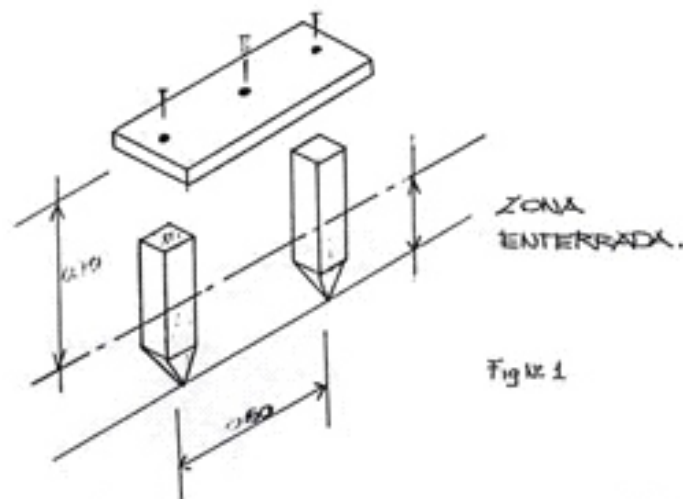


CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL (Parte I)

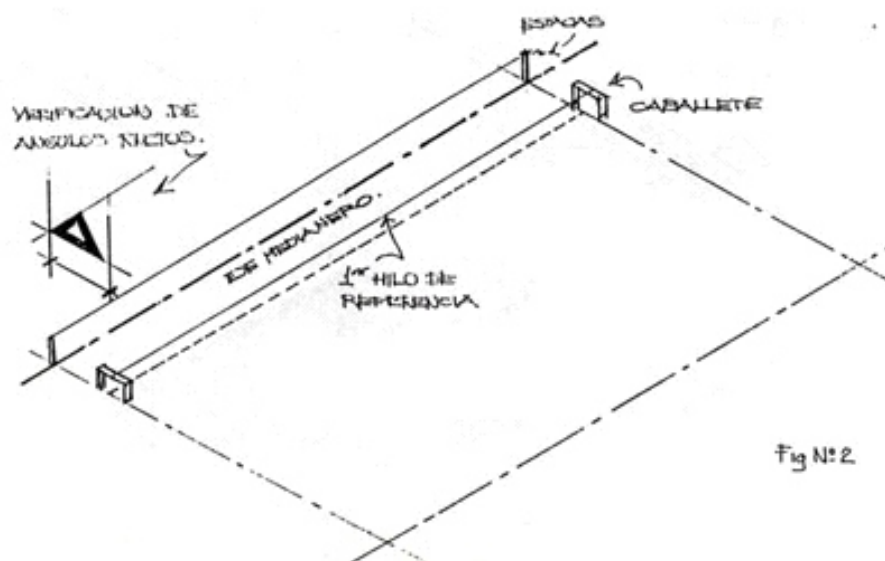
TRABAJOS PREVIOS A LA ETAPA DE OBRA

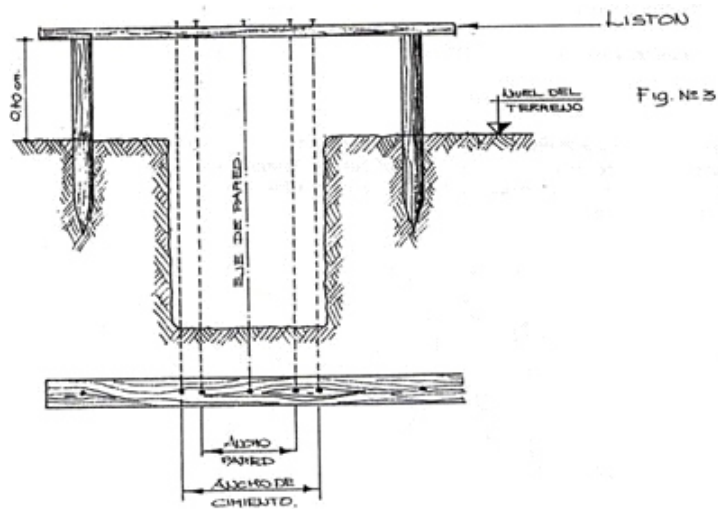
- 1) Marcado De la zona a limpiar por medio de estacas con hilos.
- 2) Limpieza y emparejado del terreno
- 3) Construcción de los caballetes

El replanteo se hará teniendo en cuenta los hilos guías que indican la ubicación exacta de las paredes y las fundaciones tal cual lo indiquen los planos correspondientes- Para poder ajustar la posición de los hilos, se atarán a caballetes bien fijados al suelo.

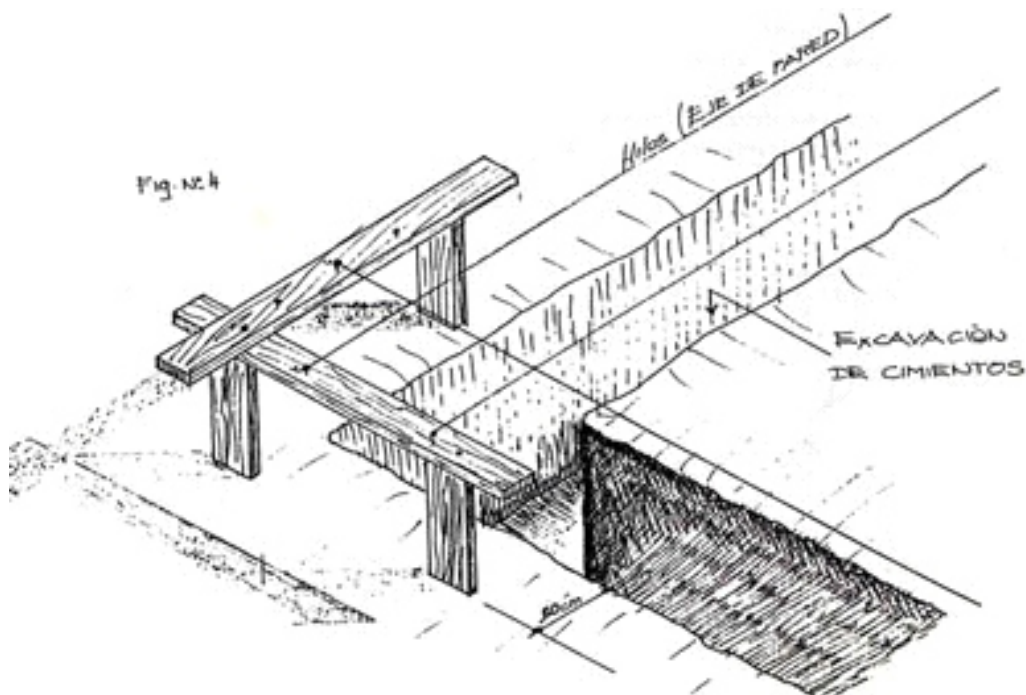


Por cada pared a marcar necesitaremos dos caballetes. El ancho de los mismos lo fijaremos aproximadamente en 60 cm, para correr los hilos con facilidad. Es fundamental la precisión del replanteo para no arrastrar errores a los trabajos siguientes. Hay que llevar una verificación correcta de las medidas y las escuadras.

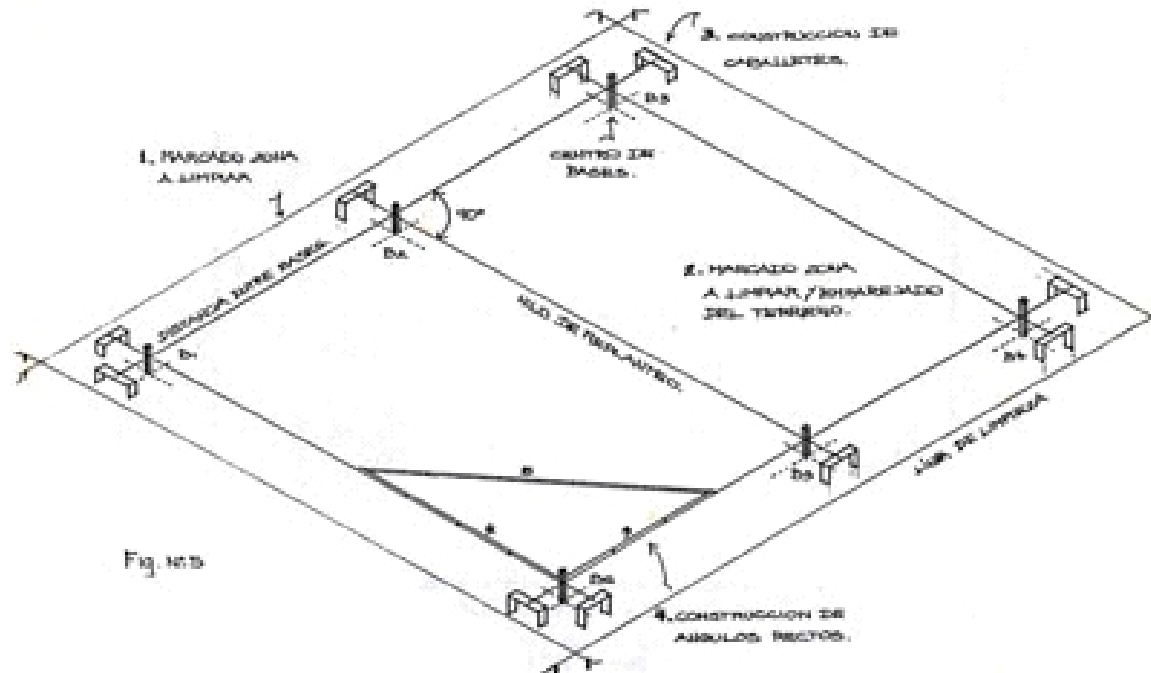


CABALLETE SIMPLE

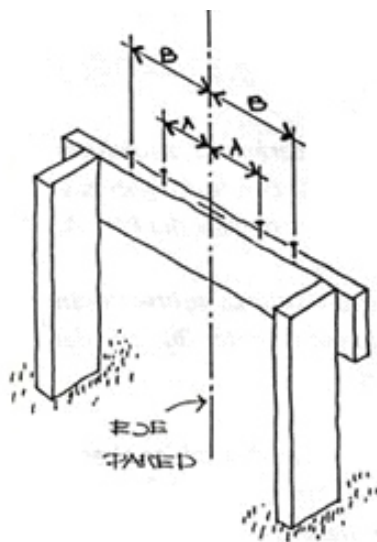
Los hilos se deben sujetar en los caballetes de manera que queden bien tirantes, a fin de que no sufran ningún desplazamiento y permitan, a la vez, bajar con seguridad la plomada hasta el fondo de la zanja, para fijar con exactitud la verdadera ubicación y el ancho de los cimientos.

CABALLETE DOBLE

MARCADO DE BASES

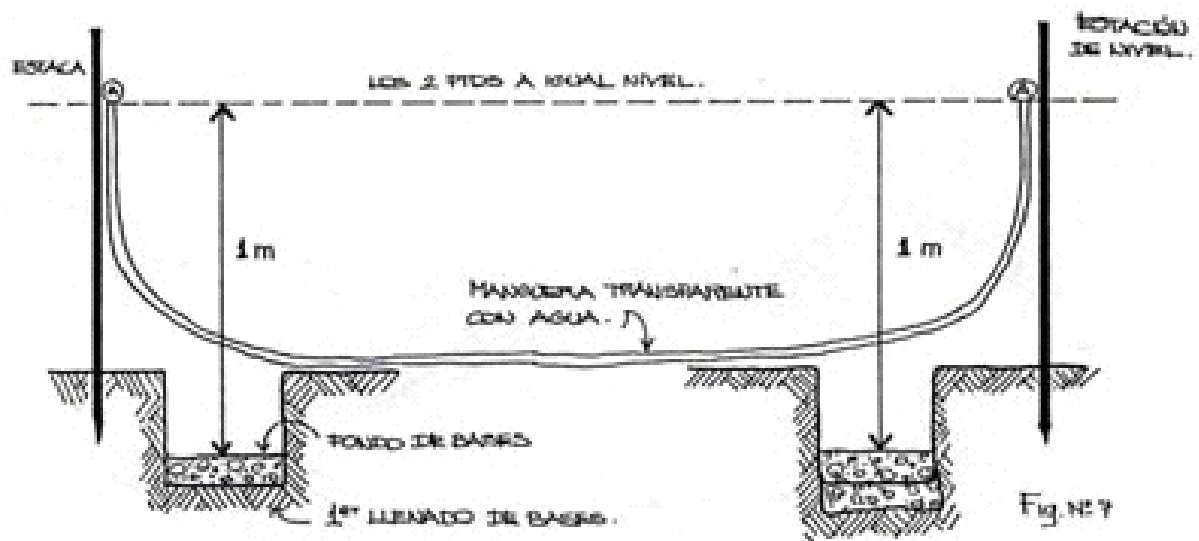


REPLANTEO DE ZANJAS Y MUROS

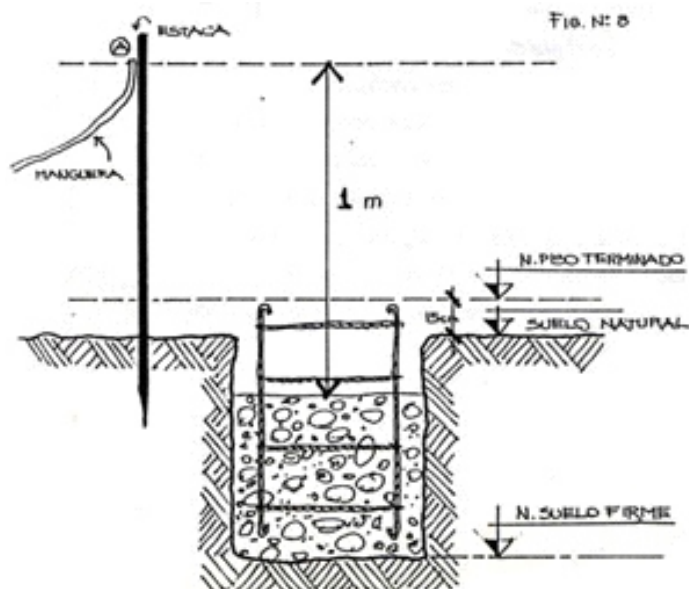


- A - $\frac{1}{2}$ ESPESOR DE PARED.
B - $\frac{1}{2}$ ESPESOR DE CIMENTO.

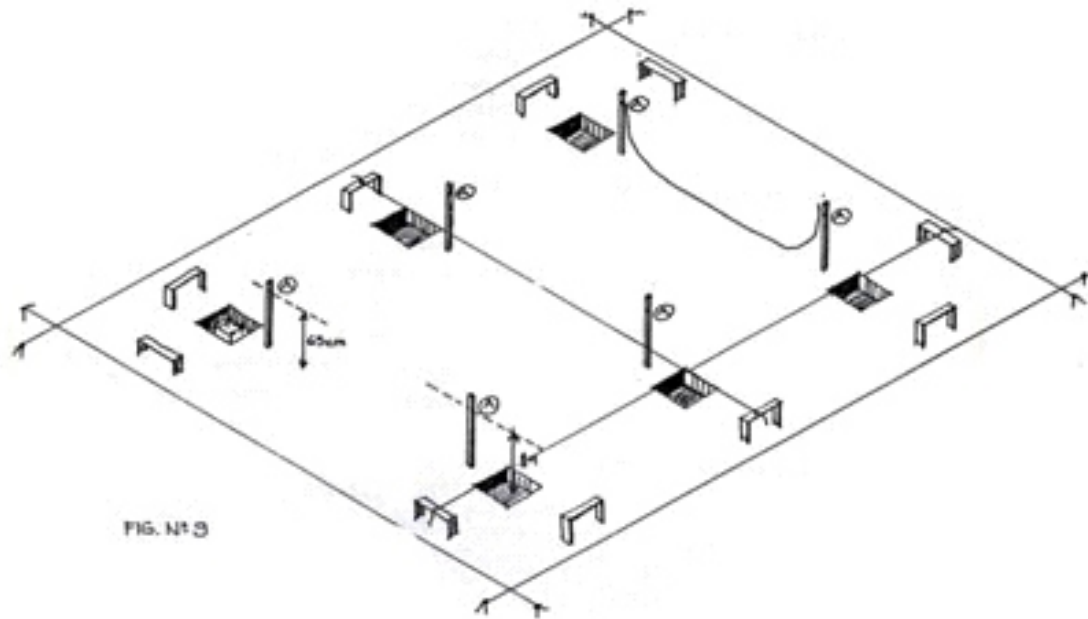
Los cimientos deberán quedar centrados con las paredes, en cada caballete donde se hacen dos marcas que indican el espesor de la pared y también se marca el eje de la pared. Luego se mide la mitad del ancho del cimiento a cada lado haciendo las marcas correspondientes, de la misma forma con las medidas del muro. Una vez hechas las marcas en los caballetes se colocan los hilos y se "bajan" algunos puntos con la plomada y se hace el trazado en el terreno. Luego se realizará el zanjeo por medios manuales o mecánicos.

EXCAVACIÓN DE FONDO DE BASES Y NIVELACIÓN

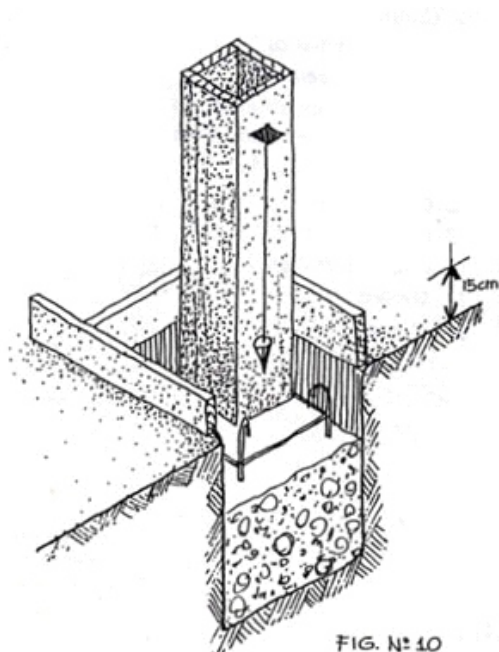
- A) Los fondos de las bases deben estar al mismo nivel.
- B) Se clavará una estaca junto a cada base, sobresalida más de 1 m. y se partirá de la más alta.
- C) Se marcará sobre la estaca el punto "A" y se lleva a las demás.

LLENADO DE BASES

- D) Se colocarán las armaduras y se llenará con hormigón hasta 1m, por debajo del punto A.
- E) Las armaduras sobresaldrán aproximadamente 30 cm del fondo. Se colocarán 4 tablas alrededor de cada base. Se llenará la 1er base con hormigón. Se controlará el plomo. Se dejará endurecer 3 días como mínimo o utilizar acelerante de fragüe.



APLOMADO DE COLUMNAS



- 1) Aplomado de columnas.
 - Se controlará con nivel de manguera que todas las columnas estén a la misma altura.
 - Se aplomarán las columnas con la plomada.
 - Se apuntalarán para evitar todo movimiento.
- 2) Verificación de medidas.
 - Se controlarán las medidas con las del replanteo.
 - Se tomarán las medidas diagonales para verificar que toda la estructura esté en escuadra.

