo; (Col) tirafón, tornillo goloso; (Ec) (Pe) tirafón.	

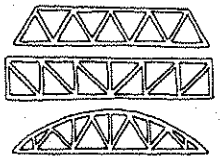
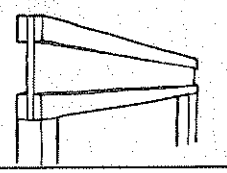
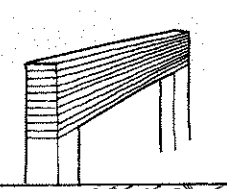
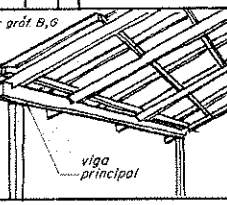
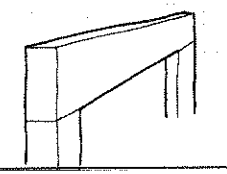
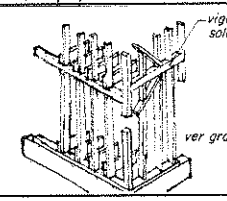
20-23 TIRANTE - UNION QUIMICA

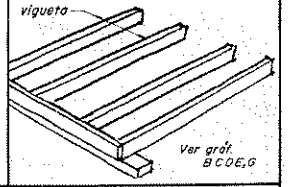
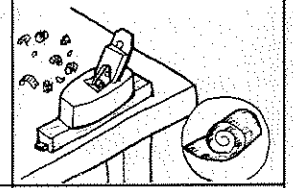
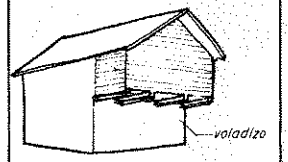
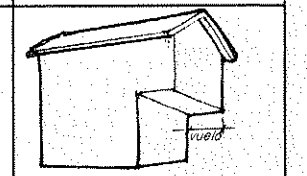
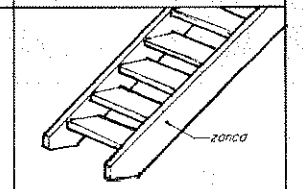
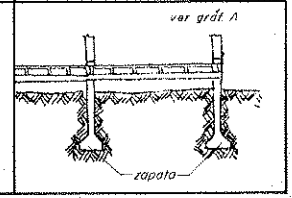
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
389	**TIRANTE** Cada una de las barras de una armadura sometidas a una fuerza de tracción en sus extremos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) tirante.	
390	**TORNILLO** Elemento con superficie en revolución de fileteado helicoidal y perfil apropiado, que se utiliza como elemento de unión y se fija mediante el uso de llaves y destornilladores. (B) (Pe) (V) tornillo; (Ec) perno; (Col) tornillo, perno goloso para madera.	
391	**TORNILLO PARA MADERA** Tornillo autoroscante de cabeza plana o redonda, de rosca uniforme y cónica, que se fija mediante el uso de destornilladores. (Pe) (V) tornillo para madera; (B) (Ec) tornillo; (Col) tornillo para madera, tornillo para metal.	
392	**TORNO** Máquina herramienta para labrar en redondo piezas de metal, madera, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) torno.	
393	**TRABAJABILIDAD DE LA MADERA** Es la propiedad de dejarse cortar o conformar con mayor o menor facilidad por medio manuales o mecánicos. (Col) (Ec) (Pe) trabajabilidad de la madera; (B) facilidad de trabajo en la madera; (V) trabajabilidad.	
394	**TRAMO** Es la parte de una escalera comprendida entre dos rellanos o descansos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) tramo.	

No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
395	**TRASLAPAR** Cubrir una cosa a otra, generalmente en forma parcial. (Col) (Ec) (Pe) traslapar; (B) traslape; (V) sobreponer.	
396	**TRAVESAÑO** Elemento horizontal que cruza de un extremo a otro una armazón. (B) (Ec) (Pe) (V) travesaño; (Col) travesaño, peinazo, peinazo transversal.	
397	**TUPI** Máquina herramienta con un eje portacuchillas vertical empleada para hacer ranuras, fresar o moldurar la madera. (B) (Ec) (Pe) tupí; (Col) tupí, trompo, (V) trompo.	
398	**TUPI PORTATIL** Máquina herramienta manual que posee un portacuchillas vertical que acepta diversos tipos de cuchillas y que se usa generalmente para ranurar y moldurar superficies de madera. (B) (Ec) (Pe) tupí portátil; (Col) ruteadora, tupí portátil, trompo manual; (V) trompo portátil, rotor.	
399	**UMBRAL** Es la parte horizontal inferior del vano de una puerta. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) umbral.	
400	**UNION** Es el resultado de juntar dos o más piezas entre sí, haciendo de ellas un todo. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión.	

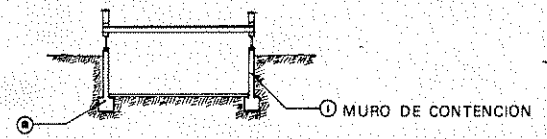
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
401	**UNION ARTICULADA** La que permite movimientos angulares de una pieza respecto a otra. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión articulada.	
402	**UNION CLAVADA** Aquella que utiliza clavos como elemento de unión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión clavada.	
403	**UNION EMPERNADA** Aquella que utiliza pernos como elemento de unión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión empernada.	
404	**UNION ENCOLADA** Aquella que utiliza cola o pegamentos similares como elemento de unión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión encolada.	
405	**UNION MECANICA** Aquella que utiliza elementos de unión mecánicos tales como pernos, clavos, tornillos, espigas, cuerdas, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) unión mecánica.	
406	**UNION QUIMICA** Aquella que utiliza elementos de unión químicos tales como pegamentos, colas, adhesivos, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) unión química; (V) junta encolada.	

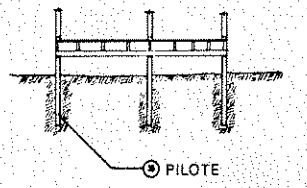
No	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
407	**UNIR** Juntar dos o más piezas entre sí, creando continuidad entre ellas. (B) (Ec) (Pe) unir; (V) ensamblar; (Col) unir, armar, ensamblar.	
408	**VANO** Es la abertura que establece una comunicación, transitable o no, entre dos ambientes. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) vano.	
409	**VIGA** Elemento horizontal o inclinado que trabaja sobre dos o más apoyos, de medidas longitudinales superiores a las transversales, cuyo fin principal es soportar esfuerzos de flexión. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) viga.	
410	**VIGA CAJON** La que tiene sección transversal en forma de cajón con un espacio interior hueco. (B) (Col) (Ec) (Pe) viga cajón; (V) viga encajonada.	
411	**VIGA COMPUESTA** Aquella conformada por dos o más piezas unidas mediante distintos métodos. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) viga compuesta.	
412	**VIGA CUMBRERA** Viga generalmente horizontal, colocada de canto, en la parte más alta de dos o más vertientes. (B) (Col) (Ec) (Pe) viga cumbrera; (V) cumbrera.	

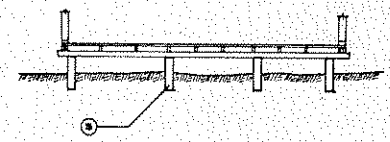
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
413	**VIGA DE CELOSIA** Es aquella formada por dos cordones horizontales unidos por barras que trabajan a compresión o tracción, de perímetro usualmente rectangular, trapezoidal, o parabólica. (B) (Ec) (Pe) viga de celosía; (Col) cercha; (V) armadura.	
414	**VIGA "I"** Aquella viga compuesta cuya sección transversal se asemeja a la letra I. (B) (Col) (Pe) (V) viga "I".	
415	**VIGA LAMINADA** Viga compuesta que resulta de unir generalmente con adhesivos, varias tablas o láminas de madera con las fibras en el sentido longitudinal de la viga, con el objeto de mejorar su resistencia mecánica y obtener mayores dimensiones. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) viga laminada.	
416	**VIGA PRINCIPAL** Viga sobre la que se apoyan directa o indirectamente el resto de elementos estructurales, soporta el conjunto y transmite las cargas a muros y columnas. (Col) (Ec) viga principal; (B) (Pe) viga principal, viga maestra; (V) viga maestra.	
417	**VIGA SIMPLE** Es la viga formada de una sola pieza. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) viga simple.	
418	**VIGA SOLERA** Viga que cumple adicionalmente la función de arriostrar y rigidizar otros elementos estructurales. (B) (Ec) viga solera; (Col) viga de amarre; (Pe) viga solera, viga de amarre; (V) viga de arriostre.	