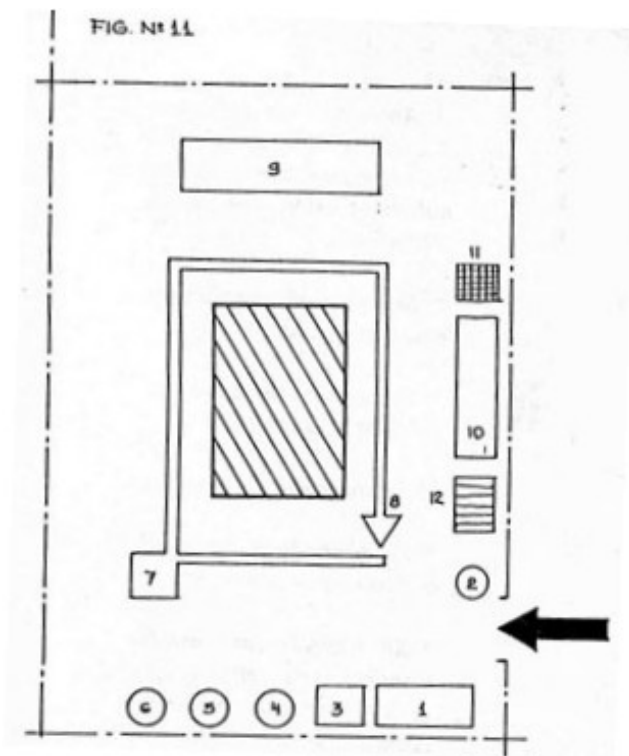
OBRADORES**generalidades**

Los obradores constan de:

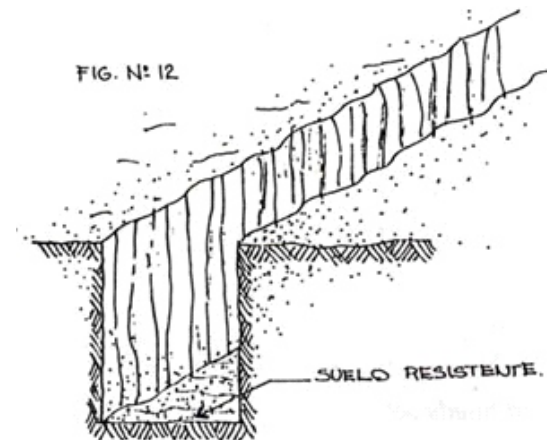
- Emplazamiento del personal.
- Áreas de instalación.
- Áreas de stock.
- Instalac. de infraestructuras..
- Áreas de circulación.

Las características del obrador dependen de:

- a) Factores del lugar:
- Clima.
 - Planimetría.
 - Suelos.
 - Infraestructura.
 - Mano de obra de la zona.
 - Proveedores de la zona.
- b) Factores de la obra:
- Tipo de obra.
 - Estudio documentación.
 - Pliego de condiciones.
 - Plan de trabajos.

**ESQUEMA DE OBRADOR**

1. Administración, oficina.
2. Control.
3. Baños, vestuarios.
4. Acopio de cemento.
5. Acopio de agregados gruesos.
6. Acopio de agregados finos.
7. Planta de hormigón.
8. Circulación.
9. Depósito.
10. Doblado de hierros.
11. Madera.
12. Hierros.

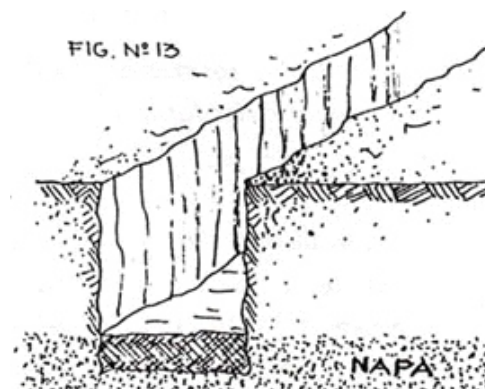
CIMIENTOS**CIMIENTO CORRIDO**

Este cimiento se realizará haciendo zanjás que se excavarán hasta el suelo resistente.

La excavación se hace usando herramientas comunes: pala de punta, pico y pala ancha

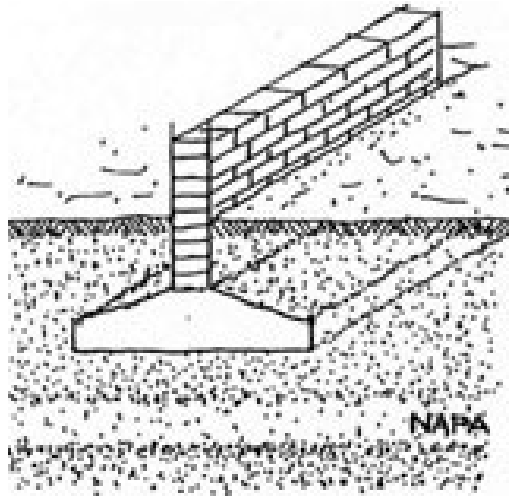
ESTUDIO DE SUELO

Los suelos muy húmedos, sean arenosos o arcillosos, al recibir cargas se hunden. Los rellenos de basura son muy poco resistentes y no aptos para cimentar. También existe el problema de los suelos que se hinchan. Estos suelos están compuestos por arcillas de consistencia dura que parecen buenos para cimentar, pero son peligrosos porque se hinchan al absorber cierta cantidad de agua. Los suelos "expansivos" levantan los pisos, agrietándolos. Pueden provocar rajaduras en las paredes y hasta la destrucción de la casa. Por tal motivo antes de comenzar una obra, es necesario saber con que tipo de suelos vamos a trabajar. Si existieran dudas sobre la calidad del suelo habrá que recurrir a un estudio especializado

LA NAPA DE AGUA

Si se encuentra a menor profundidad que el suelo firme, impide trabajar en los cimientos porque el agua arrastra los materiales de la mezcla.

Una solución a este problema sería usar una bomba de desagote.



Otra solución, si la resistencia del suelo lo permite, es hacer un cimiento sobre la napa. Se necesitará una zapata más ancha y se calculará la misma

PROFUNDIDAD

Cuando el suelo resistente está a poca profundidad, se hace un cimiento corrido, cuando se encuentra a mayor profundidad puede ser más conveniente hacer vigas de fundación y pilotines

PERFIL Y NIVEL DE LAS ZANJAS

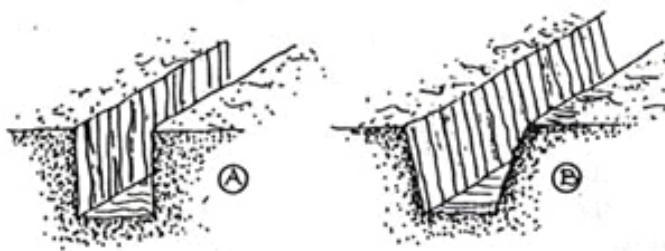


FIG. Nº 15

Si los bordes no se desmoronan se excavarán a plomo (A)

Si no se les da la inclinación necesaria (B)

El fondo de las zanjas debe quedar parejo y a nivel. Para conseguirlo se usa el nivel de manguera guiándose por estacas.

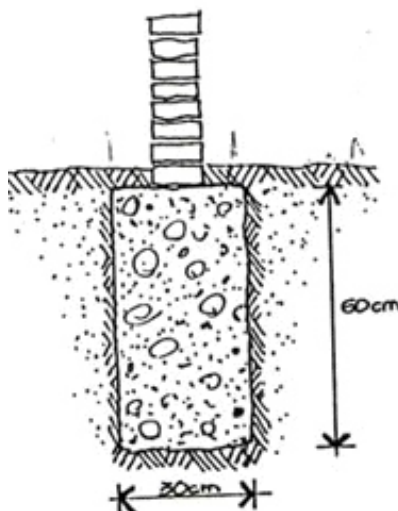
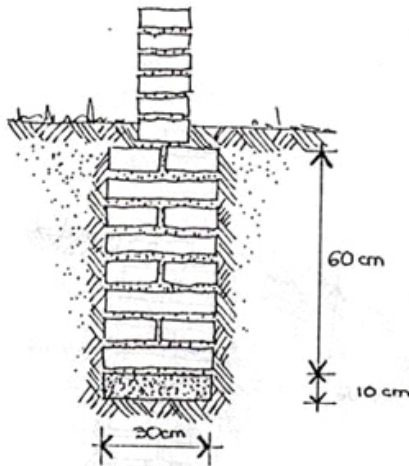


FIG. Nº 16.

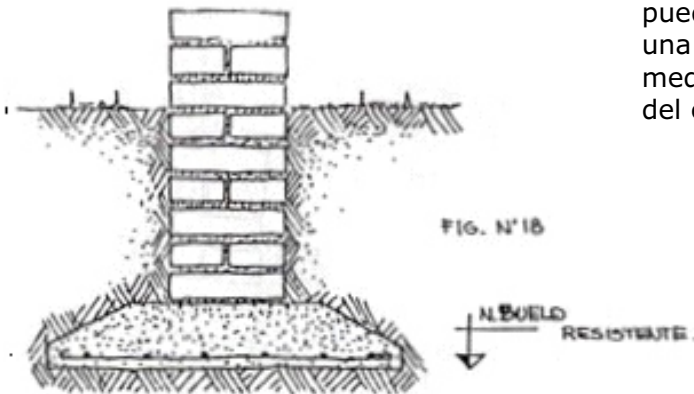
Sobre los suelos resistentes pueden hacerse de varias formas.

La más simple es llenando completamente la zanja con hormigón de cascote. Hasta el nivel del terreno o un poco más abajo y se alisa con fratacho cuidando que quede bien nivelado



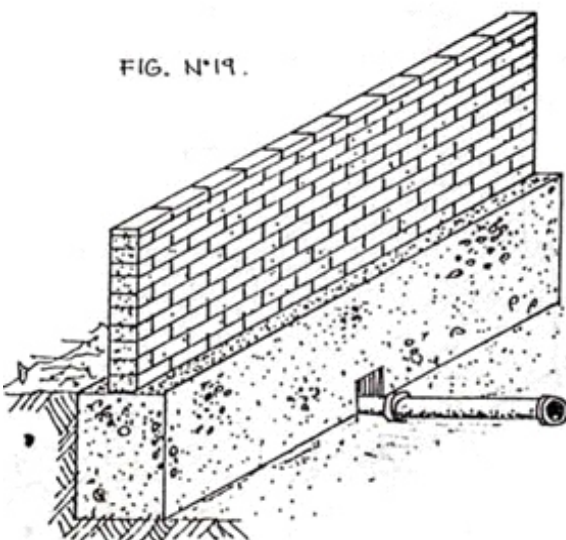
Otra manera es hacer en el fondo una zapata de hormigón de cascote de 10 cm. Y continuar con mampostería de ladrillos comunes de 30 cm. De ancho, trabando los ladrillos

ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO



Cuando la carga de la pared es grande y el suelo es poco resistente, hay que ensanchar el cimiento. En estos casos puede resultar más conveniente hacer una zapata de hormigón armado cuyas medidas y cantidad de armadura saldrán del cálculo correspondiente.

PREVISIÓN DE PASOS DE CAÑERÍA

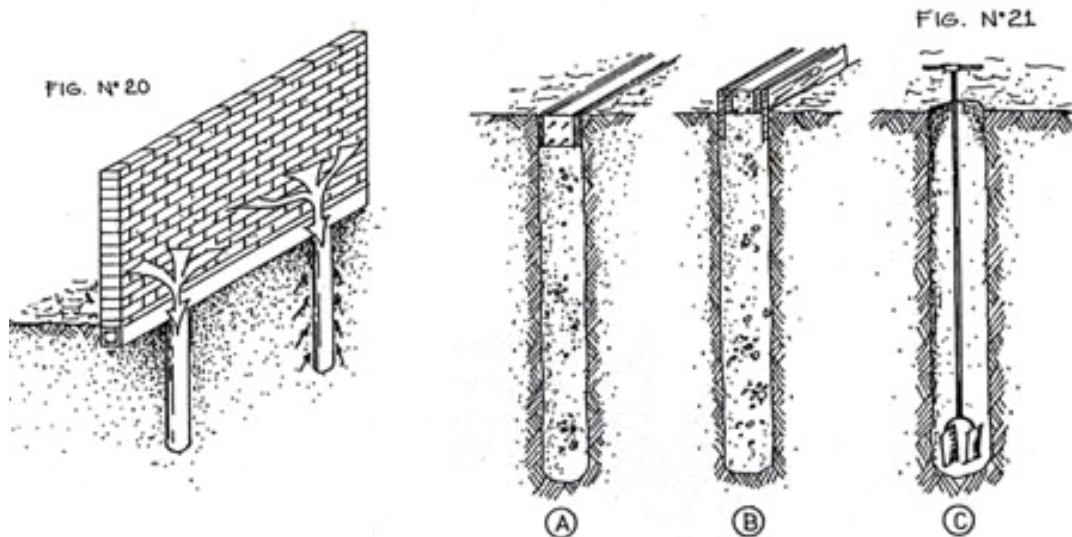


Para no tener que picar el cimiento hay que prever el paso de las cañerías. Se calcula la profundidad y se prevee el paso.

VIGAS DE FUNDACIÓN Y PILOTINES

Como ya se dijo antes, cuando el suelo resistente se encuentra a una mayor profundidad puede ser conveniente hacer vigas de fundación y pilotines.

Las vigas de fundación soportan sin deformarse el peso de las paredes (y también del techo, en caso de tener muros portantes).

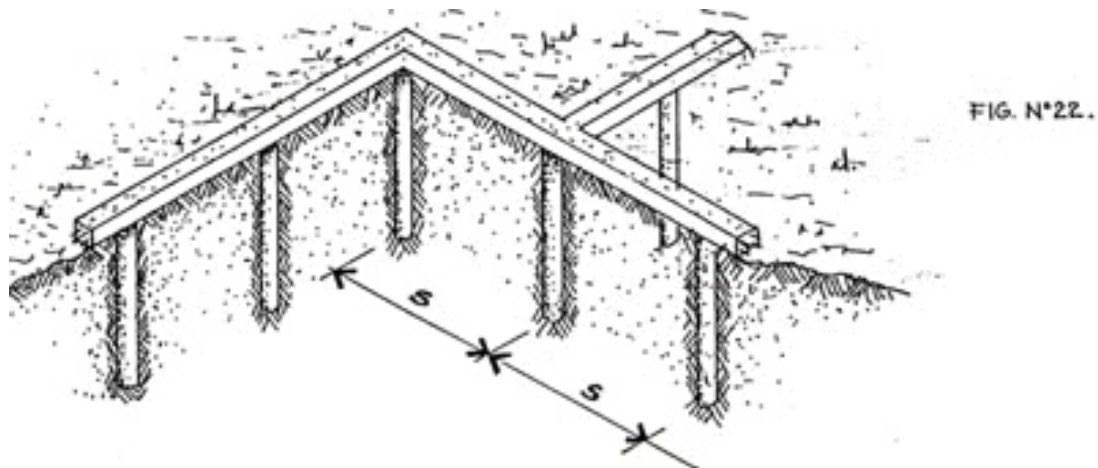


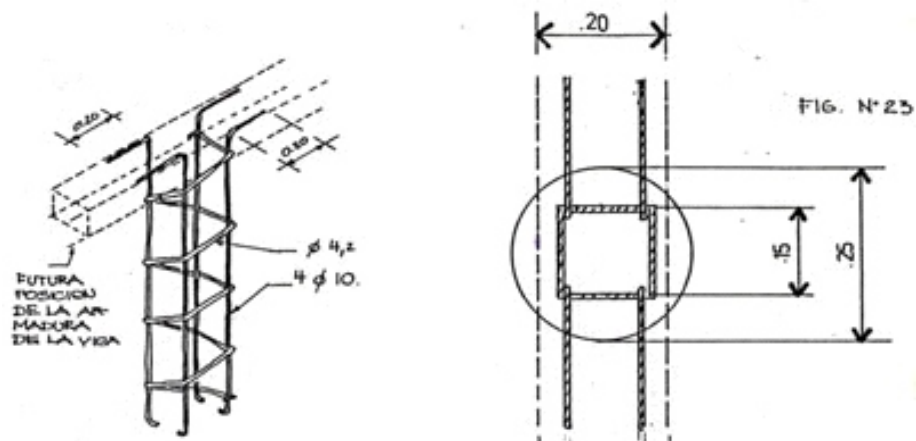
- A) Las vigas de fundación pueden hacerse en zanjas
- B) También pueden hacerse con encofrados laterales
- C) El pozo puede realizarse en forma manual o a máquina. Una de las herramientas manuales es la "vizcachera"

EL REPLANTEO Y EL ZANJEO

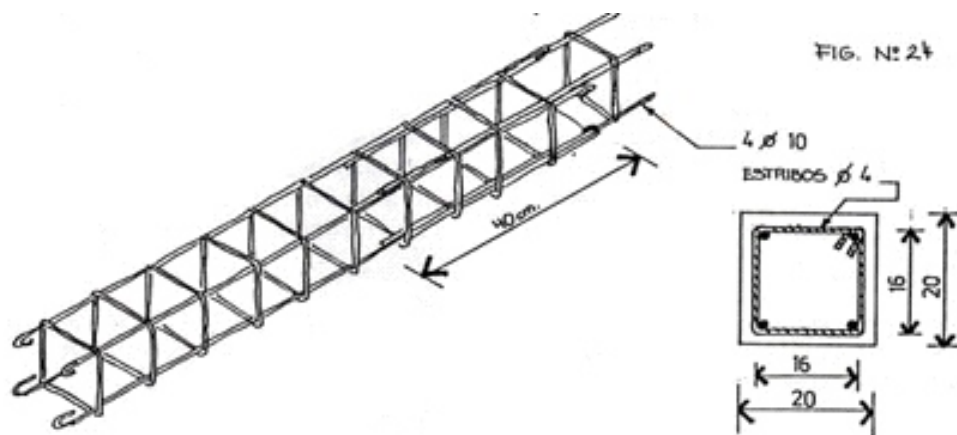
El replanteo y el trazado en el terreno de las vigas se hace igual que para el cimiento corrido. Si las vigas quedaran enterradas se hacen las zanjas que servirán de moldes.

Los centros de los pilotines se marcan clavando una estaca, primero en los encuentros de vigas (en el cruce de sus ejes) y después dividiendo los tramos intermedios en partes iguales, no mayores de 1,50m distancia "S"

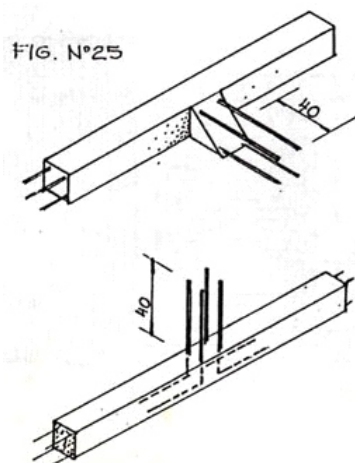


ARMADURA DEL PILOTÍN

Los 4 hierros deben doblarse en escuadra 20 cm para que queden anclados en la parte superior de las vigas.

ARMADURA DE LA VIGA

Donde se empalmen hierros deben superponerse 40 cm



Donde se vayan a empalmar otras vigas para ampliaciones hay que dejar los chicotes de hierro cubiertos con hormigón de cal. Conviene hormigonar el extremo de la futura viga cortando en chanfle.

Donde deben hacerse refuerzos de hormigón armado en la pared, hay que dejar amurados los anclajes correspondientes sobresaliendo 40 cm por encima de la viga

SUBMURACIÓN

Todo nuevo edificio que se construya con sótano entre medianeras y que ocupe todo el ancho del terreno, es necesario submurar aquellas.