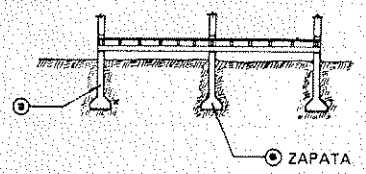
No.	TERMINO PADT-REFORT	REPRESENTACION GRAFICA
419	**VIGUETA** Cada una de las vigas secundarias cuya función principal es la de soportar las cargas de techos y pisos, y están soportadas a su vez por otros miembros estructurales tales como vigas principales, muros portantes, etc. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) vigueta.	
420	**VIRUTA** Cinta de madera de espesor variable, obtenida como residuo del cepillado o por medio de máquinas especiales. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) viruta.	
421	**VOLADIZO** Elemento con un extremo empotrado y el otro libre, que sobresale de las paredes o edificios. (B) (Ec) (Pe) (V) voladizo; (Col) voladizo, cantilever.	
422	**VUELO** Extensión de un voladizo contado en dirección perpendicular al paramento que la sostiene. (B) (Col) (Ec) (Pe) (V) vuelo.	
423	**ZANCA** Es la viga inclinada que soporta los peldaños de una escalera. (Col) (Ec) (Pe) (V) zanca; (B) zancas, limones.	
424	**ZAPATA** Es el ensanchamiento de la parte más baja de un cimiento, que transmite cargas al terreno. (Col) zapata; (B) (Pe) (V) zapata base; (Ec) base.	

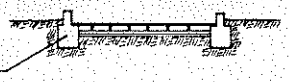
20-25 COMPONENTES CONSTRUCTIVOS I

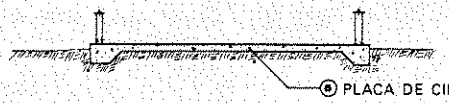






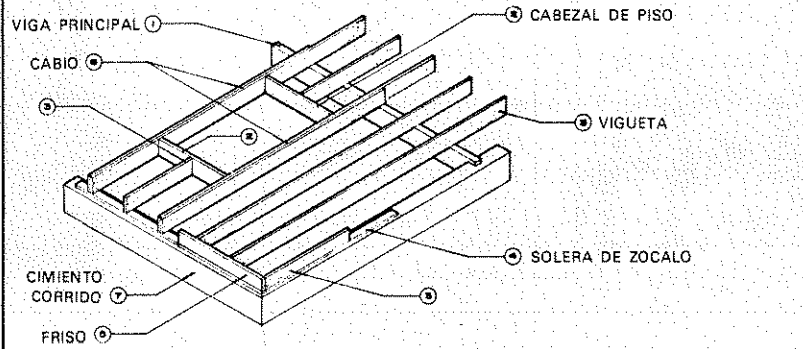


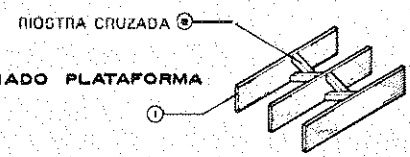




A

COMPONENTE : CIMENTACION
SISTEMA ESTRUCTURAL : VARIOS

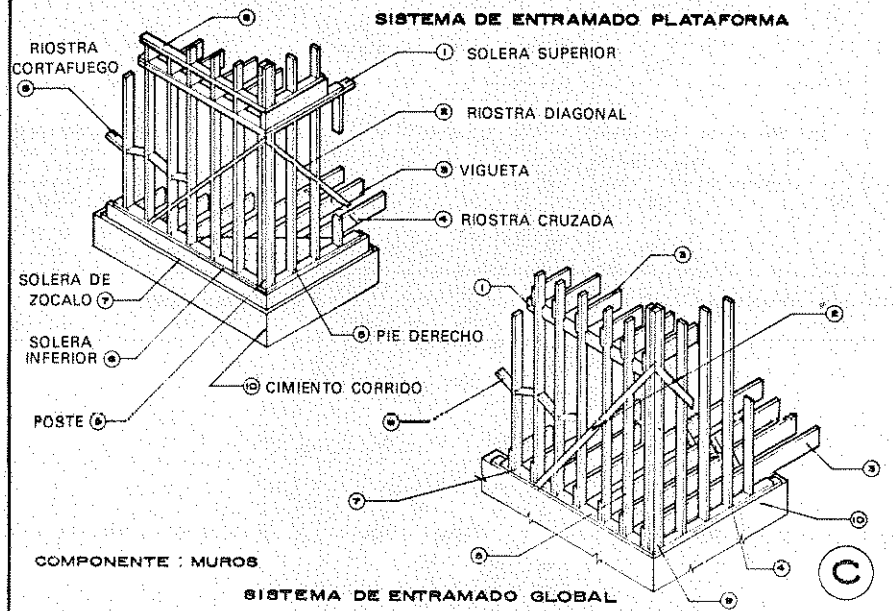




SISTEMA DE ENTRAMADO PLATAFORMA

COMPONENTE: PISOS

B



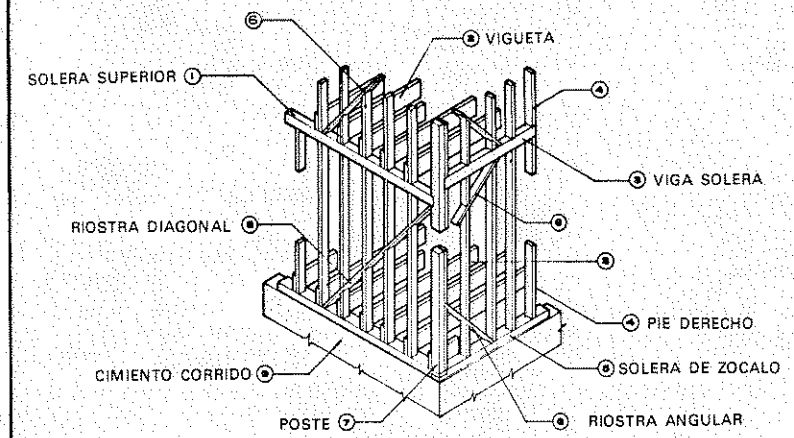
COMPONENTE : MUROS

SISTEMA DE ENTRAMADO GLOBAL

C

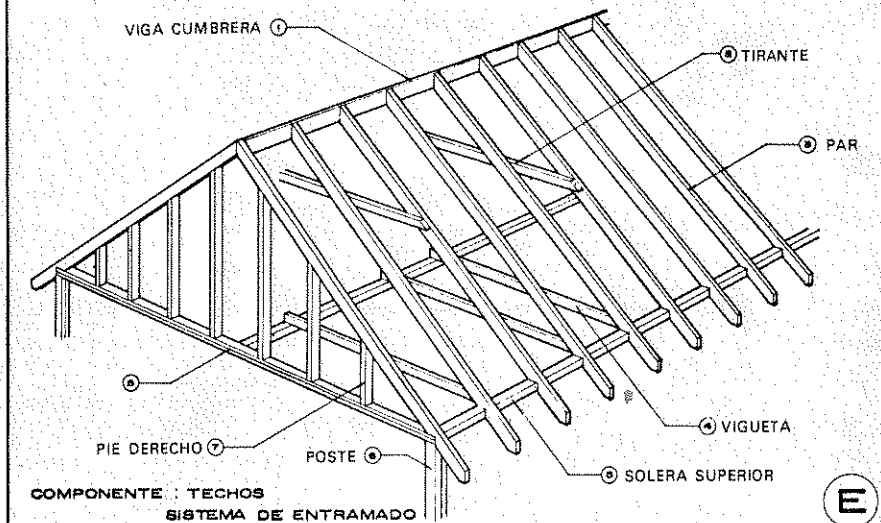
COMPONENTES CONSTRUCTIVOS II 20-26

SISTEMA DE ENTRAMADO ARRIOSTRADO



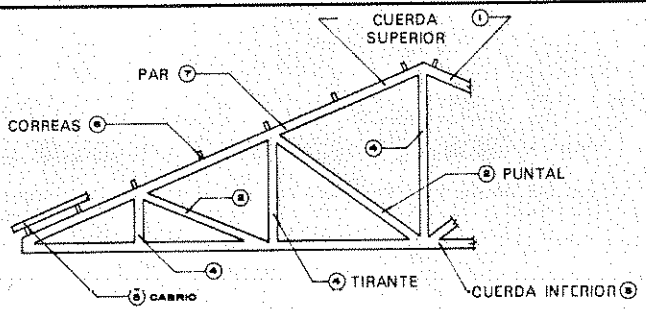
D

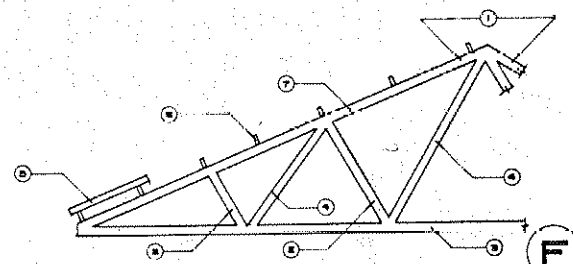
COMPONENTE : MUROS



E

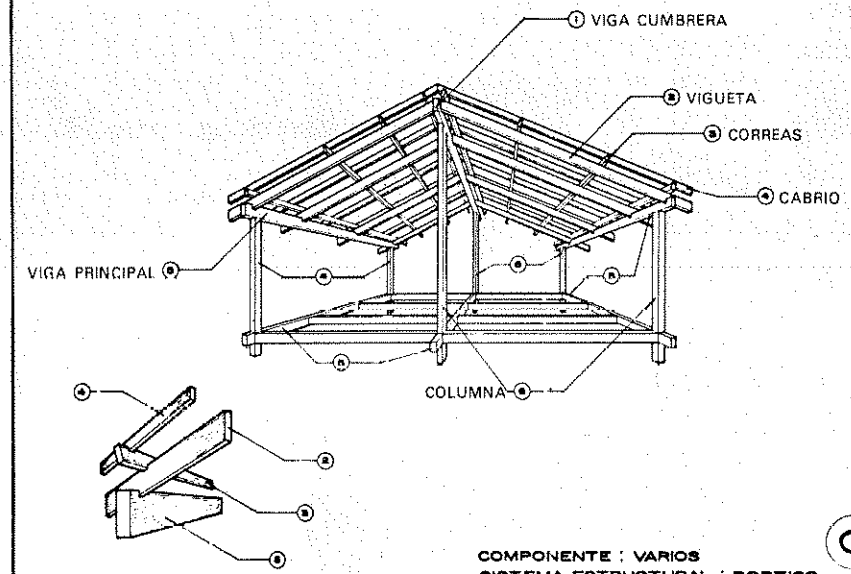
COMPONENTE : TECHOS
SISTEMA DE ENTRAMADO
PLATAFORMA, GLOBAL Y ARRIOSTRADO





F

COMPONENTE : TECHOS
SISTEMA ESTRUCTURAL : ARMADURAS (CERCHAS)



G

COMPONENTE : VARIOS
SISTEMA ESTRUCTURAL : PORTICO

20-27 RELACION DE TERMINOS - BOLIVIA

001 Acabado
002 Acabar
003 Acondicionar
005 Adobe
006 Aislante
007 Aislante de vapor
008 Alabeo
009 Albañilería
010 Alero
011 Alfeizar
012 Alicates
013 Alma
014 Alma aligerada
015 Alma llena
016 Alquitrán
017 Altura
018 Anclaje
019 Anclar
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo
023 Anisotropía
024 Antepecho
025 Apuntalar
026 Arandela
027 Area de influencia
028 Arista
029 Armado
031 Armar
032 Arriostrado
037 Arriostrar
334 Arriostre
035 Arriostre cruzado
036 Arriostre diagonal
038 Articulación
039 Articular
333 Asegurar; fijar
345 Aserrar, cortar, seccionar
040 Aserrín
042 Astilla
043 Azuela
044 Bajante
045 Balanza
046 Balaustre
047 Baldosa o loseta
048 Banco de carpintero
049 Baranda
050 Barniz
051 Barnizar
052 Barra
063 Barrote inferior
064 Barrote superior
053 Bastidor
054 Bastidor
055 Berbiquí
004 Biselar, achaflanar
056 Bloque
057 Bloque; bloque aislante
058 Bota aguas
059 Brea
060 Broca
061 Cabeza
062 Cabezal de piso
065 Cabio
066 Cabrio
067 Caja
068 Caja de cortes
069 Caladora
070 Caladora manual
071 Calafatear
072 Calafateo
286 Calibradora
073 Canaleta
074 Cantos
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
083 Cargas verticales
084 Carga total; carga de trabajo
085 Carga uniformemente repartida
086 Carga viva; sobrecarga
087 Carretilla
088 Cartón asfáltico
090 Celosía
092 Cepillar
093 Cepillo
095 Cepillo eléctrico
348 Cerchadora
098 Cerrar o tapar vanos
101 Cielo raso
102 Cimentación; fundación
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
106 Clavar
107 Clavo
108 Clavo lancero
109 Cola
110 Columna
300 Columna
111 Compás de exteriores
112 Compás de interiores
113 Compás de punta
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad de la madera
117 Conector
118 Construcción auxiliar
119 Construcción liviana; construcción ligera
120 Construcción pesada
121 Construcción provisional
122 Contenido de humedad
123 Contracara
124 Contracción
125 Contrafuerte
126 Contrahuella
127 Contramarco
128 Contrapiso
138 Cordón
131 Correa
132 Corta incendio
133 Cortar
305 Cortar
134 Creosota
135 Cruja
136 Cubicar
137 Cubierta
139 Cumbrera
326 Curado
327 Curado
140 Chaflán
141 Chapa
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador de estrella
145 Destornillador plano
146 Destornillar
147 Dimensión nominal
148 Dimensión real
149 Dintel
151 Elemento de unión
152 Empalmar
153 Empalme
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado
157 Encofrar
158 Encolar
159 Enchapar
161 Enlucido
162 Ensamblar
163 Ensamble
164 Ensamble a caja y espiga
165 Ensamble a cola de milano
166 Ensamble a ranura y lengüeta
167 Entablado
168 Entablado a tope
170 Entablado traslapado
171 Entablonado
041 Entornillar
172 Entramado
173 Entramado de pared
174 Entramado de piso
175 Entramado de techo
176 Entrepiso
177 Equipo
178 Erección, montaje
179 Erigir
180 Escalera
181 Escofina
182 Escofinar
183 Escopio; formón
194 Escuadra falsa
184 Escuadra fija
185 Escuadra fija
186 Escuadrar
187 Escuadría
188 Esfuerzos secundarios
189 Espaciamiento
094 Espaucer
190 Espesor
191 Espiga
193 Estructura
393 Facilidad de trabajo en la madera
195 Fieltro aislante
105 Flexómetro; wincha
196 Formón
197 Fresadora; tupi
199 Garlopa
200 Garlopa de banco; cepilladora
201 Garlopín
202 Gata
203 Gramil
204 Grampa
091 Gruesadora
205 Gubia
206 Guillame
207 Habilitar
208 Herramienta
247 Herramientas portátiles
209 Higrómetro
210 Hinchamiento
211 Hoja
212 Huella
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
215 Inspección de obra
216 Jamba; parante
290 Junquillo
217 Junta constructiva
218 Labrar; desbastar
219 Laca
220 Ladrillo
130 Lienzo
223 Lija
226 Lijadora circular; esmeril
224 Lijadora de banco
225 Lijadora de banda portátil
227 Lijadora orbital; lijadora de vibración
228 Lijar
229 Lima
097 Límite de edificio
099 Límite de construcción horizontal
100 Límite de construcción vertical
230 Longitud
231 Luz
232 Llave Kresen
234 Llave de ojo; ojal
233 Llave fina; llave plana
169 Machihembrado
235 Machihembrar
236 Madera
237 Madera anhidra; madera tratada
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada
241 Madera estructural
243 Madera redonda; tronco
240 Madera seca
242 Madera tratada
244 Madera verde
245 Mampara
246 Máquina
248 Marco
249 Martillo
250 Masilla
251 Mazo
252 Metro
253 Micrómetro
254 Moldura
285 Montante
258 Muesca
259 Muro
260 Muro cortafuego
262 Muro de contención
263 Muro portante
264 Nivel
265 Nivel de agua
266 Nivel para construcción
267 Nudo
269 Nudo articulado
270 Nudo rígido
268 Nudo; ojo
271 Panel
272 Papel de revestimiento
273 Par
255 Parante
256 Parante intermedio
274 Parquet
275 Partícula
276 Pasamano
277 Pata de cabra
278 Peldaño; grada
279 Perno
280 Perno de anclaje
281 Persiana
282 Peso específico aparente
283 Peso específico real
284 Peso propio
287 Pie tablar
288 Pilotar
289 Pilote
291 Piso acabado
292 Piso entablado
293 Placa de cimentación; platea de cimentación
294 Plancha; calamina
295 Plancha corrugada; calamina corrugada
088 Plancha metálica
296 Plantilla
297 Planchas de unión; planchas de fijación
298 Plomada
299 Pórtico
301 Portezuela
302 Prearmado
303 Prearmar
304 Precortado
306 Preensamblado
307 Preensamblar
308 Prefabricado
309 Prefabricar
257 Prensa
310 Prensa en "C"
311 Prensa fija
312 Prensa de barra; sargenta
313 Protector
314 Puerta
316 Puntal
222 Punzón; guiador
317 Rampa
318 Rasqueta
319 Refuerzo de madera
320 Refuerzo de metal
321 Regla metálica
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear
325 Replanteo
328 Retardador de fuego
329 Revestimiento
330 Revestimiento de base
160 Revestimiento de madera
331 Revestir
332 Revoque
335 Rodón
336 Secado
337 Sección; pieza
338 Sección longitudinal; pieza longitudinal
339 Sección o pieza circular
340 Sección tangencial
341 Sección transversal
342 Sellado
343 Sellar
344 Separador
346 Serrucho
347 Sierra circular
350 Sierra de cortes
349 Sierra de disco
351 Sierra de péndula
352 Sistema de armaduras
353 Sistema de entramado
354 Sistema de entramado tipo arriostrado
355 Sistema de entramado tipo balón
356 Sistema de entramado tipo plataforma
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
360 Solera
361 Solera de zócalo
362 Solera inferior
363 Solera superior
364 Soporte de huella
365 Soporte de marco
366 Tabique
367 Tabique de madera
368 Tabique de madera
369 Tablero aislante
370 Tablero contrachapado
371 Tablero de fibra
372 Tablero de partículas
373 Taco
374 Taladro de mano
375 Taladro de pedestal
376 Taladro portátil
377 Tapa junta
261 Tapialera de barro y caña
378 Tarugo
379 Tecle
389 Techo
381 Teja
382 Teja de madera
383 Teja plana
384 Tenazas
385 Tensor
386 Teodolito
096 Tijeral; cercha
387 Timpano
388 Tirafondo
389 Tirante
315 Tornapunta
390 Tornillo
391 Tornillo
392 Torno
394 Tramo
395 Traslape
396 Travesaño
397 Tupi
398 Tupi portátil
399 Umbral
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
406 Unión química
407 Unir
408 Vano
409 Viga
410 Viga cajón
411 Viga compuesta
412 Viga cumbrera
413 Viga de celosía
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga principal; viga maestra
417 Viga simple
418 Viga solera
419 Vigueta
420 Viruta
421 Voladizo
422 Vuelo
423 Zancas; limones
424 Zapata; base
129 Zócalo de madera