Al practicar la excavación, se deja, a los costados del futuro sótano, un camino de 0,50 mts. De ancho, con una pendiente de 60°, desde el nivel superior del terreno hasta el nivel inferior del sótano.

La submuración se hace por fajas y en general un número impar de fajas con ladrillos bien cocidos y uniformes.

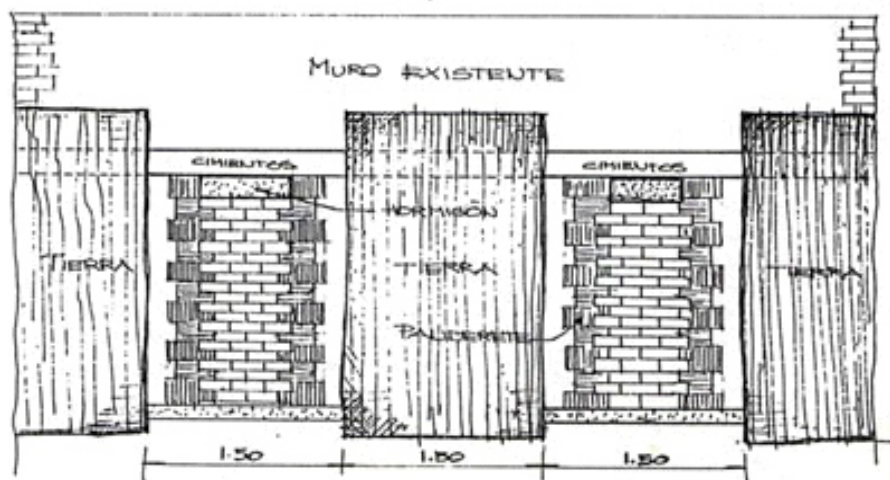


Actualmente las tareas de submuración, en su totalidad, se realizan en hormigón armado que reemplaza la utilización de los ladrillos.

Una vez efectuada la excavación, se apuntalan sólidamente las paredes después de lo cual se podrá desmontar la tierra en fajas alternadas.

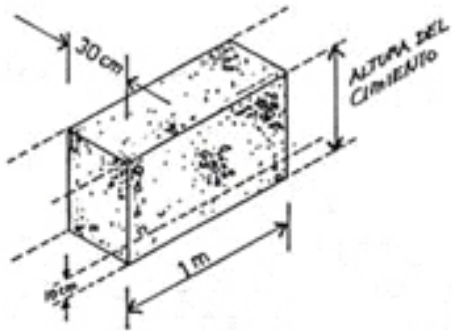
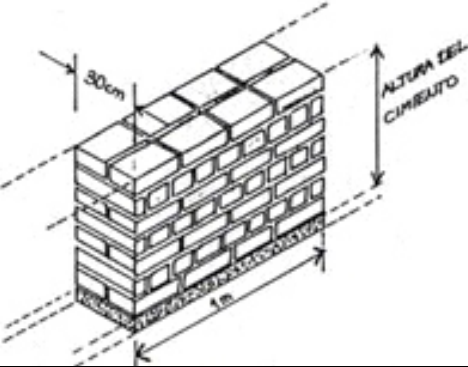
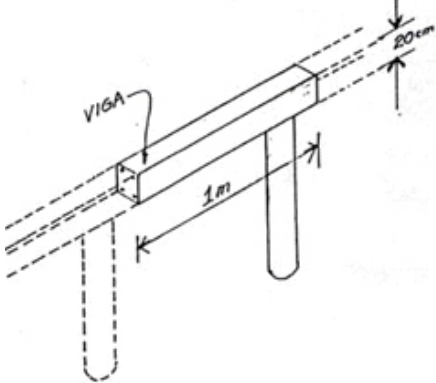
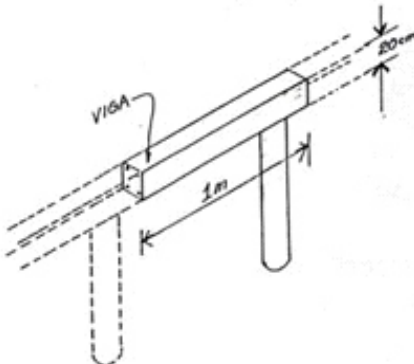
Los pilares o tramos de la submuración se ejecutarán simultáneamente, dejándose entre ellos, cuando más, un espacio equivalente a diez veces el espesor del muro que se recalza. Estos pilares podrán tener un ancho de frente de hasta 1,50 mts., el ancho mínimo será de 1m. Se desmontan primero los Nº pares y luego los impares.

Conjuntamente con el nuevo muro, se construye, adosado a la tierra, un tabique de ladrillos de canto, llamado panderete, sobre el cual se aplica la capa aisladora contra humedad.





La excavación alternada del perímetro evita los posibles desmoronamientos del terreno. El retiro de tierra se hace formando “troneras” que a su vez deberán estar apuntaladas para luego colocar las armaduras y el hormigón que conformarán la estructura de contención del pozo. A todos estos trabajos será necesario incluirle las tareas de impermeabilización necesarias ya que toda la envolvente del subsuelo está en contacto con la tierra que puede contener distintos grados de humedad. La impermeabilización podrá colocarse entre el suelo y el tabique o en la cara interior del mismo, en este último caso será necesario incluir alguna terminación que oculte el elemento impermeable.

TIPO DE CIMIENTO	MATERIAL - CANTIDAD
	<p>Cal..... 3 kg Cemento..... 0,5 kg Arena..... 0,013 m3 Cascote..... 0,025 m3</p> <hr/> <p>Costo de 10 cm de alto x 1 m de largo de hormigón de cascote</p>
	<p>Ladrillos comunes... 12 Cal..... 3,5 kg Cemento..... 1,2 kg Arena..... 0,014 m3</p> <hr/> <p>Costo de 10 cm de alto x 1 m de largo de cimiento de ladrillos.</p>
	<p>Cemento..... 12 Arena..... 0,13 m3 Piedra..... 0.030 m3 Hierro del 10..... 4m Hierro del 4..... 3m Alambre negro..... 0,15 kgm</p> <hr/> <p>Costo de 1m de viga.</p>
	<p>Cemento..... 15 Arena..... 0,004 m3 Piedra..... 0.004 m3 Hierro del 10..... 0,55m Hierro del 4..... 03515m Alambre negro..... 0.018 kg</p> <hr/> <p>Costo de 10 cm de pilotín</p>

PAREDES**INTRODUCCIÓN**

Las paredes pueden ser consideradas como una unidad estructural cuya misión es la de limitar un espacio arquitectónico, por lo que constituye un elemento generador de espacios.

Cualquiera sea el material de ejecución, cualquiera sea la disposición con que se ordene ese material y cualquiera sea la técnica empleada en su realización, una pared debe cumplir una serie de requisitos o condiciones generales que el proyectista debe conocer acabadamente para lograr la elección adecuada.

Tomaremos como ejemplo el tradicional muro de ladrillo en su técnica y ejecución, a través de su análisis y con el conocimiento de las nuevas propiedades de los materiales de construcción, será posible diseñar paredes que satisfagan los requerimientos funcionales de la arquitectura de hoy.

Las condiciones generales que deben cumplir las paredes son las siguientes:

1. Resistencia
2. Estabilidad
3. Aislamiento térmico
4. Aislamiento hidrófugo
5. Aislamiento acústico

La resistencia y la estabilidad son condiciones importantes a cumplir por una pared, ya que estas están destinadas a recibir y transmitir cargas.

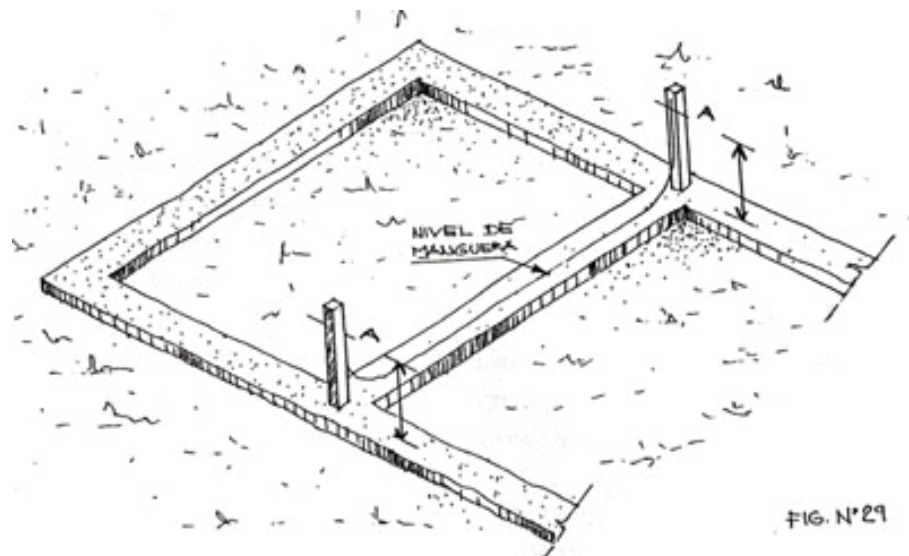
El ladrillo de mano que se fabrica en nuestro país, tiene una resistencia a la rotura de aproximadamente 70 kg/cm², no obstante los reglamentos técnicos no permiten superar tensiones de trabajo de 6kg/cm². Vale decir que se ha empleado un coeficiente de aproximadamente 10, debido a que existen varias causas que le restan resistencia.

Una de las causas la constituye el hecho de que no todos los ladrillos son perfectos en su totalidad; otra causa a puede constituir el mortero de asiento y su composición, la traba de los ladrillos y posibles deficiencias de la mano de obra, etc.

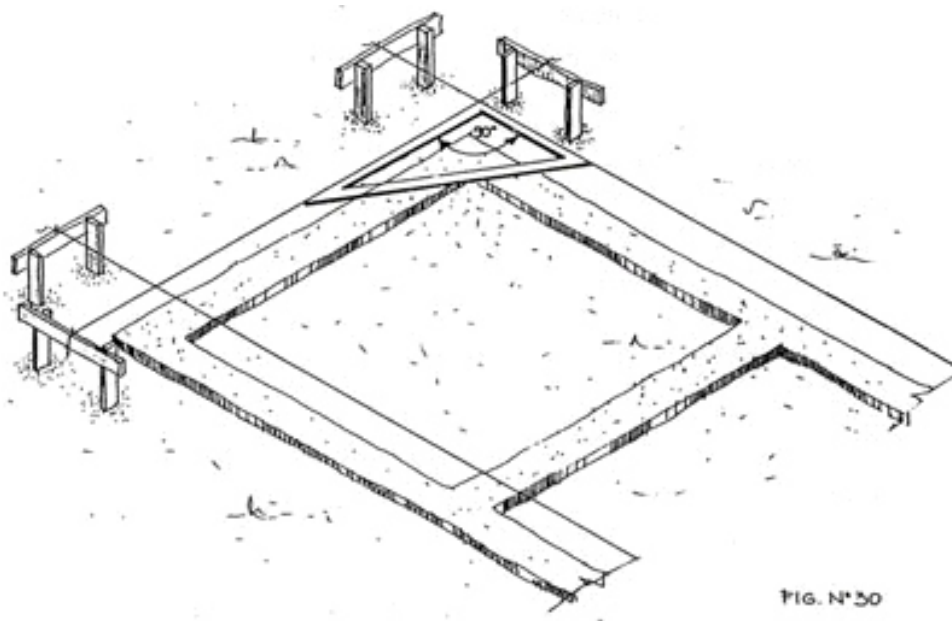
Con respecto al aislamiento térmico y al hidrófugo, veremos más adelante aspectos referidos a la ejecución de los mismos y sus componentes.

EJECUCIÓN DE UNA PARED**1. Preparar el cimiento**

Primero se tiene que limpiar el cimiento, y corregirlo si está desnivelado, verificando con el nivel de manguera

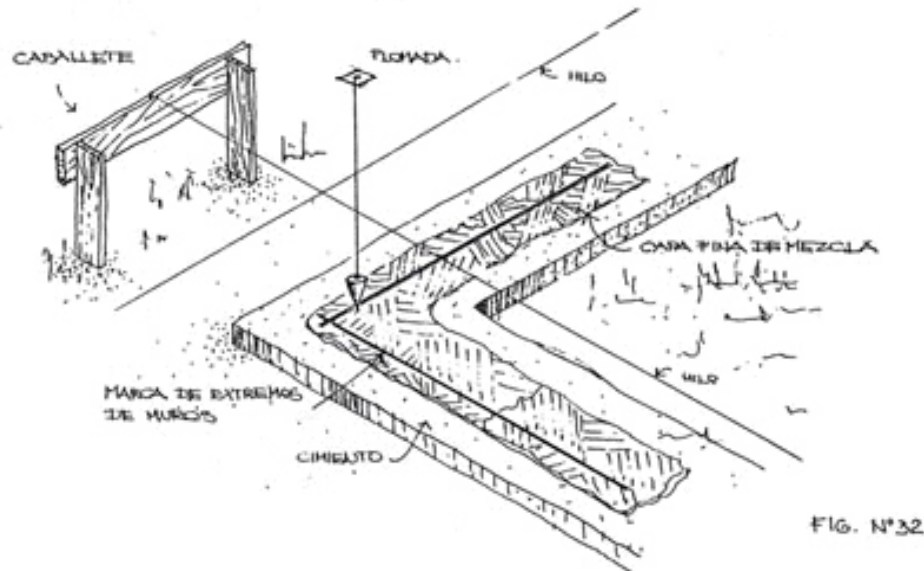
**2. Revisar el replanteo**

Se colocan los hilos de replanteo de las paredes y se verifican las medidas y las escuadras



1. "Bajar" el replanteo

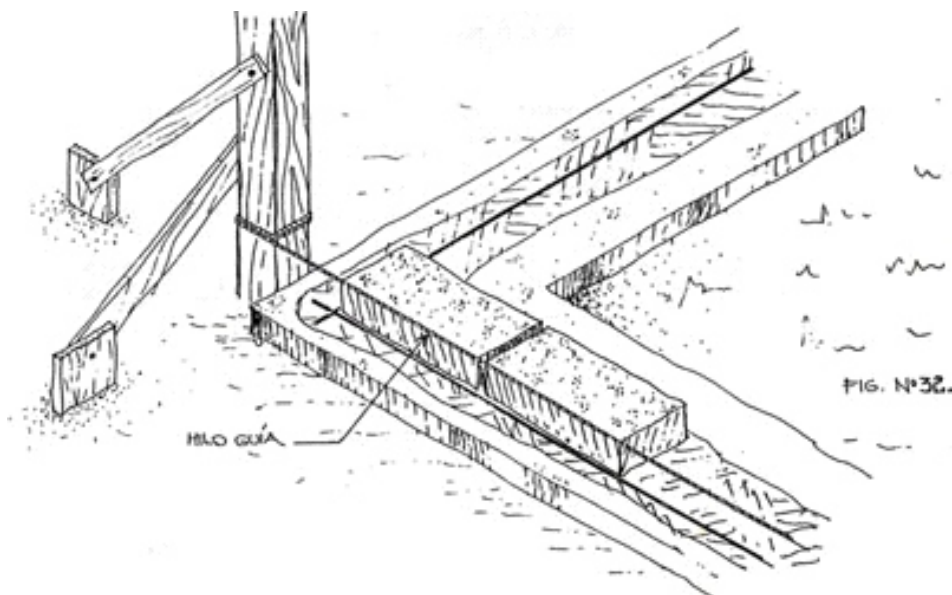
Sobre una capa fina de mezcla marcamos los extremos y los encuentros de las paredes y a posición de las puertas, bajando los puntos con plomada

**2. Colocar el hilo-guía**

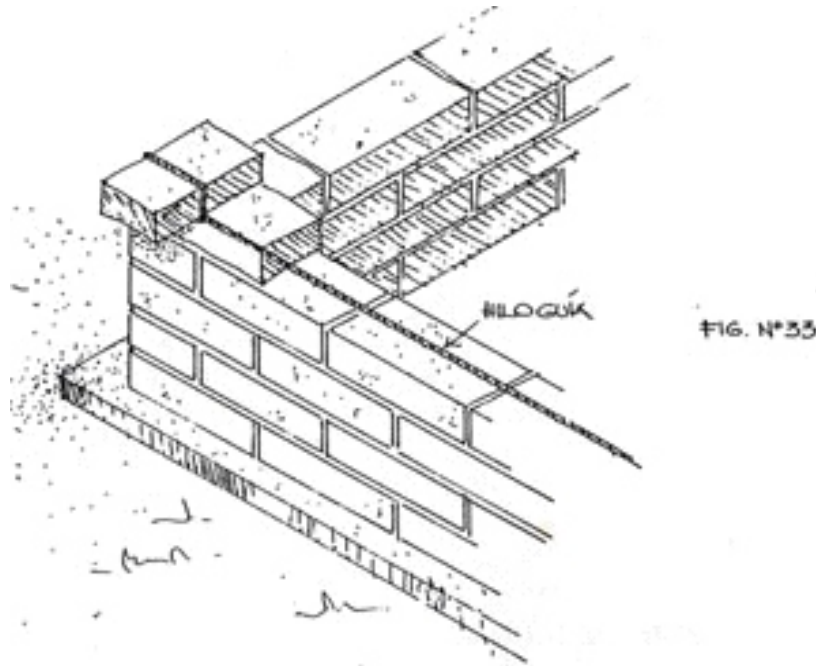
Para mantener la línea y el nivel de la pared, al hacer cada hilada nos guiamos con un hilo bien tirante que colocamos coincidiendo con la cara de la pared que queremos más pareja

Hay dos formas de sostener el hilo en los extremos de la pared:

- Lo atamos a una regla fijada y aplomada en la que se puede marcar con el metro las alturas de las hiladas



- Otra forma es colocar el primer ladrillo midiendo con el metro, la altura de la hilada. Sobre él apoyamos otro ladrillo al que atamos el hilo



Para hacer cada hilada se va levantando el hilo, de modo que fije la línea de borde de la cara superior de los ladrillos a colocar.

Los ladrillos se colocan mojados (sin que chorreen) sobre una superficie limpia y también mojada.

Al levantar la pared debe controlarse el plomo y el nivel. Los errores se agravan con la altura. Se usará cada 5 ó 6 hiladas la plomada y el nivel de burbuja.

Para cada ladrillo ponemos un cucharada de mezcla, extendiéndola con la misma cuchara. También se debe llenar la junta vertical antes de poner el ladrillo.

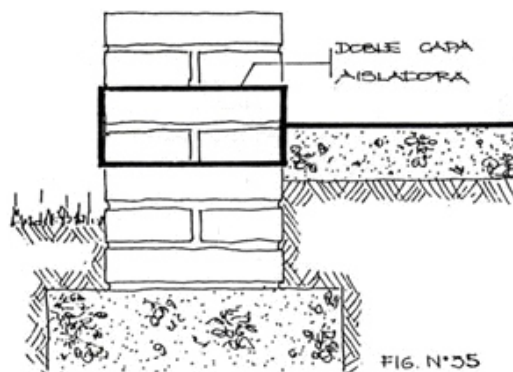
Una vez colocado el ladrillo se asienta golpeándolo con la cuchara, y recuperando la mezcla sobrante; con ésta se puede hacer un bolseado aplastando la mezcla y alisando las juntas con un bollo de trapo humedecido.