4291

BIBLIOTECA
4291

001 Acabado
002 Acabados
206 Acanalador; guillame
005 Adobe
006 Aislante
007 Aislante de vapor; membrana aislante
008 Alabeo
010 Alar; alero
009 Albañileria; mamposteria
365 Alfajía
011 Alféizar; alfajía; antepécho
012 Alicate; pinzas
054 Alma; armazón; bastidor
014 Alma aligerada
003 Almacenar
015 Alma llena
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo metálico
023 Anisotropia
024 Antepecho
025 Apuntalar
027 Area de influencia
028 Arista; filo
029 Armar
031 Armar
303 Armar sin ajuste
032 Arriostrado
033 Arriostramiento
334 Arriostramiento
034 Arriostramiento cortafuego
035 Arriostramiento cruzado
036 Arriostramiento diagonal
037 Arriostrar; taquetear
038 Articulación
039 Articular; empatar
345 Aserrar; cortar; serruchar
040 Aserrín; rusque
059 Asfalto liquido; brea; asfalto
041 Atornillar
042 Azolar; labrar; azuelar
043 Azuela
044 Bajante; bajante de aguas de lluvia
045 Balanza; peso; báscula
046 Balaustre
047 Baldosa; baldosin
048 Banco de carpintero
049 Baranda
050 Barniz; pintura
051 Barnizar; pintar
052 Barra
053 Bastidor
055 Berbiquí; villabarquin
140 Bisel; chaflán
004 Biselar; achaflanar
057 Bloque aislante
056 Bloque; ladrillo hueco
335 Bocel de cuarto; ropón; colilla; moldura de 1/4
058 Bota aguas
016 Brea; alquitrán
060 Broca
061 Cabeza; punta
062 Cabezal de piso
064 Cabezal; marco; paral superior
065 Cabio
066 Cabrio
067 Caja; escopleadura
068 Caja de ingletes; escopleadora; acodillador
069 Caladora; sierra eléctrica
070 Caladora manual; cegueta de mano; sierra de calar
071 Calafatear
072 Calafateo
286 Calibrador; calibrador vernier; palmar
121 Campamento
073 Canal
207 Cantear; recorrer
074 Canto
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
084 Carga total
085 Carga uniformemente repartida
083 Carga vertical
086 Carga viva
087 Carretilla
088 Cartela; unión, platina; chapeta
090 Celosia
091 Cepilladora; planeadora; cepillo mecánico
092 Cepillar
093 Cepillo; garlopín
094 Cepillo de vueltas
095 Cepillo eléctrico
030 Cercha
096 Cercha
413 Cercha
097 Cerramiento
098 Cerramiento de vano
099 Cerramiento horizontal
100 Cerramiento vertical
101 Cielo raso
102 Cimentación
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
105 Cinta métrica; metro; flexómetro; decámetro
106 Clavar; apuntillar
107 Clavo; puntilla
108 Clavo diagonal; clavo lancero
110 Columna
300 Columna
111 Compás de exteriores; calibrador de exteriores
112 Compás de interior; calibrador de interiores
113 Compás de punta; compás de puntas secas
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad de la madera
117 Conector; uniones de empate
119 Construcción liviana
120 Construcción pesada
118 Construcción provisional
122 Contenido de humedad; grado de humedad
123 Contracara; envés
124 Contracción
370 Contrachapado; tablero contrachapado
126 Contrahuella
127 Contramarco; suplemento de marco
128 Contramuro
130 Cordel; piola; hilo
131 Correa
132 Cortafuego
305 Cortar
133 Cortar; trozar
134 Creosota; creolina
135 Crujia
136 Cubicar
137 Cubierta
380 Cubierta; techo
139 Cumbrera
141 Chapa; chapa lámina
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador de estrella
145 Destornillador de plano; destornillador de pala
146 Destornillar
210 Dilatación; expansión
147 Dimensión normal
148 Dimensión real
149 Dintel
215 Dirección de obra
150 Durmiente
151 Elemento de unión; herrajes metálicos
152 Empalmar; empatar
153 Empalme
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado; formaleta
157 Encofrar
158 Encolar; pegar
159 Enchapar; revestir; decorar
160 Enchape
162 Ensamblar
163 Ensamble; unión
164 Ensamble a caja y espiga
165 Ensamble a cola de milano; ensamble endentado
166 Ensambre machihembriado; machihembriado
167 Entablado
292 Entablado; piso de madera
168 Entablado a tope
170 Entablado traslapado
235 Entablar
171 Entablonado
172 Entramado
354 Entramado arriostrado
175 Entramado de cubierta
173 Entramado de pared
174 Entramado de piso
013 Entrepaño; alma
176 Entrepiso
177 Equipo
179 Erigir; levantar
100 Escalera
181 Escofina
182 Escofinar
183 Escoplo
185 Escuadra; escuadra métrica
184 Escuadra de trazar; escuadra de 90°
186 Escuadrar
187 Escuadría
188 Esfuerzos secundarios
161 Esmaltado; enlucido
190 Espesor
191 Espiga
192 Estaca
193 Estructura
194 Falsa escuadra escualizable; falsa escuadra
196 Formón
197 Fresadora; trompo
198 Friso; remate; vigueta de tapa
199 Garlopa
200 Garlopa de banco; planeadora; canteadora
201 Garlopín
202 Gato
203 Gramil
204 Grapa
129 Guarda escoba
205 Gubia
018 Herraje metálico
208 Herramienta
209 Higrómetro
211 Hoja
026 Huacha; huesa; arandela
212 Huella
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
313 Inmunizante
217 Junta constructiva
218 Labrar; desbastar
219 Laca
220 Ladrillo
369 Lámina aislante; tablero aislante
295 Lámina ondulada; teja corrugada; teja ondulada
222 Lezna, estaquillador
223 Lija
225 Lijadora de banco; lijadora de banda
226 Lijadora de banda
224 Lijadora de disco; lijadora circular
227 Lijadora orbital oscilante, pulidora
229 Lima
230 Longitud
231 Luz
234 Llave de copa; estrella; llave de corona
232 Llavé de tubo; llave alemana
233 Llave fija; llave de boca
236 Madera; corazón de madera
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada; Madera escogida
241 Madera estructural
237 Madera estufada; madera seca
242 Madera inmunizada
243 Madera rolliza
240 Madera seca bajo cubierta
244 Madera verde
246 Máquina herramienta
247 Máquina eléctrica portátil; máquina manual portátil
248 Marco
249 Martillo
251 Mazo
189 Medidas
252 Metro; metro de carpintero
253 Micrómetro
254 Moldura; bocel
178 Montaje
257 Mordazas; prensa paralela; prensa de tornillo
258 Muesca; caja
259 Muro; pared
260 Muro cortafuego
261 Muro de bahareque
263 Muro de carga; muro portante
262 Muro de contención
264 Nivel
265 Nivel de agua; nivel de manguera
266 Nivel de aire; nivel de burbuja; nivel de mano
267 Nudo
268 Nudo
269 Nudo articulado
270 Nudo fijo
271 Panel
273 Par; cuchillo
285 Paral
063 Paral inferior; marco, marco inferior
256 Paral intermedio; pelnazo
255 Paral lateral; marco vertical
274 Parquet
275 Particula, viruta
276 Pasamano
250 Pasta pisavidrios; masilla
277 Pata de cabra
109 Pegante; cola; pega
278 Peldaño; grada
017 Peralte
279 Perno; tornillo
280 Perno de anclaje; anclajes metálicos
281 Persiana
282 Peso especifico aparente
283 Peso especifico real
284 Peso propio
287 Pie tablar
216 Pierna; larguero; marco lateral; jamba
289 Pilote
288 Pilotear
290 Pisa vidrio
291 Piso fino; piso acabado; piso terminado
169 Piso machihembriado; entablado machihembriado
128 Piso ordinario; entresuelo; camilla
293 Placa de cimentación
296 Plantilla
297 Platina; escuadra metálica
298 Plomada; plomada de centro; pesa de centro
299 Pórtico
301 Postigo
302 Prearmar
304 Precortar
306 Preensamblado
307 Preensamblar
308 Prefabricado
309 Prefabricar
310 Prensa; prensa "C"
311 Prensa de banco
312 Prensa de barra; alacrán
314 Puerta; hoja de puerta
245 Puerta corrediza; bastidor; ventanar
228 Pulir a lija
316 Puntal
317 Rampa
318 Rasqueta; raspa con manija
319 Refuerzo de madera; piezas de empalme
320 Refuerzo de metal
321 Regla metálica
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear; trazar
325 Replanteo
326 Resanar
327 Resane
328 Retardador de fuego; antifuego
329 Revestimiento; enchape
330 Revestimiento de base; alisiado
331 Revestir; enchapar
332 Revoque; pañete
333 Rigidizar; asegurar; fijar
398 Ruteadora; tupi portátil; trompo manual
335 Sargentos; prensa alacrán
336 Secado estufado
337 Sección
338 Sección longitudinal
339 Sección radial
340 Sección tangencial
341 Sección transversal
342 Sellado
343 Sellar
344 Separador; cuña
346 Serrucho
347 Sierra circular; sierra eléctrica
349 Sierra de disco
350 Sierra de ingletes; escopleadora; acodillador
351 Sierra radial
348 Sin fin; sierra sinfin
352 Sistema de armado
353 Sistema de entramado
356 Sistema de entramado plataforma
355 Sistema de entramado tipo balón
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
360 Solera
361 Solera baja
362 Solera baja
363 Solera alta
364 Soporte de huella
366 Tabique; entrepaño
367 Tabique de madera; panel
368 Tablero
371 Tablero de fibra
372 Tablero de madera prensada
374 Taladro; taladro manual
375 Taladro de banco
373 Taquete; puente; taco
376 Taladro eléctrico portátil
377 Tapajunta; tapa luz; guardaluz
378 Tarugo; chazo
294 Teja; lámina; canaleta
089 Teja asfáltica, cartón
195 Teja asfáltica; fieltro asfáltico; fieltro
272 Teja asfáltica; papel aislante enceirado
382 Teja de madera; astilla
381 Teja española
383 Teja plana
384 Tenazas
385 Tensor; templete; hebilla
386 Teodolito; tránsito
387 Timpano
388 Tifarón; Tornillo goloso
389 Tirante
315 Tornapunta
390 Tornillo; perno; goloso para madera
391 Tornillo para madera; tornillo para metal
392 Torno
393 Trabajabilidad de la madera
394 Tramo
395 Traslapar
396 Travesaño; peinazo; peinazo transversal
379 Trifor diferencial; diferencial
397 Tupi; trompo
399 Umbral
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
406 Unión química
019 Unir
407 Unir; armar; ensamblar
408 Vano
409 Viga
410 Viga cajón
411 Viga compuesta
412 Viga cumbrera
418 Viga de amarre
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga principal
417 Viga simple
419 Vigueta
420 Viruta
221 Viruta; churcos; surcos
421 Voladizo; cantilever
422 Vueco
423 Zanca
424 Zapata