AISLAMIENTO HIDRÓFUGO **CAPA AISLADORA HORIZONTAL**

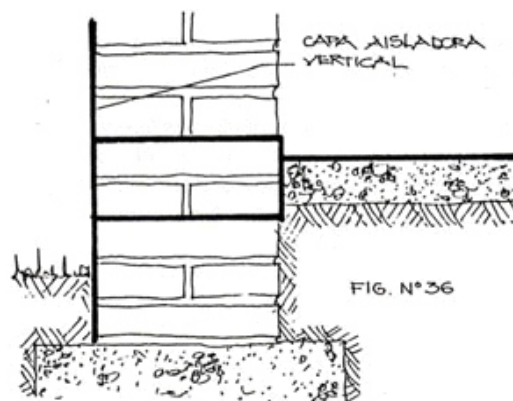
Debido a que la humedad del terreno asciende por las paredes y por los contrapisos (por efecto de la capilaridad), para evitar que esto suceda y aparezcan manchas en los muros hay que hacer una barrera que no deje ascender la humedad al interior de locales, esa barrera es la capa aisladora horizontal.



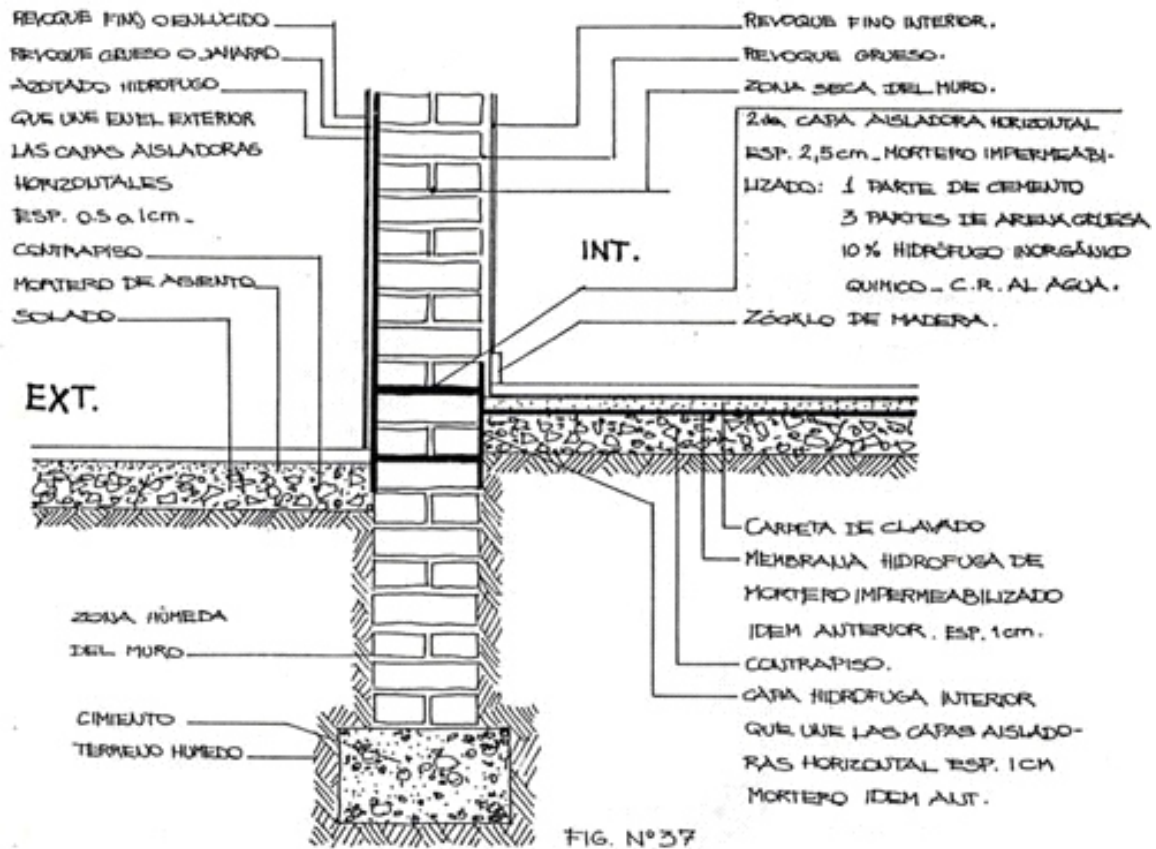
Al llegar al nivel que tendrá el contrapiso interior hay que hacer una capa impermeable horizontal en las paredes y tabiques, tanto interiores como exteriores. Este ejemplo no es la mejor solución.



Para mayor seguridad pueden hacerse dos capas. Estarán separadas dos o tres hiladas y unidas con capas verticales en las dos capas horizontales de la pared. Cuando se llega a una puerta, la capa superior de la doble capa debe bajarse y pasar por debajo del umbral sin interrumpirse.



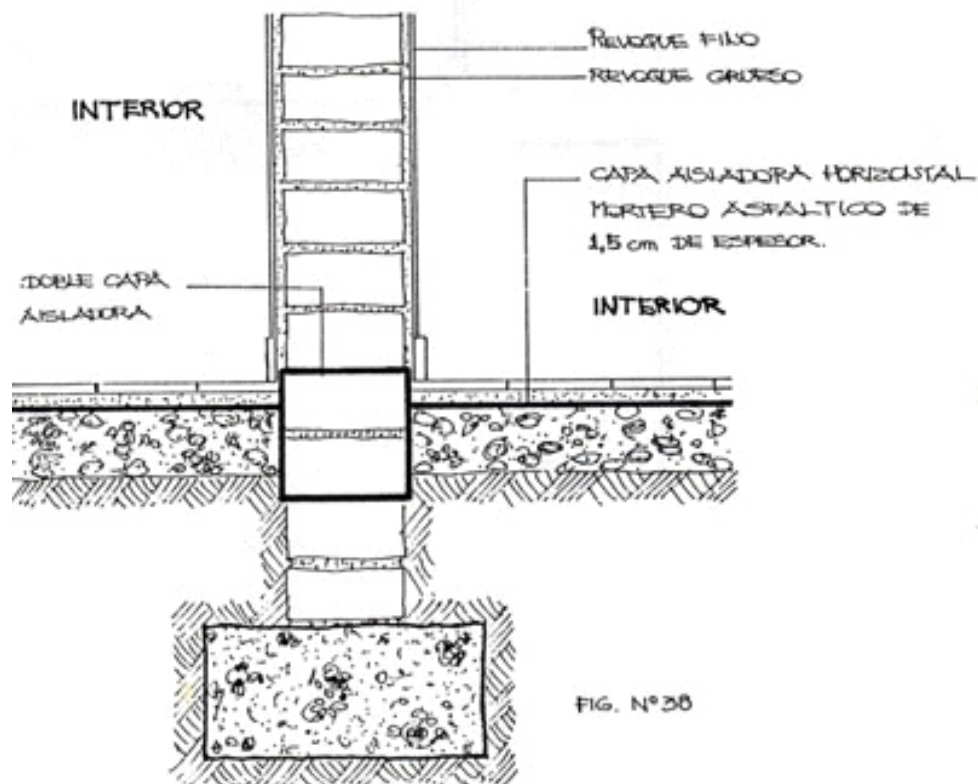
En todos los casos hay que hacer llegar la capa impermeable vertical hasta más abajo que el nivel del terreno, con esto vamos a evitar que la mayor humedad del terreno exterior pase al contrapiso a través de la pared.

CAPA AISLADORA HORIZONTAL**Solución 1 – Mortero hidrófugo**

1. Mojar abundantemente los ladrillos.
2. Extender un lecho de mortero hidrófugo.
3. Asentar dos hileras de ladrillos.
4. Extender una segunda capa de mortero.
5. Proseguir levantando el muro.
6. Unir las dos capas horizontales mediante un revoque hidrófugo, en ambas caras, que garantice la continuidad del aislamiento hidrófugo con el solado exterior.
7. El mortero hidrófugo estará constituido por una mezcla, medida en volumen, de una parte de cemento Portland y tres partes de arena (aproximadamente 70% de granos menores a 1 mm de diámetro y 30% entre 1 y 3 mm) 0,5 partes de agua potable y 0,005 partes de hidrófugo químico inorgánico, previamente disuelto en el agua de amasado.

Solución – Mortero asfáltico

1. El mortero estará constituido por una mezcla de asfalto 85-25 (punto de ablandamiento penetración) calentado a 170° con arena gruesa (0 a 3 mm), limpia, seca y calentada, con no más de 15% de espacios vacíos. La relación en peso será de 1 a 8 (asfalto/arena) y en volumen 1 a 5 aproximadamente.
2. Temperatura de aplicación 140° a 170° .
3. El mortero asfáltico se aplicará sobre una superficie limpia y seca
4. El mortero asfáltico se verterá en dos mantos de aproximadamente 0,7 cm de espesor cada una, antes de aplicar e segundo manto se repasará la superficie abriendo las burbujas que pudieran haberse formado.
5. El espesor de cada capa no será mayor de 1,5cm



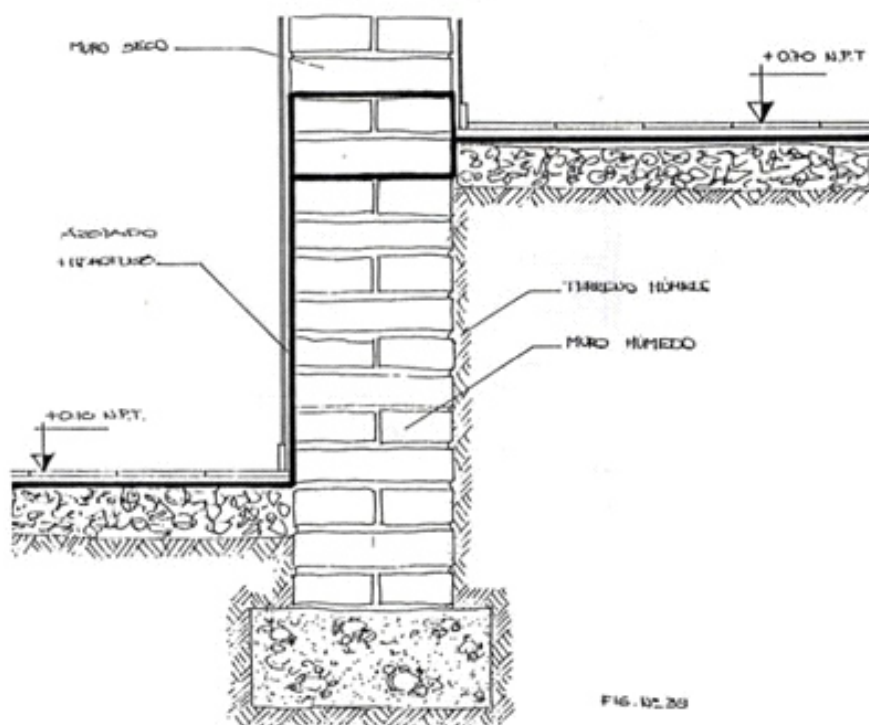
CAPA AISLADORA VERTICAL

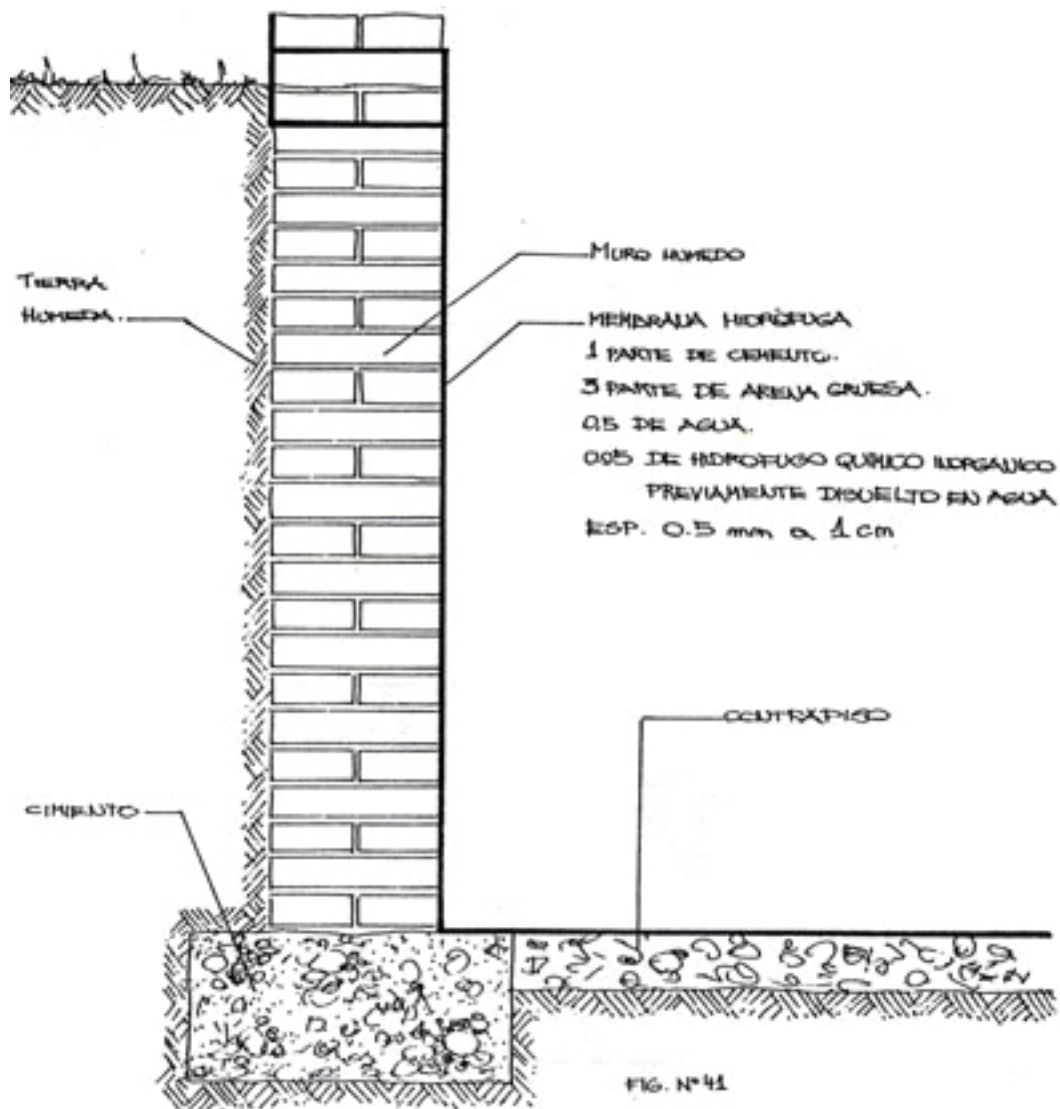
La protección se realizará con una membrana continua impermeable de mortero hidrófugo que debe empalmar perfectamente con la protección realizada en las fundaciones y la efectuada en el techo. Para ello envolverá totalmente el muro de carga o parapeto

Especificaciones:

1. Limpiar la superficie prolijamente, eliminando resaltos, etc.
2. Con el objeto de lograr mayor adherencia a la base es conveniente degradar las juntas de la mampostería en una profundidad de 1 cm.
3. Mojar abundantemente el paramento hasta saturar los ladrillos.
4. Aplicar una capa de mortero hidrófugo, de espesor no menor de 1 cm presionando para que se llenen completamente los huecos existentes en la base. El mortero será una mezcla de cemento Pórtland y arena gruesa en proporción de 1 a 3 medidas en volumen, 0,5 partes de agua potable con una solución al 10% hidrófugo químico inorgánico tipo "Sira", "Protexin" o similar.
5. Revoque grueso, etc, según sea la terminación deseada.

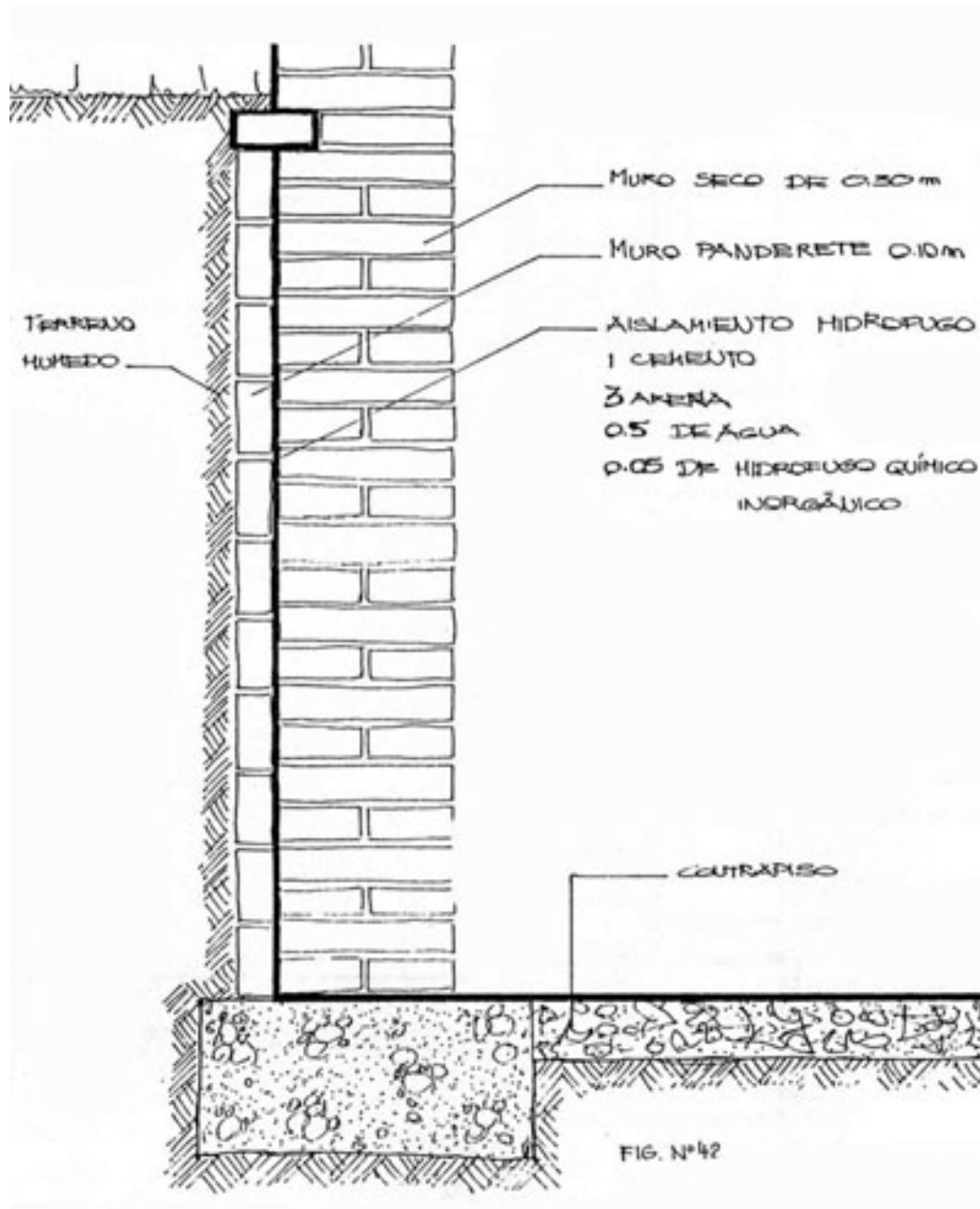
Si bien, para facilitar la trabajabilidad del concreto y mejorar su adherencia es posible agregar 1/16 partes de cal viva hidratada a la mezcla 1:3 de cemento y arena, no debe superarse esa proporción, debido a que el hidrófugo requiere que las mezclas sean muy ricas en cemento. Tampoco es aconsejable aumentar la proporción de cemento debido a que esto incrementaría la contracción de la mezcla con la consecuente aparición de fisuras, por lo que se recomienda no superar la proporción indicada 1:3