20-29 RELACION DE TERMINOS - ECUADOR

001 Acabado
002 Acabados
060 Acanalado
003 Acondicionar
005 Adobe
006 Aislante
007 Aislante
008 Alabeo
009 Albañilería
010 Alero
011 Alféizar
013 Alma
014 Alma aligerada
015 Alma llena
016 Alquitrán
018 Anclaje
019 Anclar
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo
023 Anisotropía
024 Antepecho
025 Apuntalar
026 Arandela
027 Area de influencia
028 Arista
029 Armado
031 Armar
037 Arriostrado
032 Arriostrar
033 Arriostre inclinado
034 Arriostre cortafuego
035 Arriostre cruzado
036 Arriostrado diagonal
038 Articulación
039 Articular; unir
Aserrar; serruchar
040 Aserrín
041 Atornillar
043 Azuela; hachuela
261 Bahareque
045 Balanza
047 Baldosa
048 Banco
049 Baranda
046 Barandilla
050 Barniz
051 Barnizar
052 Barra
424 Base

053 Bastidor
054 Bastidor
055 Berbiquí; virabarquín
004 Biselar; achaflanar
056 Bloque
057 Bloque; bloque aislante
118 Bodega de materiales
290 Bordos
059 Brea
060 Broca
062 Cabezal de piso
063 Cabio
066 Cabrio
067 Caja
070 Caladora
071 Calafatear
072 Calafateo
111 Calibrador exterior
112 Calibrador interior
044 Canal
073 Canaleta
200 Canteadora
074 Cantos
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
084 Carga de trabajo
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
083 Cargas verticales
085 Carga uniforme repartida
086 Carga viva
087 Carretilla
088 Cartela
089 Cartón asfáltico
090 Celosía
091 Cepilladora
092 Cepillar
199 Cepillo
095 Cepillo eléctrico
201 Cepillo pequeño
030 Cercha
096 Cercha

097 Cerramiento
099 Cerramiento
100 Cerramiento
101 Cielo raso
102 Cimentación
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
105 Cinta; cinta métrica
106 Clavar
107 Clavo
108 Clavo lancero
113 Compás
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad
117 Conector
119 Construcción liviana
120 Construcción pesada
121 Construcción provisional
122 Contenido de humedad
123 Contra cara
124 Contracción
125 Contra fuerte
126 Contra huella
127 Contramarco
128 Contrapiso
129 Contrazócalo
131 Correa
132 Cortafuego
133 Cortar
134 Creosota
135 Crujía
136 Cubicar
137 Cubierta
138 Cuerda
137 Culata
139 Cumbrera
140 Chaflán
141 Chapa
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador plano
146 Destornillar
147 Dimensión normal
148 Dimensión real
149 Dintel
189 Distancia

151 Elementos
152 Empalmar
153 Empalme
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado
157 Encofrar
158 Encolar
159 Enchapar
160 Enchape
161 Enlucido
162 Ensamblar
163 Ensamble
164 Ensamble a caja y espiga
165 Espiga a cola de milano
166 Ensamble machihembrado
167 Entablado
168 Entablado a tope
169 Entablado machihembrado; machihembrado
170 Entablado traslapado
171 Entablonado
172 Entramado
176 Entrepiso
177 Equipo
180 Escalera
182 Escofinar
183 Escopio
181 Escorfina
184 Escuadra
185 Escuadra de ingletes
186 Escuadrar
187 Escuadría
188 Esfuerzos secundarios
190 Espesor
191 Espiga
192 Estaca
193 Estructura
173 Estructura de pared
174 Estructura de piso
175 Estructura de techo
061 Extremo
194 Falsa escuadra
195 Fieltro

196 Formón
202 Gata
278 Grada
203 Gramil
204 Grapa
205 Gubia
206 Guillame
094 Guilleta
208 Herramienta
209 Higrómetro
210 Hinchamiento
211 Hoja
212 Huella
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
068 Inglete
215 Inspección de obra
216 Jamba; pierna
217 Junta constructiva
042 Labrar; desbastar
218 Labrar; desbastar
219 Laca
063 Lado inferior
064 Lado superior
220 Ladrillo
221 Lana de madera
178 Levantado
179 Levantar
222 Lezna
223 Lija
224 Lijadora
226 Lijadora circular
225 Lijadora de banda
227 Lijadora orbital
228 Lijar
229 Lima
150 Listón de base
230 Longitud
293 Losa
231 Luz
233 Llave de boca
234 Llave de corona
232 Llave francesa
235 Machihembrar
236 Madera
237 Madera anhidra
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada
240 Madera comercial seca

241 Madera estructural
242 Madera preservada
243 Madera redonda
244 Madera verde
245 Mampara
246 Máquina
247 Máquina
248 Marco
249 Martillo
250 Masilla
251 Mazo
252 Metro
253 Micrómetro
254 Moldura
257 Mordaza
258 Muesca
259 Muro
262 Muro
260 Muro cortafuego
263 Muro portante
264 Nivel
265 Nivel de agua
266 Nivel de burbuja
268 Nudo
271 Panel
272 Papel de revestimiento
273 Par
255 Parante
256 Parante
274 Parquet
275 Partícula
276 Pasamano
277 Pata de cabra
109 Pega; cola
017 Peralte
279 Perno
390 Perno
280 Perno de anclaje
281 Persiana
282 Peso específico aparente
283 Peso específico real
284 Peso propio
285 Pie derecho
286 Pie de rey
287 Pie tablar
110 Pilar; columna
288 Pilotar
289 Pilote

130 Piola
291 Piso acabado
292 Piso entablado
294 Plancha
295 Plancha corrugada
296 Plantilla
297 Platina
012 Playo
298 Plomada
299 Pórtico
300 Poste
301 Postigo
302 Prearmado
303 Prearmar
304 Precortado
305 Precortar
306 Preensamblado
307 Preensamblar
308 Prefabricado
309 Prefabricar
310 Prensa "C"
311 Prensa de banco
207 Preparar
313 Preservante
314 Puerta
093 Pulidor
315 Puntal
316 Puntal
317 Rampa
318 Rasqueta
319 Refuerzo
320 Refuerzo
321 Regla metálica
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear
325 Replanteo
326 Resanar
327 Resanar
328 Retardador de fuego
329 Revestimiento
330 Revestimiento básico
331 Revestir
332 Revoque
333 Rigidizar
334 Riostra; arriostre
336 Secado
337 Sección
338 Sección longitudinal
339 Sección radial