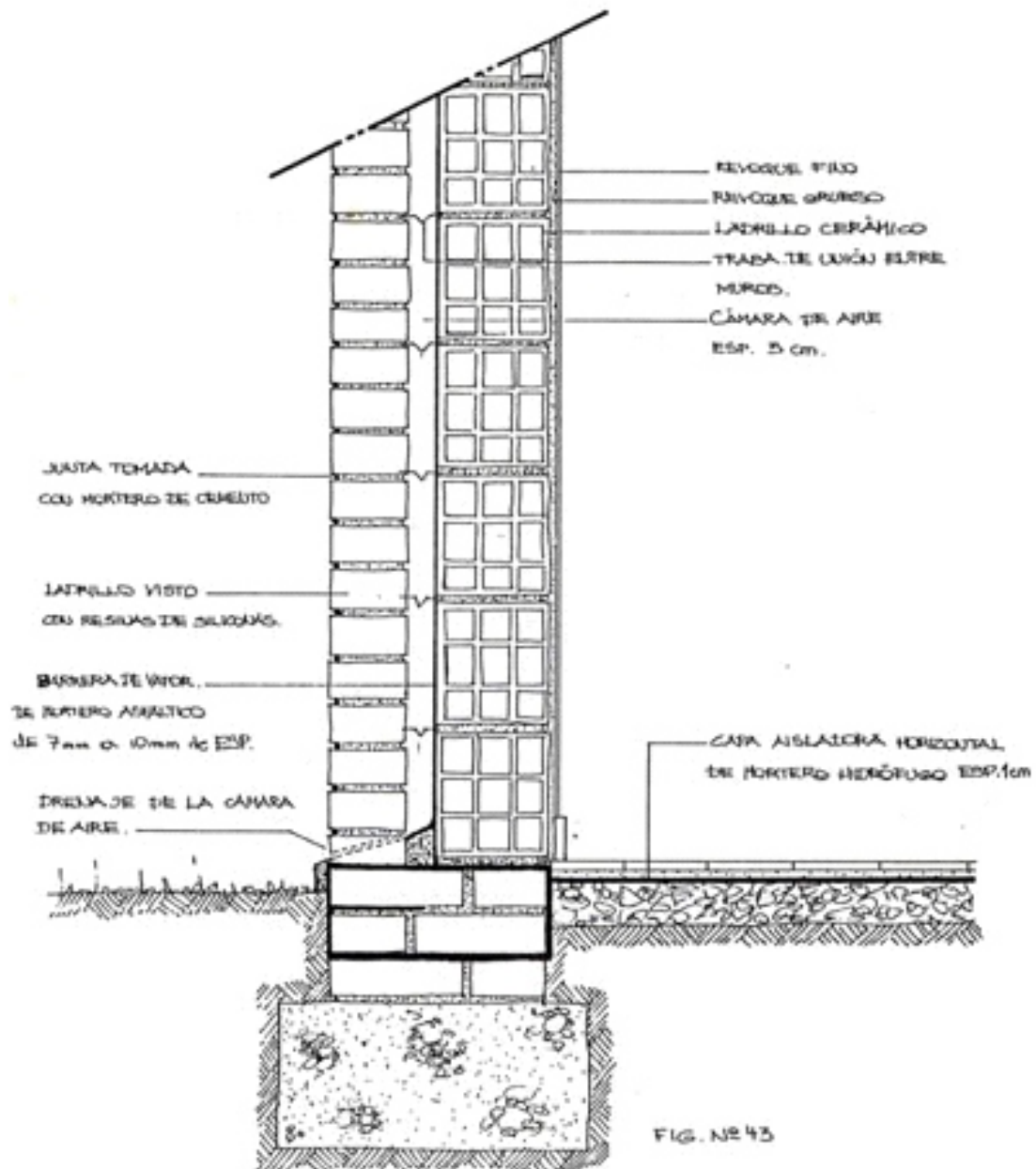
PAREDES UBICADAS EN SUBSUELOS O SÓTANOS

En esta figura, se muestra una solución, en la que se logra la protección del ambiente mediante una barrera impermeable colocada sobre el paramento interior y conectada con la impermeabilización del solado. Es una protección defectuosa, aunque económica, ya que no impide la humectación del núcleo de la pared, circunstancia que aumenta considerablemente el coeficiente de conductibilidad térmica de la pared, lo que produce disminución del confort y aumento de las posibilidades de condensación superficial.

Además presenta el inconveniente de factibles deterioros de la membrana por falta de protección.

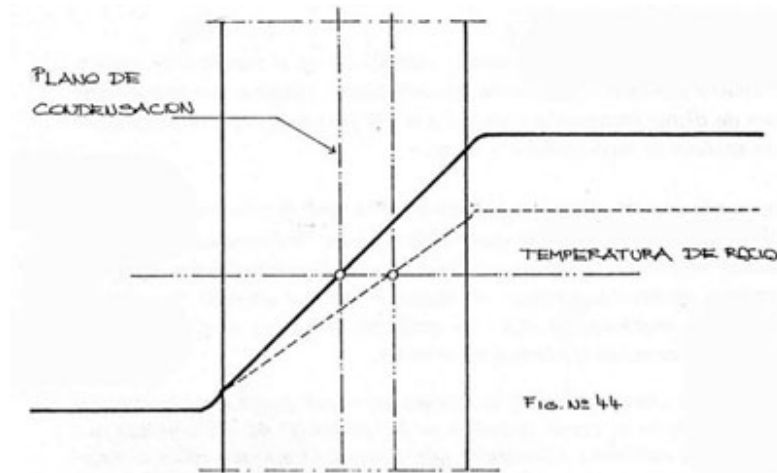


Esta disposición no presenta los inconvenientes del ejemplo anterior, ya que la capa impermeable se ha colocado en otra posición. Esta solución requiere la existencia de una superficie apta para la aplicación de la membrana- Por consiguiente, una vez realizada la excavación y construida la zapata del cimiento, ante la imposibilidad de aplicar el mortero sobre el talud de tierra se levanta un tabique de ladrillo de panderete apoyado sobre la misma zapata y sobre dicho tabique se aplica la impermeabilización, levantando simultáneamente la mampostería del muro.

MURO CONSTITUIDO POR UNA CÁMARA DE AIRE

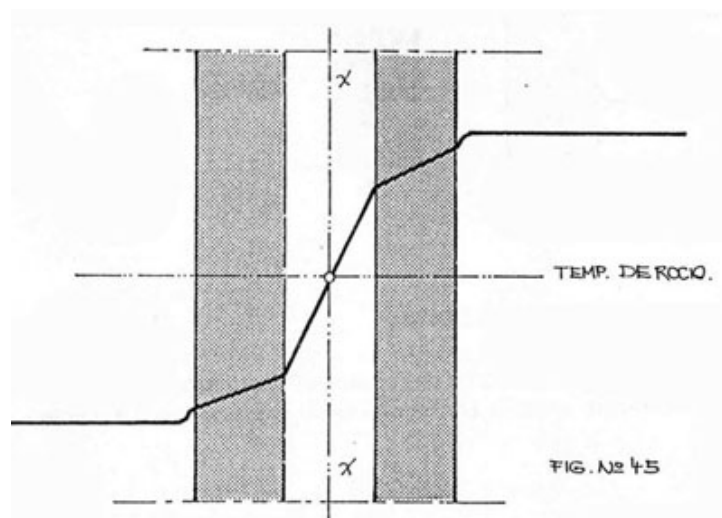
CONDENSACIÓN INTERSTICIAL

Puede suceder que la temperatura del paramento interior de una pared esté por encima de la temperatura del punto de rocío, como se aprecia en la figura, pero la recta que representa el nivel de la temperatura de rocío, cortará el diagrama que representa la variación de temperatura, en un punto interior del muro y en consecuencia, en el plano que pasa por dicho punto se producirá la condensación del vapor de agua que llega a él por capilaridad.



Al condensarse el vapor en el interior del muro, los poros se llenarán de agua y el muro perderá capacidad aislante, cayendo por lo tanto el gradiente según la línea punteada, lo que traerá como consecuencia el desplazamiento del plano de condensación hacia el paramento interior. Evidentemente, se ha entrado en un círculo vicioso que en definitiva dará lugar a un problema de condensación superficial.

Si se trata de una pared integrada por dos núcleos separados (figura 45) que dejan entre sí una cámara de aire, el efecto de fuelle o pulmón propio de la cámara, favorecerá el ingreso de vapor de agua, que se condensará a partir de un cierto plano X-X como se indica en la figura 45, circunstancia que podrá determinar la necesidad del drenaje de la cámara

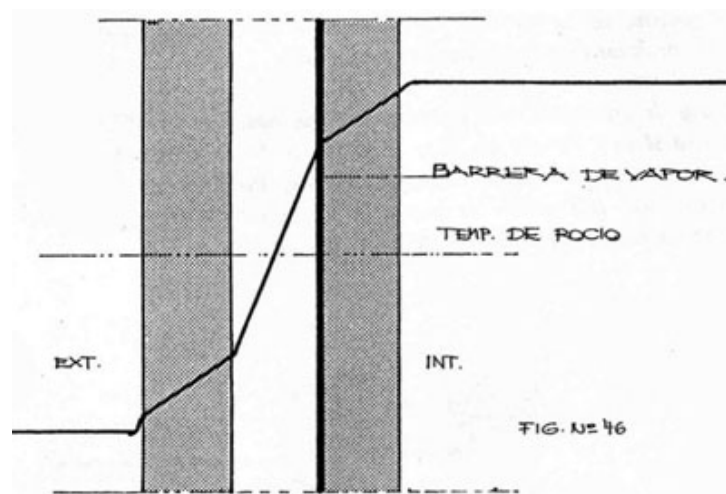


BARRERA DE VAPOR

Para evitar el fenómeno de condensación superficial en el paramento interior del muro, deberá procurarse un índice de aislamiento térmico que asegure una temperatura de dicho paramento superior a la del punto de rocío, complementada con un sistema de ventilación eficiente.

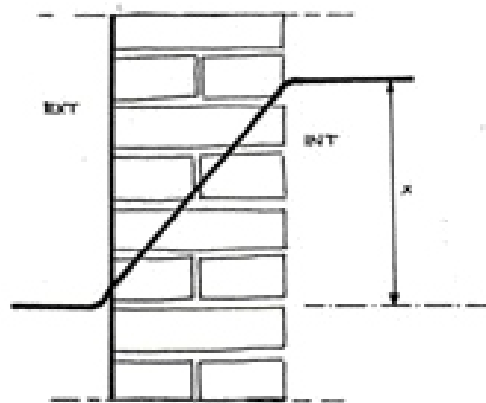
Con respecto a la condensación en el interior del muro, la solución consiste en no permitir la llegada del vapor de agua hasta el plano de condensación, lo que puede lograrse mediante la ejecución de películas impermeables a los gases que constituyan verdaderas barreras de vapor, como por ejemplo las pinturas asfálticas, que deberán aplicarse sobre el paramento interior.

Cuando se trate de cámaras de aire, la barrera de vapor podrá ejecutarse sobre los paramentos interiores, como se indica en la figura 46 utilizándose por lo general pinturas asfálticas. Convendrá que siempre se aplique sobre el paramento más caliente para que actúe como barrera de vapor y evitar que este llegue a los planos más fríos y se condense



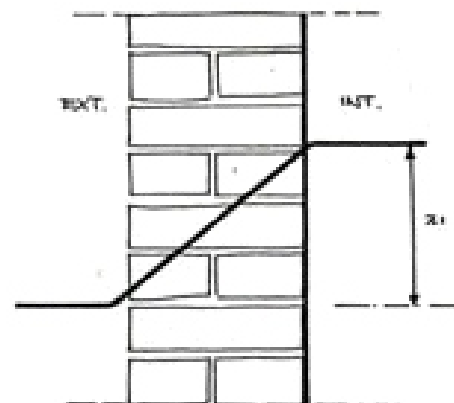
UBICACIÓN DE LAS CAPAS AISLADORAS

En la figura 47 se observa la posición de la barrera impermeable, que ha sido prevista sobre el paramento exterior con el objeto de mantener seco el núcleo del muro.



PARED SECA.

FIG. Nº 47



PARED HÚMEDA.

FIG. Nº 48

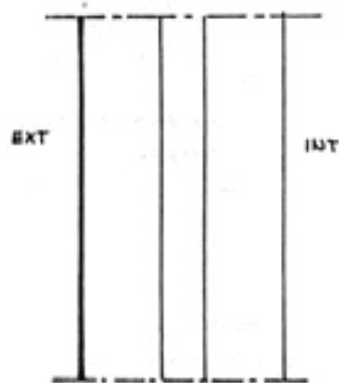


FIG. Nº 49

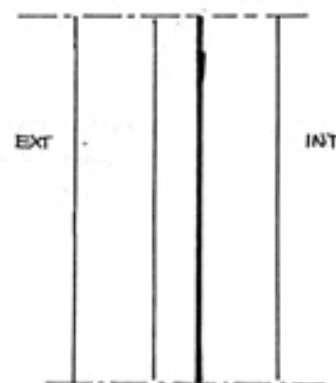
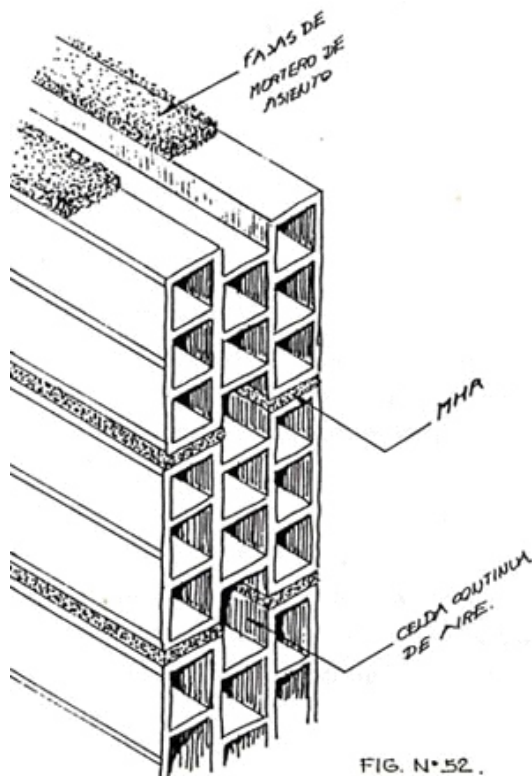
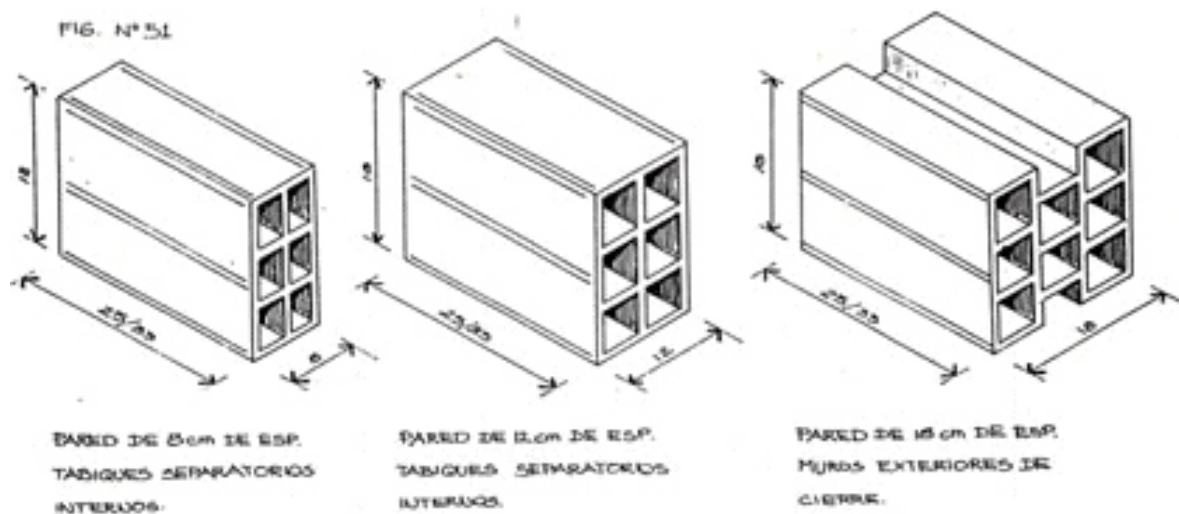


FIG. Nº 50

En la figura 48 se señala la posibilidad restante, vale decir, su colocación en el paramento interior, con la secuela de inconvenientes que ya conocemos. Comparando los dos diagramas observamos las diferencias de temperatura que se producen. Sin embargo en algunas circunstancias es forzoso recurrir a la solución de la figura 48. En efecto, cuando se trata de muros cuyo paramento exterior debe presentar los ladrillos con su aparejo a la vista por imposición del proyecto, no existen posibilidades de elección. En estos casos es aconsejable someter al paramento exterior a algún tratamiento complementario, por lo general a la toma de juntas con morteros de cemento y la aplicación al paramento de una pintura constituida por sustancias grasas, por ejemplo, aceite de lino, que tiene por acción producir la inversión del ángulo de mojado a efectos de anular la capilaridad.

PAREDES DE BLOQUE CERÁMICO

Están constituidas por ladrillos cerámicos huecos, fabricados con materia prima integrada esencialmente por tierras arcillosas y agregados que dan como resultado un material de alta plasticidad que, luego de moldeo mecánico y selección de piezas, se cuece en horno túnel a 850°/950°C. Se obtiene así un producto uniforme de gran resistencia, homogéneo, de porosidad y compacidad controladas. Pueden utilizarse para muros portantes y no portantes

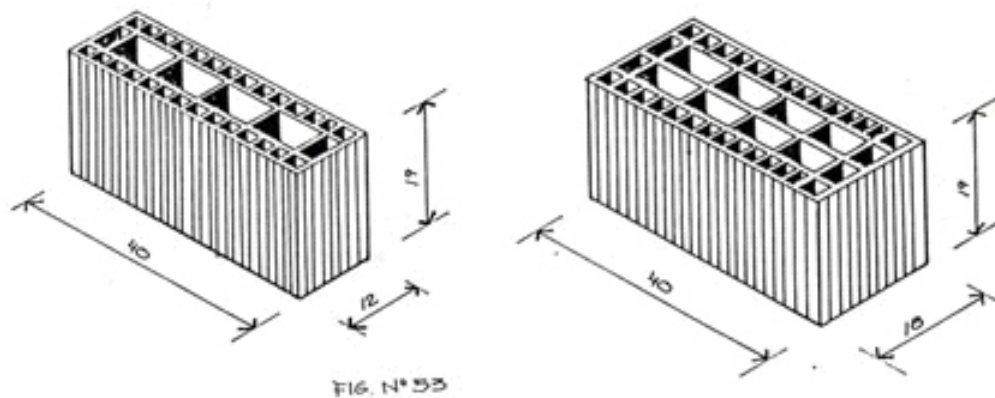
Ladrillos cerámicos huecos para muros no portantes

Al extender las fajas de mortero de asiento como se indica en la figura, se forma entre bloques una celda de aire que elimina el puente térmico de los muros convencionales, con lo que se logra mayor aislamiento térmico y acústico.

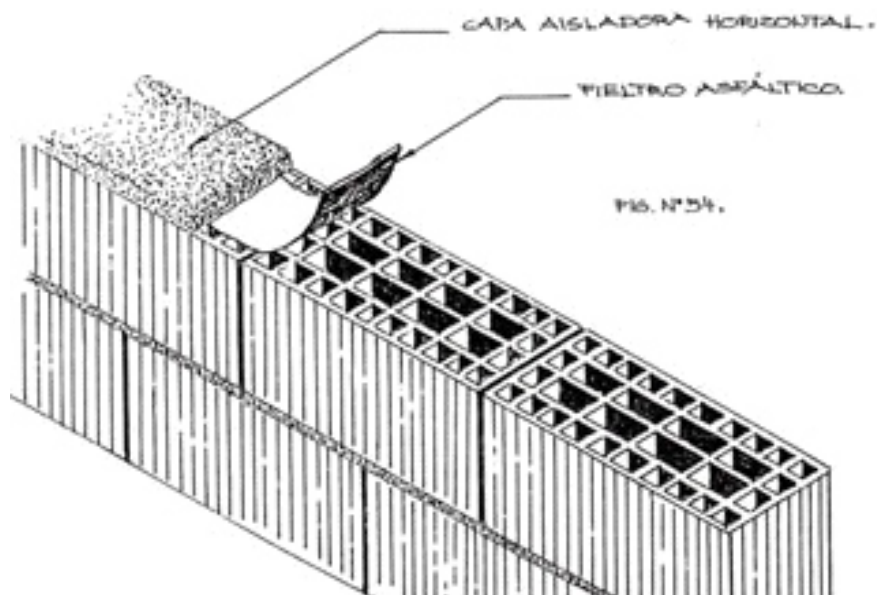
Este tipo de ladrillo cerámico no requiere de mortero en las juntas verticales. Las dimensiones del bloque reducen considerablemente el tiempo de ejecución

Ladrillos cerámicos huecos para muros portantes

Este tipo de ladrillo tiene una concentración de material en los bordes, con el objeto de elevar el momento de inercia de la sección transversal, para aprovechar al máximo la resistencia del ladrillo. Este tipo de ladrillos es apto para la construcción de todo tipo de muros, especialmente portantes con alta capacidad de carga, posibilitando la edificación de varias plantas.



Cuando se realiza la capa aisladora horizontal, se debe colocar una faja de fieltro asfáltico para apoyo de la capa aisladora

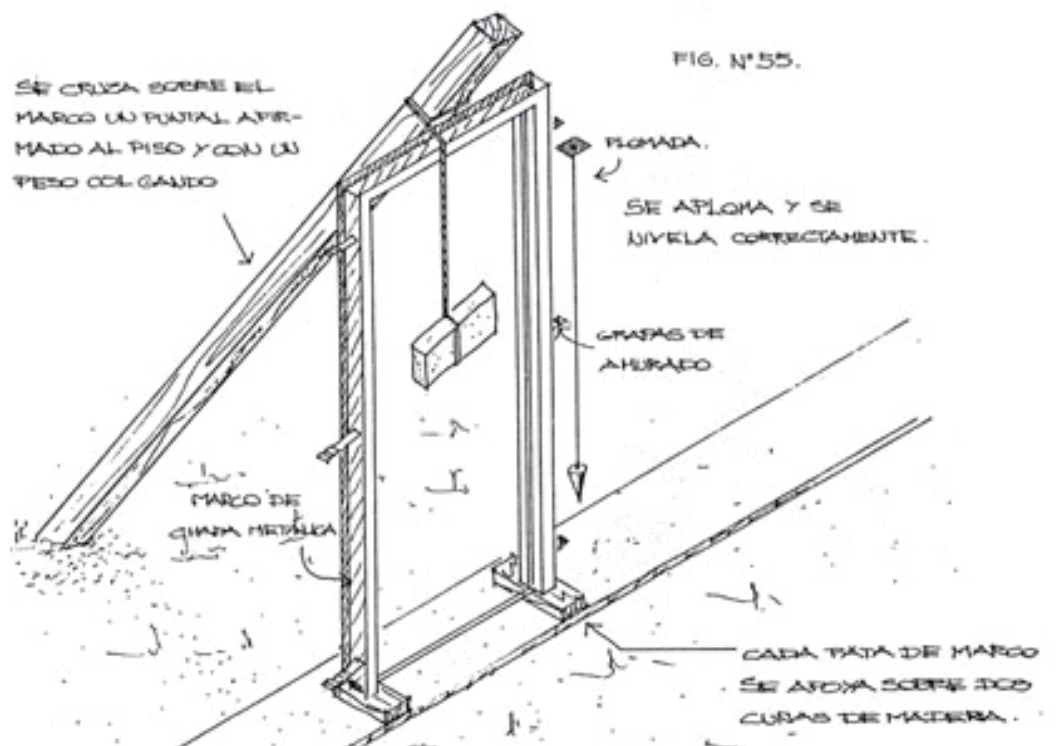


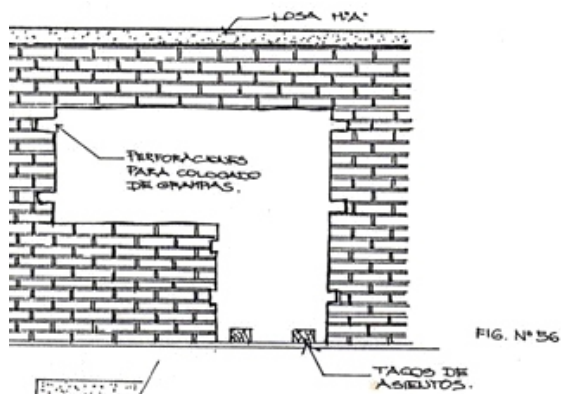
COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

Este es un trabajo delicado. Si está mal hecho podría suceder que las hojas rocen y abran mal, o que entre agua y viento, o que los marcos se piquen y abollen. Una carpintería puesta torcida sólo se arregla sacándola y volviéndola a colocar.

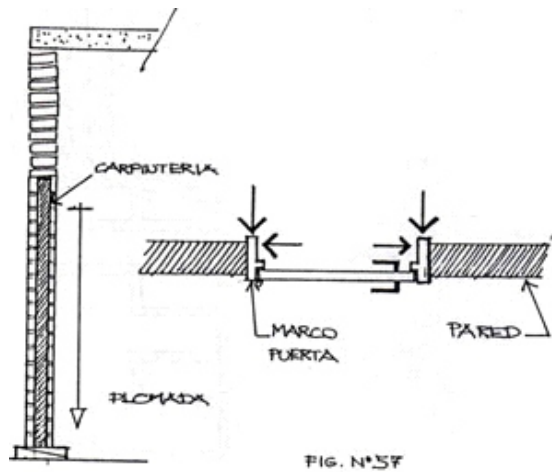
Antes de colocar las carpinterías metálicas que tienen umbral, hay que ponerlas cabeza abajo y rellenarlo con concreto poco espeso. Si las carpinterías metálicas quedarán mucho tiempo a la intemperie, conviene limpiarlas con antioxidante y con una viruta fina y volver a pintarlas con antioxidante.

Tanto las puertas como las ventanas pueden colocarse después de hacer la pared. Para eso hay que dejar en su lugar un agujero con las perfectas medidas de la abertura. Pero lo mejor es amurarlas al ir haciendo la pared. Para eso hay que presentarlas en la posición definitiva, bien apuntaladas y aplomadas como se indica en la figura 55.



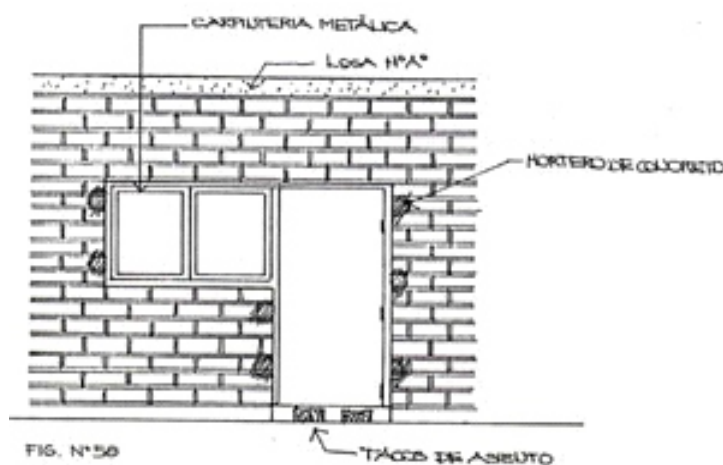
COLOCADO DE CARPINTERÍA, LUEGO DE HACER LA PARED

Se efectúan perforaciones en la pared para la colocación de grampas, el asiento se puede realizar con tacos de madera o asiento de concreto



Se presenta la carpintería sobre los tacos de asiento, se aploma y se nivela.

Hay que aplomar con cuidado las dos caras de cada pata, para que luego las hojas abran y cierren bien

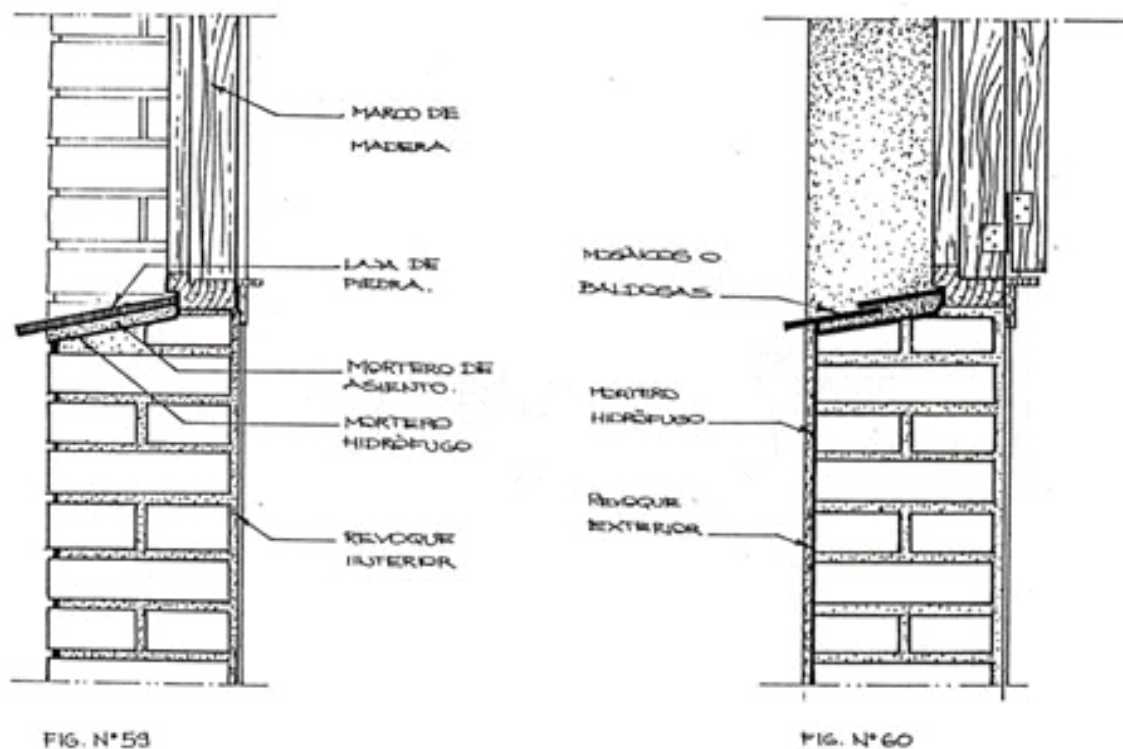


Se realiza la fijación de las grampas con mortero de concreto. Cuidando de que si la carpintería es metálica el concreto llene todos los espacios interiores.

ANTEPECHO DE VENTANAS

El antepecho o alfeizar, es la parte inferior de las ventanas que generalmente se elevan 1 m aproximadamente sobre el nivel del piso. Por la parte interior de la habitación, el antepecho está formado en algunos casos por molduras de madera.

Sobre la parte exterior, su terminación responde siempre a la arquitectura y ornamentación del edificio, cuyo material, que constituye el alfeizar, debe estar siempre de acuerdo al material que constituye el antepecho.



La pendiente del antepecho o caída hacia el exterior puede responder al gusto arquitectónico adoptado, pero generalmente, cuando se emplea un material de superficie lisa, se coloca con la mayor pendiente posible, ya que el escurrimiento de aguas pluviales es efectiva, no así con materiales de superficie rugosa que se colocan con mayores pendientes, evitando con ellos el acumulamiento de las aguas.

En muros revestidos con revoque común o con materiales especiales, el antepecho podrá ser del mismo material. Las piedras recuadradas o lajas desvastadas, son frecuentemente usadas en el antepecho. Así como mosaicos o baldosas superpuestas. Los ladrillos de máquina de cantos curvos colocados de plano o de canto son muy usados también.

DINTELES - DETALLES

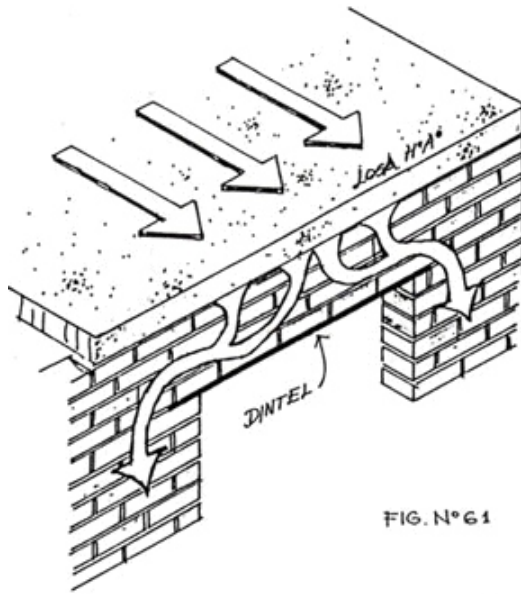


FIG. N°61

Cuando la pared continúa por encima de la abertura (puerta, ventana, etc.), hay que reforzarla haciendo un dintel que sostenga esa parte de la pared y lleve las cargas a los apoyos.

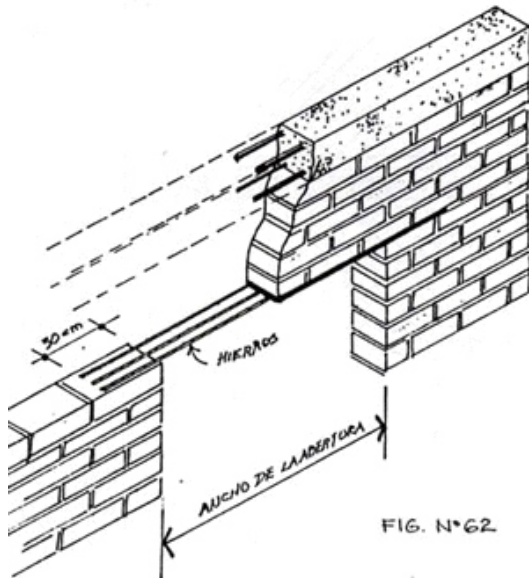


FIG. N°62

Se hacen con hierros colocados dentro de una capa de concreto de 2 cm de altura y apoyados no menos de 30 cm de cada lado. Se colocarán los hierros que se indican en la planilla.

Otra forma de realizar los dinteles es hacerlos con perfiles de hierro "U" o doble "T"

El encofrado

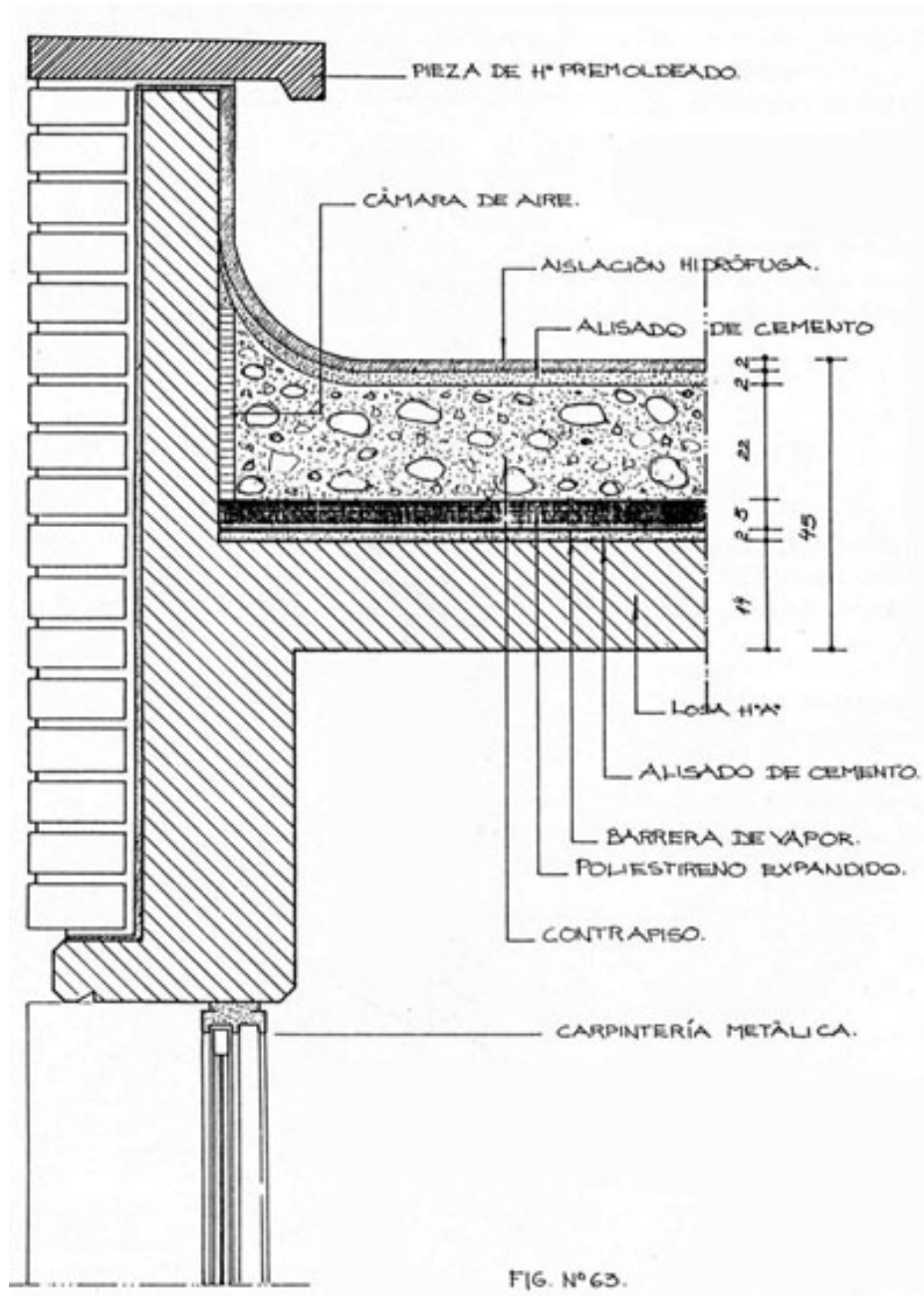
Si no hay marco colocado, se hace un fondo con tablas que entre justo en el ancho de la abertura. Se sostiene con listones fijados a la pared. Si la abertura es grande hay que apuntalarlo.