340 Sección tangencial
341 Sección transversal
342 Sellar
343 Sellar
344 Separador
312 Serrano
346 Serrucho
347 Sierra circular
348 Sierra de cinta
349 Sierra de disco
069 Sierra de espada
350 Sierra de ingletes
351 Sierra radial
352 Sistema de armaduras
353 Sistema de entramado
354 Sistema de entramado arriostrado
356 Sistema de entramado plataforma
355 Sistema de entramado tipo balón
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
360 Solera
361 Solera de zócalo
362 Solera inferior
363 Solera superior
364 Soporte
365 Soporte
366 Tabique
367 Tabique de madera; tabique
368 Tablero aglomerado
369 Tablero aislante
370 Tablero contrachapado
371 Tablero de fibra
372 Tablero de partículas
373 Taco
374 Taladro
375 Taladro
376 Taladro eléctrico
377 Tapajunta
378 Tarugo
379 Tecle

380 Techo
381 Teja
382 Tejamanil
383 Teja plana
384 Tenazas
385 Tensor
386 Teodolito
388 Tirafón
389 Tirante
391 Tornillo
392 Torno
393 Trabajabilidad de la madera
394 Tramo
395 Traslapar
396 Travesaño
197 Tupí
397 Tupí
398 Tupí portátil
399 Umbral
267 Unión
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
269 Unión empernada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
406 Unión química
270 Unión rígida
407 Unir
098 Vano
408 Vano
058 Vierte aguas
409 Viga
410 Viga cajón
411 Viga compuesta
412 Viga cumbrera
413 Viga de celosía
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga principal
417 Viga simple
418 Viga solera
419 Vigueta
420 Viruta
421 Voladizo
422 Vuelo
423 Zanca

001 Acabado
002 Acabar
003 Acondicionar
109 Adhesivo; cola
005 Adobe
006 Aislante
008 Alabeo
009 Albañilería
010 Alero; volado
011 Alféizar
012 Alicate
013 Alma
014 Alma aligerada
015 Alma llena
016 Alquitrán
017 Altura; peralte
018 Anclaje
019 Anclar
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo
023 Anisotropía
024 Antepecho
025 Apuntalar
026 Arandela; huacha
027 Area de influencia
028 Arista
029 Armado
030 Armadura
031 Armar
032 Arriostrado
037 Arriostrar
334 Arriostre
034 Arriostre cortafuego
035 Arriostre cruzado
036 Arriostre diagonal
038 Articulación
039 Articular
340 Aserrar; serruchar
040 Aserrín
042 Azolar
043 Azuela
044 Bajante
045 Balanza
046 Balaustre
047 Baldosa
048 Banco de carpintero
049 Baranda
050 Barniz
051 Barnizar
052 Barra
007 Barrera de vapor
053 Bastidor
054 Bastidor
055 Berbiquí
004 Biselar; achaflanar
056 Bloque
057 Bloque; bloque aislante
058 Bota aguas; vierte aguas
059 Brea
060 Broca
061 Cabeza
062 Cabezal de piso
063 Cabezal inferior
064 Cabezal superior
065 Cabio
066 Cabrio
067 Caja
068 Caja de ingletes
071 Calafatear
072 Calafateo
111 Calibre de exteriores; compás de exteriores
112 Calibre de interiores; compás de interiores
073 Canaleta
074 Cantos
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
083 Cargas verticales
084 Carga total; carga de trabajo
085 Carga uniformemente repartida
086 Carga viva; sobrecarga
087 Carretilla
088 Cartela
089 Cartón asfáltico
090 Celosía
092 Cepillar
091 Cepillo de espesor
093 Cepillo; toro
095 Cepillo eléctrico
097 Cerramiento
098 Cerramiento de vano
099 Cerramiento horizontal
100 Cerramiento vertical
101 Cielo raso; falso techo
102 Cimentación; fundación
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
106 Clavar
107 Clavo
108 Clavo lancero
110 Columna
113 Compás de punta
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad de la madera
117 Conector
118 Construcción auxiliar
119 Construcción liviana; construcción ligera
120 Construcción pesada
121 Construcción provisional
122 Contenido de humedad
123 Contracara
124 Contracción
125 Contrafuerte
126 Contrahuella; contrapaso
128 Contrapiso
129 Contrazócalo
130 Cordel
131 Correa
132 Cortafuego
133 Cortar
134 Creosota
135 Cruja
136 Cubicar
137 Cubierta; cobertura
094 Cuchilla de vueltas
138 Cuerda
139 Cumbrera
140 Chaflán; bisel
141 Chupu
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador de estrella
145 Destornillador plano
146 Destornillar
147 Dimensión nominal
148 Dimensión real
149 Dintel
152 Empalmar
153 Empalme
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado
157 Encofrar
158 Encolar; pegar
159 Enchapar
160 Enchape
161 Enlucido
162 Ensamblar; acoplar
163 Ensamble
164 Ensamble a caja y espiga
165 Ensamble a cola de milano
166 Ensamble machihembrado
167 Entablado
168 Entablado a tope
169 Entablado machihembrado; machihembrado
170 Entablado traslapado
171 Entablonado
041 Entornillar
172 Entramado
173 Entramado de pared
174 Entramado de piso
175 Entramado de techo
176 Entrepiso
177 Equipo
178 Erección; montaje
179 Erigir; montar
180 Escalera
181 Escofina
182 Escuadrar
183 Escoplo
185 Escuadra de ingletes
184 Escuadra de trazar
186 Escuadrar
187 Escuadría
188 Esfuerzos secundarios
189 Espaciamiento
190 Espesor
191 Espiga
192 Estaca
193 Estructura
210 Expansión; hinchamiento
194 Falsa escuadra deslizante
127 Falso marco; contramarco
195 Fieltro
196 Formón
197 Fresadora
198 Friso
199 Garlopa
200 Garlopa de banco
201 Garlopín
202 Gata
203 Gramil
204 Grampa
205 Gubia
206 Guillame
207 Habilitar
208 Herramienta
209 Higrómetro
211 Hoja
212 Huella; paso
328 Ignífugo; retardador de fuego
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
215 Inspección de obra
216 Jamba; pierna
290 Junquillo; contravidrio
217 Junta constructiva
218 Labrar
219 Laca
220 Ladrillo
221 Lana de madera
222 Lezna
223 Lija
226 Lijadora circular
224 Lijadora de banco
225 Lijadora de banda
227 Lijadora orbital
228 Lijar
229 Lima
150 Listón de base; durmiente
230 Longitud
231 Luz
233 Llave de boca
234 Llave de corona
232 Llave francesa
235 Machihembrar
236 Madera
237 Madera anhidra
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada
240 Madera comercialmente seca
241 Madera estructural
242 Madera preservada
243 Madera redonda
244 Madera verde
245 Mampara
246 Máquina
248 Marco
249 Martillo
250 Masilla
251 Mazo
252 Metro
253 Micrómetro
254 Moldura
257 Mordazas paralelas
258 Muesca
259 Muro; pared
260 Muro cortafuego
262 Muro de contención
261 Muro de quincha
263 Muro portante
264 Nivel
265 Nivel de agua; nivel de manguera
266 Nivel de construcción; nivel de aire; nivel de mano
265 Nudo
268 Nudo
269 Nudo articulado
270 Nudo rígido
271 Panel
272 Papel de revestimiento
273 Par
256 Parante intermedio
255 Parante lateral
274 Parquet
275 Particulo
276 Pasamano
277 Pata de cabra; arranca clavos
033 Pata de gallo; arriostre angular
278 Peldaño grada
279 Perno
280 Perno de anclaje
281 Persiana
282 Peso específico aparente
283 Peso específico real
284 Peso propio
285 Pie derecho; montante
286 Pie de rey
287 Pie tablar
288 Pilotar
289 Pilote
291 Piso acabado
292 Piso entablado
293 Placa de cimentación; losa de cimentación
294 Plancha
295 Plancha corrugada
296 Plantilla
297 Platina
298 Plomada
299 Pórtico
300 Poste
301 Postigo
302 Prearmado
303 Prearmar
304 Precortado
305 Precortar
306 Preensamblado
307 Preensamblar
308 Prefabricado
309 Prefabricar
310 Prensa "C"
311 Prensa de banco
312 Prensa de barra
313 Preservante; preservador
314 Puerta
315 Puntal
316 Puntal
316 Rampa
318 Rasqueta
319 Refuerzo de madera
320 Refuerzo de metal
321 Regla metálica
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear
325 Replanteo
327 Resanado; resane
326 Resanar
329 Revestimiento
330 Revestimiento estructural; revestimiento de base
331 Revestir
332 Revoque
333 Rigidizar
335 Rodón ¼ de
336 Secado
337 Sección
338 Sección longitudinal
339 Sección radial
340 Sección tangencial
341 Sección transversal
342 Sellado; sello
343 Sellar
344 Separador
346 Serrucho
347 Sierra circular
070 Sierra de calar
348 Sierra de cinta
349 Sierra de disco
350 Sierra de ingletes
069 Sierra de sable
351 Sierra radial
352 Sistema de armaduras
353 Sistema de entramado
354 Sistema de entramado tipo arriostrado
355 Sistema de entramado tipo balón
356 Sistema de entramado tipo plataforma
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
360 Solera
361 Solera de zócalo
362 Solera inferior
363 Solera superior
364 Soporte de huella
365 Soporte de marco
366 Tabique
367 Tabique de madera
369 Tablero aislante
370 Tablero contrachapado
371 Tablero de fibra
368 Tablero de madera
372 Tablero de particulas
373 Taco
374 Taladro
375 Taladro de banco
376 Tablero eléctrico portátil
377 Tapajunta
378 Tarugo
379 Tecle
380 Techo
381 Teja
387 Tejamanil; teja plana de madera
383 Teja plana
384 Tenazas
385 Tensor
386 Teodolito
096 Tijeral; cercha
387 Timpano
388 Tirafón
389 Tirante
390 Tornillo
391 Tornillo para madera
392 Torno
393 Trabajabilidad de la madera
394 Tramo
395 Traslapar
396 Travesaño
397 Tupí
398 Tupí portátil
399 Umbral
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
406 Unión química
407 Unir
408 Vano
409 Viga
410 Viga cajón
411 Viga compuesta
412 Viga cumbrera
413 Viga de celosía
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga principal; viga maestra
417 Viga simple
418 Viga solera; viga de amarre
419 Vigueta
420 Viruta
421 Voladizo
422 Vuelo
105 Wincha; cinta métrica
423 Zanca
424 Zapata; base

20-31 RELACION DE TERMINOS - VENEZUELA

001 Acabado
002 Acabar
003 Acondicionar
004 Achaflanar
005 Adobe
006 Aislante
195 Aislante
009 Albañilería
010 Alero
011 Alféizar
012 Alicate
013 Alma
015 Alma llena
016 Alquitrán
017 Altura
018 Anclaje
019 Anclar
039 Anclar; articular
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo
023 Anisotropía
024 Antepecho
025 Apuntalar
026 Arandela
027 Area de influencia
028 Arista; orilla
029 Armado
413 Armadura
031 Armar
054 Armazón; bastidor
032 Arriostrado
037 Arriostrar
034 Arriostre cortafuego
035 Arriostre cruzado
036 Arriostre diagonal
038 Articulación
345 Aserrar; serruchar
040 Aserrín
041 Atornillar
043 Azuela
044 Bajante
045 Balanza
046 Balaustre
047 Baldosa
048 Banco de carpintero
049 Baranda
050 Barniz
051 Barnizar
052 Barra
007 Barrera de vapor
053 Bastidor; armazón
055 Berbiquí
056 Bloque
057 Bloque aislante
059 Brea
060 Broca
062 Cabezal
065 Cabezal
067 Caja
068 Caja de cortes
069 Caladora
111 Calibrador; compás de bomba
112 Calibrador; compás de interior
073 Canal
200 Canteadora
074 Cantos
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
083 Cargas verticales
084 Carga total
085 Carga uniformemente repartida
086 Carga viva
087 Carretilla
089 Cartón asfáltico
090 Celosía
092 Cepillar
093 Cepillo
094 Cepillo de vueltas
095 Cepillo eléctrico
030 Cercha; armadura
096 Cercha; armadura
097 Cerramiento
098 Cerramiento de vano
099 Cerramiento horizontal
100 Cerramiento vertica
101 Cielo raso
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
106 Clavar
107 Clavo
108 Clavo angular
109 Cola; goma; adhesivo
110 Columna
113 Compás de punta
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad
117 Conector
118 Construcción auxiliar
119 Construcción liviana
120 Construcción pesada
121 Construcción provisional
122 Contenido de humedad
123 Contra cara
124 Contracción
125 Contra fuerte
126 Contrahuella
127 Contramarco
128 Contrapiso
301 Contrapuerta; contraventana
130 Cordel
131 Correa
132 Cortafuego
133 Cortar
305 Cortar
134 Creosota
136 Cubicar
137 Cubierta
138 Cuerda
139 Cumbrera
412 Cumbrera
140 Chaflán
141 Chapa
160 Chapa
042 Desbastar
182 Desbastar
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador de estría
145 Destornillador plano
146 Destornillar
210 Dilatación; hinchamiento
149 Dintel
259 División
151 Elemento de unión
152 Empalmar; empatar
153 Empalme; empate
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado
157 Encofrar
158 Encolar
159 Enchapar
407 Ensamblar
162 Ensamblar
163 Ensamble
164 Ensamble a caja y espiga
165 Ensamble a cola de milano
167 Entablado
168 Entablado
170 Entablado sobrepuesto
171 Entablonado
172 Entramado
173 Entramado de pared
174 Entramado de piso
175 Entramado de techo
176 Entrepiso
177 Equipo
178 Erección; montaje; ensamblaje
179 Erigir
180 Escalera
183 Escoplo
181 Escorfina
184 Escuadra
185 Escuadra de 45°
186 Escuadrar
188 Esfuerzos secundarios
189 Espaciamiento
190 Espesor
191 Espiga
192 Estaca
193 Estructura
194 Falsa escuadra
216 Farquilla, paral
196 Formón
102 Fundación
199 Garlopa
201 Garlopa
202 Gato
058 Gotero
203 Gramil
204 Grapa; grampa
205 Gubia
206 Guillame
208 Herramienta; hierros
209 Higrómetros
211 Hoja
212 Huella
320 Ignífugo; retardador de fuego
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
215 Inspección de obra
217 Junta constructiva
406 Junta encolada
218 Labrar
219 Laca
220 Ladrillo
294 Lámina; plancha
295 Lámina corrugada; lámina acanalada
221 Lana de madera
230 Largo; longitud
223 Lija
224 Lijadora de banda
225 Lijadora de mano
226 Lijadora de plato
228 Lijar
229 Lima
231 Luz
135 Luz
232 Llave ajustable
234 Llave de estría
233 Llave fija
166 Machihembrado
169 Machihembrado
235 Machihembrar
236 Madera
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada
241 Madera estructural
243 Madera redonda
240 Madera seca
237 Madera seca al horno
242 Madera tratada; madera preservada
244 Madera verde
246 Máquina
247 Máquinas de mano
248 Marco
249 Martillo
250 Masilla
251 Mazo
148 Medida precisa
105 Metro
252 Metro plegable
253 Micrómetro
254 Moldura
285 Montante
258 Muesca
260 Muro cortafuego
262 Muro de contención
263 Muro portante
264 Nivel
265 Nivel
265 Nivel de agua
267 Nudo
268 Nudo
269 Nudo articulado
270 Nudo rígido
271 Panel
272 Papel de revestimiento
273 Par
255 Paral
256 Parante
261 Pared de bahareque
274 Parquet
275 Partícula; viruta
276 Pasamano
277 Pata de cabra
278 Peldaño; escalón
279 Perno
280 Perno de anclaje
281 Persiana
282 Peso específico aparente
283 Peso específico real
284 Peso propio
286 Pie de rey; vernier
287 Pie tablar
289 Pilote
290 Pisa vidrio
291 Piso
292 Piso
293 Placa
296 Plantilla
088 Pletina
297 Pletina; platina
298 Plomada
299 Pórtico
300 Poste
302 Prearmado
303 Prearmar
304 Precortado
306 Preensamblado
307 Preensamblar
309 Prefabricar
257 Prensa
310 Prensa "C"
311 Prensa de banco
207 Preparar
313 Preservante
314 Puerta
345 Puerta corrediza
315 Puntal
316 Puntal
061 Punta; extremo
222 Punzón
317 Rampa
318 Raspa
319 Refuerzo de madera
320 Refuerzo metálico
321 Regla
091 Regruesadora
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear
326 Retocar
327 Retocar
329 Revestimiento
330 Revestimiento
331 Revestir
334 Riostra
033 Riostre angular
129 Rodapié
312 Sargento
336 Secado
187 Sección
337 Sección; corte
338 Sección longitudinal; corte longitudinal
339 Sección radial; corte radial
340 Sección tangencial; corte tangencial
341 Sección transversal; corte transversal
342 Sellado
071 Sellar
072 Sellar
343 Sellar
379 Señorita
344 Separador
346 Serrucho
347 Sierra circular
070 Sierra de calar
348 Sierra de cinta
350 Sierra de ingletes
349 Sierra portátil
351 Sierra radial
352 Sistema de armaduras; sistema de cerchas
353 Sistema de entramado
354 Sistema de entramado tipo arriostrado
355 Sistema de entramado tipo balón
356 Sistema de entramado tipo plataforma
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
395 Sobreponer
360 Solera
361 Solera
362 Solera
363 Solera
364 Soporte de huella
366 Tabique
367 Tabique de madera
368 Tablero; panel
369 Tablero aislante
370 Tablero contrachapado
371 Tablero de fibra
372 Tablero de partículas
373 Taco
374 Taladro de mano
375 Taladro de banco
376 Taladro portátil
377 Tapajunta; cubre junta
378 Tarugo
380 Techo
381 Teja
383 Teja plana
382 Teja plana de madera
384 Tenazas
385 Tensor
386 Teodolito
388 Tirafondo
389 Tirante
008 Torcedura
390 Tornillo
391 Tornillo para madera
392 Torno
393 Trabajabilidad
394 Tramo
063 Travesaño
064 Travesaño
395 Travesaño
397 Trompo
197 Trompo; tupí
398 Trompo portátil; rotor
399 Umbral
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
408 Vano
227 Vibradora
409 Viga
411 Viga compuesta
418 Viga de arriostre
410 Viga encajonada
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga maestra
417 Viga simple
419 Vigueta
420 Viruta
421 Voladizo
422 Vuelo
423 Zanca
424 Zapata; base