Si hay marco colocado y abraza todo el espesor del muro, nos sirve de encofrado.

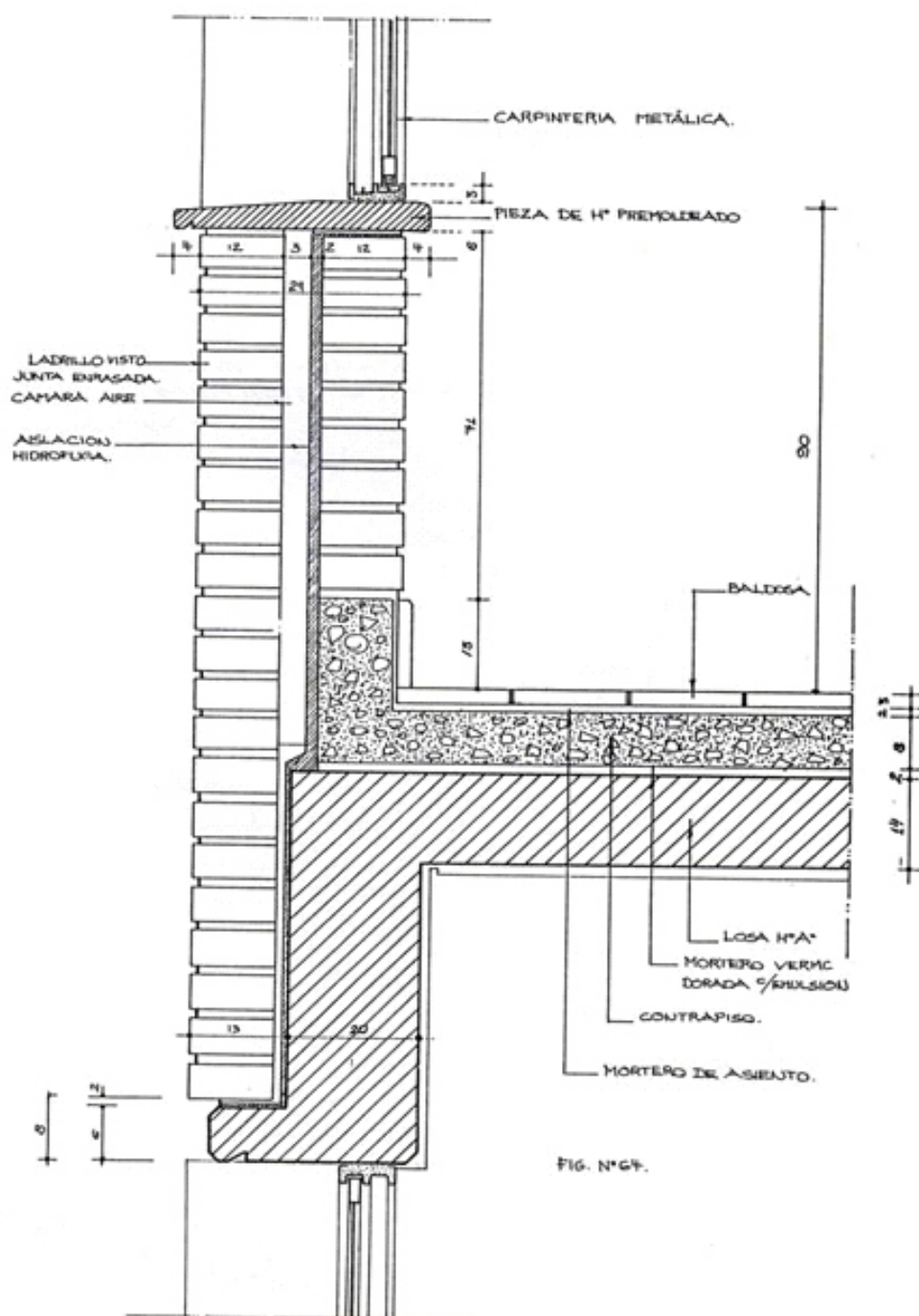
Si es esquinero tendremos que completar con tablas, sosteniéndolas igual que en el caso anterior

ANCHO DE ABERTURA	HIERROS	
	EN PARED DE 15cm	EN PARED DE 30cm
1 M	2 ϕ 8	4 ϕ 8
1 A 2m	3 ϕ 8 2 ϕ 10	6 ϕ 8 4 ϕ 10
2 M A 3m	3 ϕ 10 2 ϕ 12	6 ϕ 10 4 ϕ 12

DETALLE DE CUBIERTA DE HºAº Y DINTEL DE VENTALA



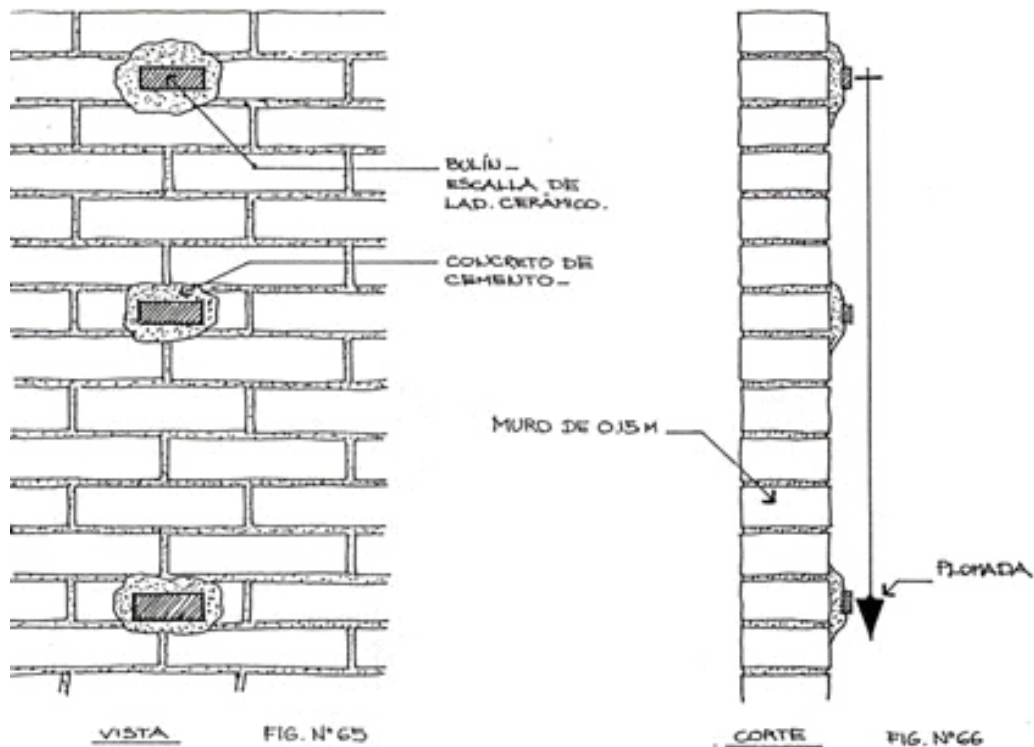
DETALLE DE ENTREPISO CON ANTEPECHO DE VENTANA Y DINTEL



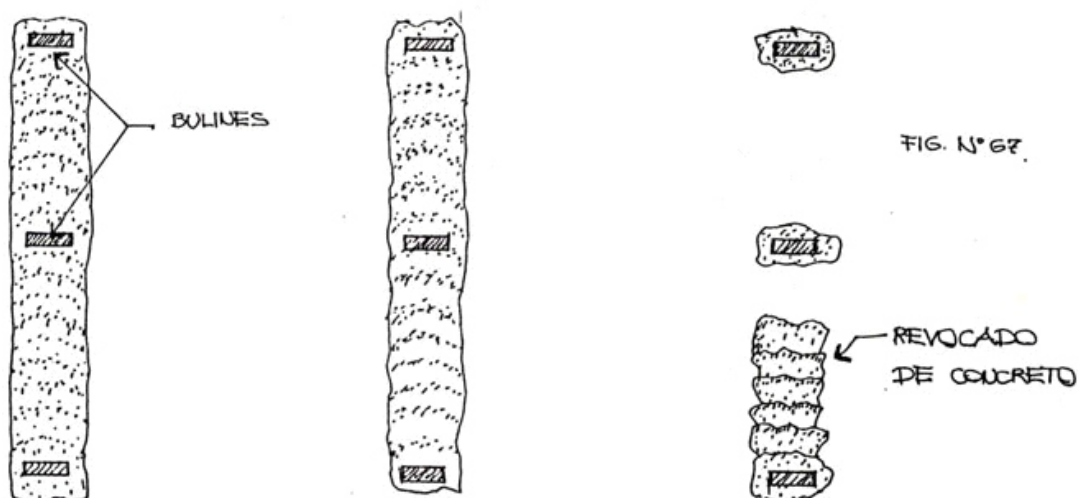
CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL (Parte II)

REVOQUE**EJECUCIÓN DE FAJAS****1. Colocación de bulines**

Se utilizan 3 bulines por faja, y se nivelan con regla. Los bulines pueden estar constituidos por escallas de ladrillo cerámico asentados sobre concreto, o pueden estar constituidos por trozos de madera.

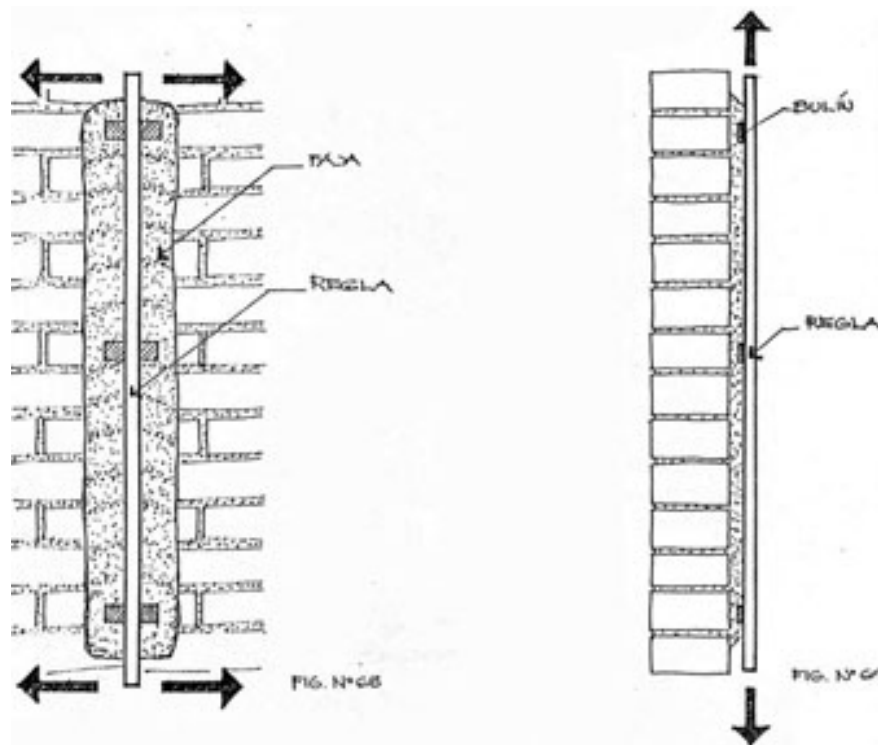
**2. Ejecución de fajas**

Se rellenan los espacios entre bulines. Tarea que realizará el oficial albañil, mediante una cuchara con material provisto por el ayudante.



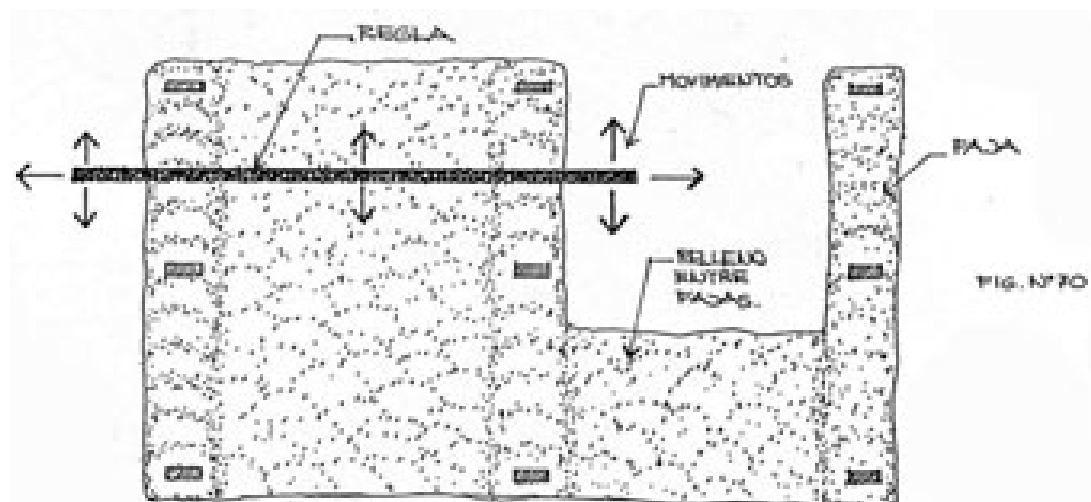
3. Enrasado

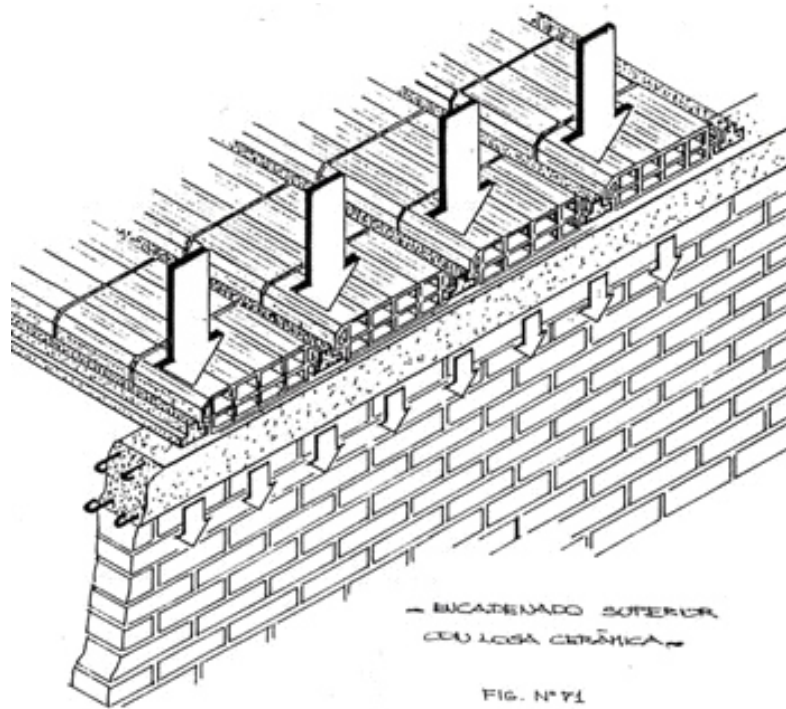
El material colocado es enrasado mediante el movimiento vertical de una regla de madera, o cualquier elemento que posea una de sus caras perfectamente lisa o rectas. El material sobrante es recogido y vuelto a baldes.



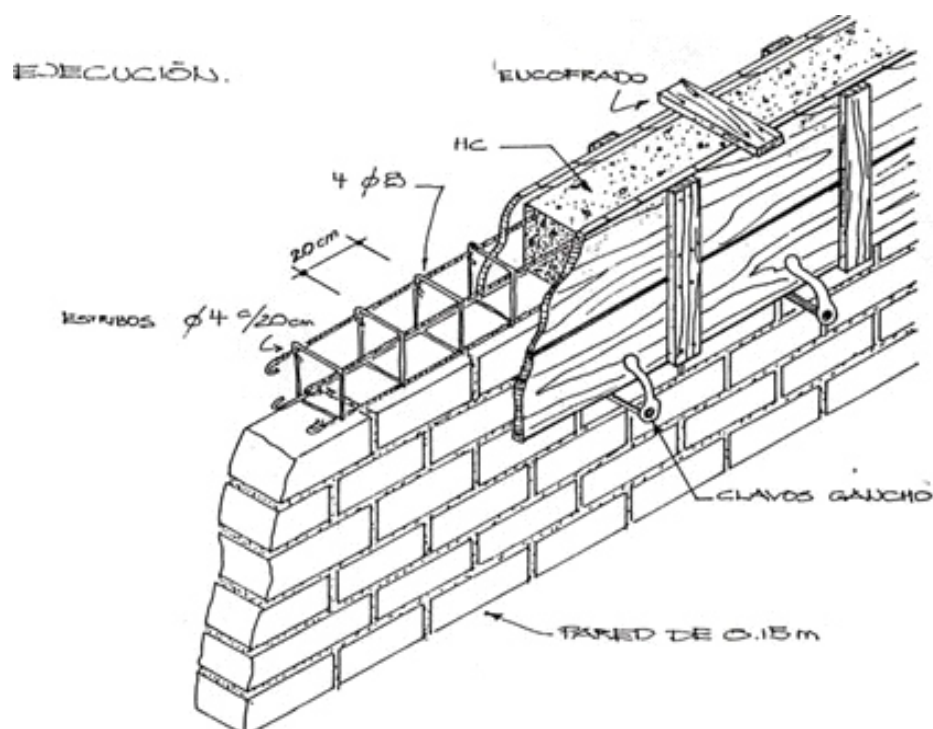
4. Relleno entre fajas y enrasado

Se llenan los espacios entre fajas y se enrasa con regla que corre sobre dichas fajas recogiendo el material sobrante.



ENCADENADO SUPERIOR EN PAREDES DE 15 CM

El encadenado superior distribuye el peso de la cubierta o de la planta alta en forma pareja a lo largo de la pared, especialmente cuando las cargas sobre la pared se concentran en pocos puntos, como en el caso de las losas cerámicas que apoyan sobre viguetas.



ENCOFRADO**GENERALIDADES**

Los encofrados y andamiajes deben realizarse con el mínimo consumo posible de madera. Las tablas sin cepillar recibirán una mano de aceite que posibilite el fácil desencofrado y permita que las tablas puedan servir para otros encofrados.

Las dimensiones deben calcularse de modo tal, que resistan los esfuerzos a los que están sometidos. Hay que tener en cuenta que el hormigón blando y el hormigón fluido ejercen una elevada presión lateral sobre los encofrados. Los apoyos o cimbras deben colocarse sobre cuñas, o tornillos que faciliten un asiento paulatino. Antes de verter el hormigón se procede a limpiar los encofrados y mojarlos eventualmente.

ENCOFRADOS DE CIMIENTOS Y PAREDES

El encofrado de los cimientos se hace generalmente de modo que los tableros previamente dispuestos queden instalados, apuntalados y atirantados, así como asegurados contra toda clase de desplazamientos. Los tableros están compuestos de tablas, por lo general de 10,5 cm x 2,5 cm de ancho y espesor respectivamente. La separación entre bridas es de 70 a 60 cm. Según la altura de los tableros y la presión del hormigón. El apuntalado de los tableros se hace cada 2 o 3 bridas por medio de otras tablas.