RELACION DE TERMINOS PADT - REFORT. 20-32

001 Acabado
002 Acabar
003 Acondicionar
004 Achaflanar
005 Adobe
006 Aislante
007 Aislante de vapor
008 Alabeo
009 Albañilería
010 Alero
011 Alféizar
012 Alicates
013 Alma
014 Alma aligerada
015 Alma llena
016 Alquitrán
017 Altura
018 Anclaje
019 Anclar
020 Ancho
021 Andamio
022 Angulo
023 Anisotropía
024 Antepecho
025 Apuntalar
026 Arandela
027 Area de influencia
028 Arista
029 Armado
030 Armadura
031 Armar
032 Arriostrado
033 Arriostrado angular
034 Arriostrado cortafuego
035 Arriostrado cruzado
036 Arriostrado diagonal
037 Arriostrar
038 Articulación
039 Articular
040 Aserrín
041 Atornillar
042 Azulejo
043 Azuela
044 Bajante
045 Balanza
046 Balaustre
047 Baldosa
048 Banco de carpintero
049 Baranda
050 Barniz
051 Barnizar
052 Barra
053 Bastidor
054 Bastidor
055 Berbiquí
056 Bloque
057 Bloque aislante
058 Botaguas
059 Brea
060 Broca
061 Cabeza
062 Cabezal de piso
063 Cabezal inferior
064 Cabezal superior
065 Cabio
066 Cabrio
067 Caja
068 Caja de ingletes
069 Caladora eléctrica
070 Caladora manual
071 Calafatear
072 Calafateo
073 Canaleta
074 Canto
075 Cara
076 Carga
077 Carga concentrada
078 Carga dinámica
079 Carga estática
080 Carga muerta
081 Carga repartida
082 Cargas horizontales
083 Cargas verticales
084 Carga total
085 Carga uniformemente repartida
086 Carga viva
087 Carretilla
088 Cartela
089 Cartón asfáltico
090 Celosía
091 Cepilladora
092 Cepillar
093 Cepillo
094 Cepillo de vueltas
095 Cepillo eléctrico
096 Cercha
097 Cerramiento
098 Cerramiento de vano
099 Cerramiento horizontal
100 Cerramiento vertical
101 Cielo raso
102 Cimentación
103 Cimiento
104 Cimiento corrido
105 Cinta métrica
106 Clavar
107 Clavo
108 Clavo lancero
109 Cola
110 Columna
111 Compás de exteriores
112 Compás de interiores
113 Compás de punta
114 Compás de vara
115 Comportamiento elástico
116 Conductibilidad de la madera
117 Conector
118 Construcción auxiliar
119 Construcción liviana
120 Construcción pesada
121 Construcción provisional
122 Contenido de humedad
123 Contracara
124 Contracción
125 Contrafuerte
126 Contrahuella
127 Contramarco
128 Contrapiso
129 Contrazócalo
130 Cordel
131 Correa
132 Cortafuego
133 Cortar
134 Creosota
135 Grujía
136 Cubicar
137 Cubierta
138 Cuerda
139 Cumbrera
140 Chaflán
141 Chapa
142 Descanso
143 Desclavar
144 Destornillador estrella
145 Destornillador plano
146 Destornillar
147 Dimensión nominal
148 Dimensión real
149 Dintel
150 Durmiente
151 Elemento de unión
152 Empalmar
153 Empalme
154 Empotramiento
155 Empotrar
156 Encofrado
157 Encofrar
158 Encolar
159 Enchapar
160 Enchape
161 Enlucido
162 Ensamblar
163 Ensamble
164 Ensamble a caja y espiga
165 Ensamble a cola de milano
166 Ensamble a ranura y lengüeta
167 Entablado
168 Entablado a tope
169 Entablado machihembrado
170 Entablado traslapado
171 Entablonado
172 Entramado
173 Entramado de pared
174 Entramado de piso
175 Entramado de techo
176 Entrepiso
177 Equipo
178 Erección: montaje
179 Erigir: montar
180 Escalera
181 Escofina
182 Escofinar
183 Escoplo
184 Escuadra
185 Escuadra de ingletes
186 Escuadrar
187 Escuadría
188 Esfuerzos secundarios
189 Espaciamiento
190 Espesor
191 Espiga
192 Estaca
193 Estructura
194 Falsa escuadra
195 Fieltro aislante
196 Formón
197 Fresadora
198 Friso
199 Garlopa
200 Garlopa de banco
201 Garlopín
202 Gato
203 Gramil
204 Grapa
205 Gubia
206 Guillame
207 Habilitar
208 Herramienta
209 Higrómetro
210 Hinchamiento
211 Hoja
212 Huella
213 Impermeabilizante
214 Impermeabilizar
215 Inspección de obra
216 Jamba
217 Junta constructiva
218 Labrar
219 Laca
220 Ladrillo
221 Lana de madera
222 Lezna
223 Lija
224 Lijadora de banco
225 Lijadora de banda
226 Lijadora de disco
227 Lijadora orbital
228 Lijar
229 Lima
230 Longitudinal
231 Luz
232 Llave ajustable
233 Llave de boca
234 Llave de corona
235 Machihembrar
236 Madera
237 Madera anhidra
238 Madera aserrada
239 Madera clasificada
240 Madera comercialmente seca
241 Madera estructural
242 Madera preservada
243 Madera rolliza
244 Madera verde
245 Mampara
246 Máquina herramienta
247 Máquina herramienta
248 Marco
249 Martillo
250 Masilla
251 Mazo
252 Metro
253 Micrómetro
254 Moldura
255 Montante
256 Montante
257 Mordaza
258 Muesca
259 Muro
260 Muro cortafuego
261 Muro de bajareque
262 Muro de contención
263 Muro portante
264 Nivel
265 Nivel de agua
266 Nivel de aire
267 Nudo
268 Nudo
269 Nudo articulado
270 Nudo rígido
271 Panel
272 Papel de revestimiento
273 Par
274 Parqué
285 Partícula
276 Pasamano
277 Pata de cabra
278 Peldaño
279 Perno
280 Perno de anclaje
281 Persiana
282 Peso específico aparente
283 Peso específico real
284 Peso propio
285 Pie derecho
286 Pie de rey
287 Pie tablar
288 Pilotaje
289 Pilote
290 Pisa vidrio
291 Piso acabado
292 Piso entablado
293 Placa de cimentación
294 Plancha
295 Plancha ondulada
296 Plantilla
297 Pletina
298 Plomada
299 Pórtico
300 Poste
301 Postigo
302 Prearmado
303 Prearmar
304 Precortado
305 Precortar
306 Preensamblado
307 Preensamblar
308 Prefabricado
309 Prefabricar
310 Prensa "C"
311 Prensa de banco
312 Prensa de barra
313 Preservante
314 Puerta
315 Puntal
316 Puntal
317 Rampa
318 Rasqueta
319 Refuerzo de madera
320 Refuerzo de metal
321 Regla metálica
322 Rematar
323 Remate
324 Replantear
325 Replanteo
326 Resanar
327 Resane
328 Retardador de fuego
329 Revestimiento
330 Revestimiento estructural
331 Revestir
332 Revoque
333 Rigidizar
334 Riostra
335 Rodón, 1/4 de
336 Secar
337 Sección
338 Sección longitudinal
339 Sección radial
340 Sección tangencial
341 Sección transversal
342 Sellado
343 Sellar
344 Separador
345 Serrar
346 Serrucho
347 Sierra circular
348 Sierra de cinta
349 Sierra de disco
350 Sierra de ingletes
351 Sierra radial
352 Sistema de armaduras
353 Sistema de entramado
354 Sistema de entramado arriostrado
355 Sistema de entramado global
356 Sistema de entramado de plataforma
357 Sistema de muro portante
358 Sistema de pórticos
359 Sistemas mixtos
360 Solera
361 Solera de zócalo
362 Solera inferior
363 Solera superior
364 Soporte de huella
365 Soporte de marco
366 Tabique
367 Tabique de madera
368 Tablero
369 Tablero aislante
370 Tablero contrachapado
371 Tablero de fibra
372 Tablero de partículas
373 Taco
374 Taladro
375 Taladro de banco
376 Taladro eléctrico portátil
377 Tapajuntas
378 Tarugo
379 Tecle
380 Techo
381 Teja
382 Teja de madera
383 Teja plana
384 Tenazas
385 Tensor
386 Teodolito
387 Timpano
388 Tirafondo
389 Tirante
390 Tornillo
391 Tornillo para madera
392 Torno
393 Trabajabilidad de la madera
394 Tramo
395 Traslapar
396 Travesaño
397 Tupí
398 Tupí portátil
399 Umbral
400 Unión
401 Unión articulada
402 Unión clavada
403 Unión empernada
404 Unión encolada
405 Unión mecánica
406 Unión química
407 Unir
408 Vano
409 Viga
410 Viga cajón
411 Viga compuesta
412 Viga cumbrera
413 Viga de celosía
414 Viga "I"
415 Viga laminada
416 Viga principal
417 Viga simple
418 Viga solera
419 Vigueta
420 Viruta
421 Voladizo
422 Vuelo
423 Zanco
424 Zapata