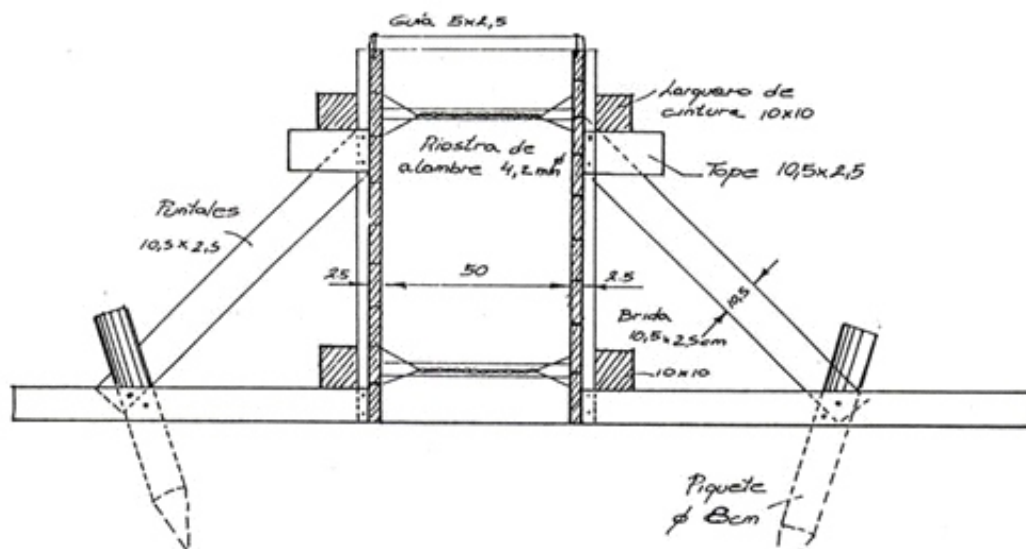
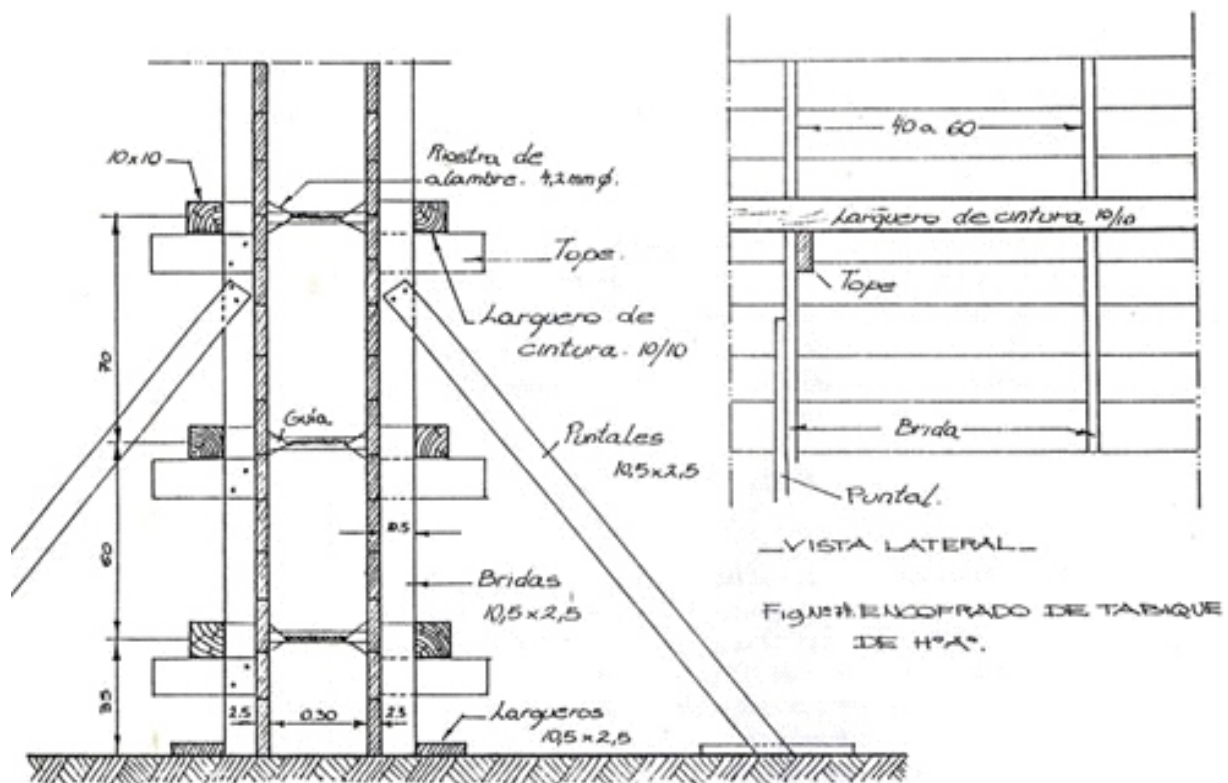


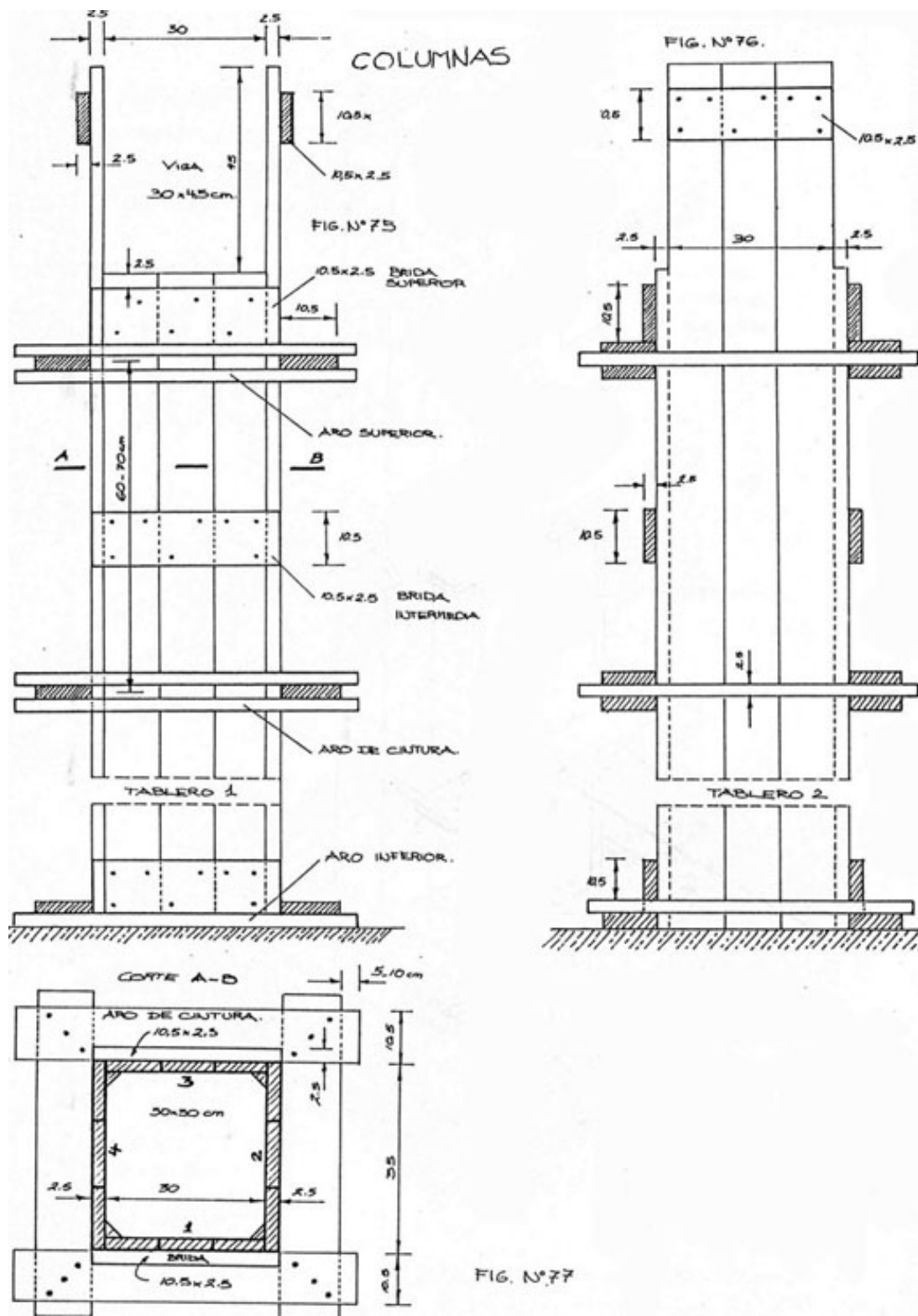
FIG. 1173. ENCOFRADOS DE CIMIENTOS CON TABLEROS PREPARADOS
(INTERVALO DE BRIDAS 60-70 cm)

El encofrado de tabiques de hormigón armado se hace, en general, de manera que las tablas puestas horizontalmente queden clavadas a unas bridas verticales puestas de canto y apuntaladas. Estas bridas pueden ser de 10,5 x 2,5 cm., e colocan a intervalos de 40 a 60 cm, y descansan en largueros clavados a la solera. Hay que apuntalar cada 3 o 4 bridas. Los puntales se clavan por arriba a las bridas y por abajo a otros largueros de apuntalamiento a su vez clavados a la solera. El atirantado horizontal se logra por largueros de cintura (10x10 cm) que descansan en topes de tablas clavados a las bridas, y están ligados cada dos opuestos por medio de alambre. Los intervalos entre largueros deben ir decreciendo hacia la parte inferior de la pared, siendo la máxima de unos 90 cm. La tensión se obtiene por alambre de acero de 4,2 mm o de menor diámetro. Hay dispositivos especiales de riostras por varillas de hierro. Antes de colocar el hormigón hay que quitar las guías de madera, las de hierro u hormigón quedan en la masa de éste.

Si se emplean para el encofrado tableros ya preparados, éstos pueden ser colocados vertical u horizontalmente. Las tablas van ligadas por bridas clavadas a distancia de 60 a 70 cm. El arriostramiento se logra con largueros de cintura y alambre como en el caso anterior.



ENCOFRADO DE COLUMNAS



La distancia entre aros, en la parte superior del cajón tiene de 70 a 60 cm. Debe ir disminuyendo hacia el pie de la columna- Las cajas de encofrado para HºAº se componen de 4 tableros.

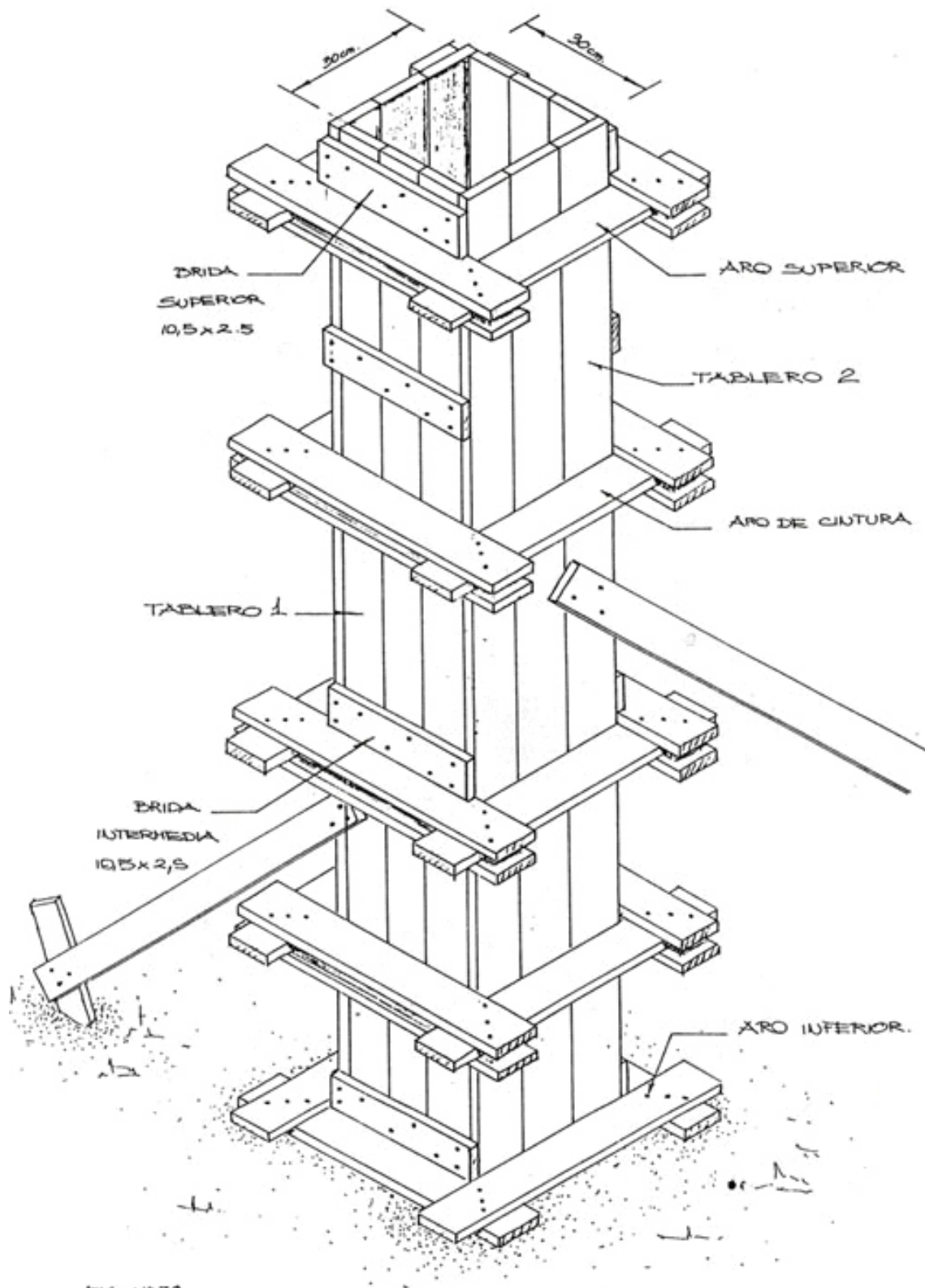


FIG. Nº 78

ENCOFRADO DE VIGAS

FIG. Nº 73

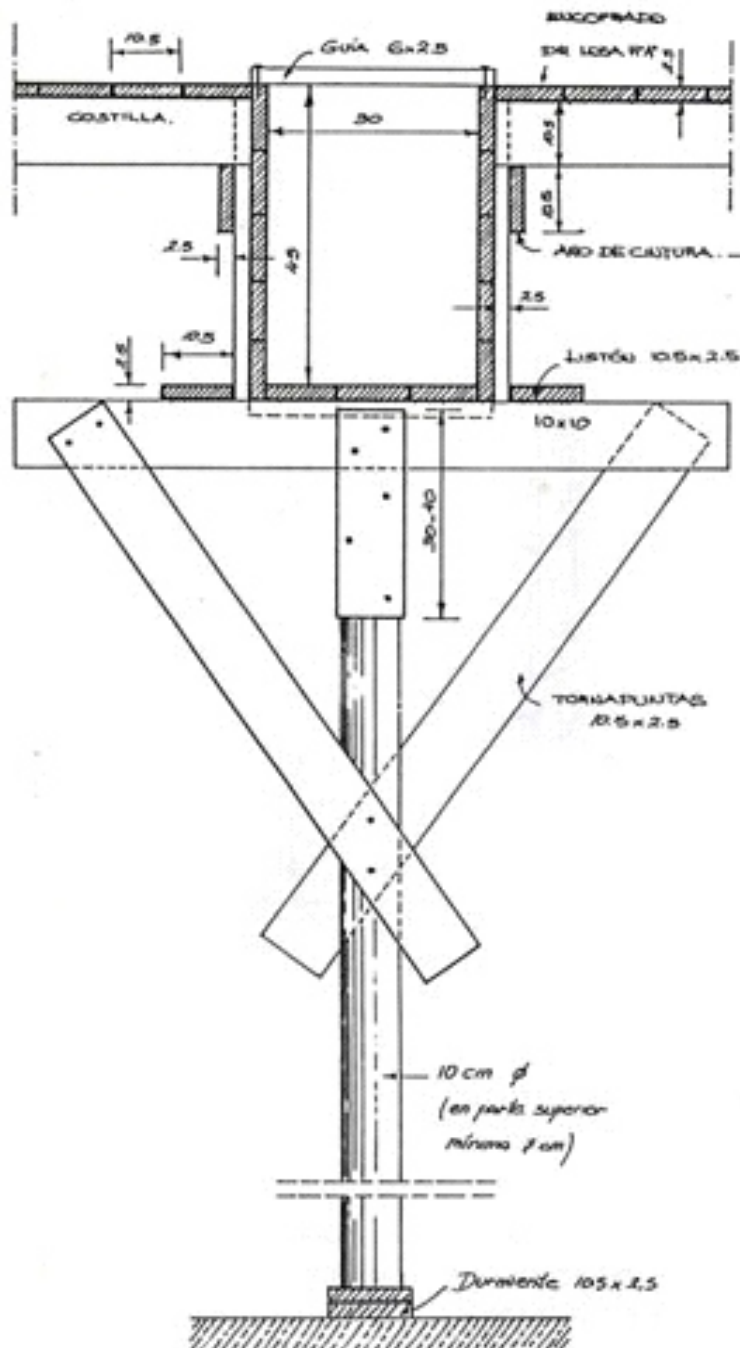
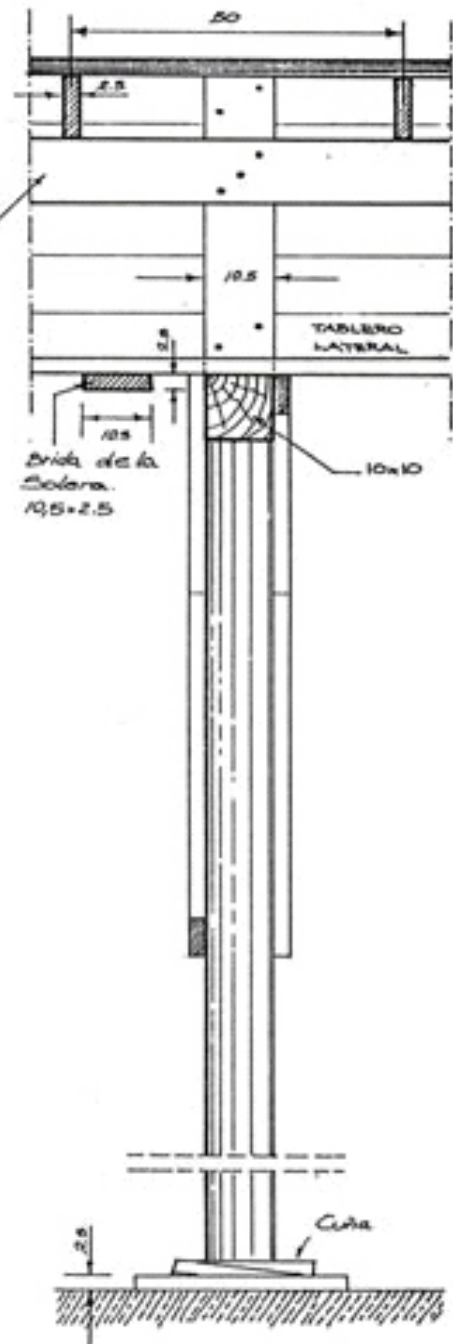
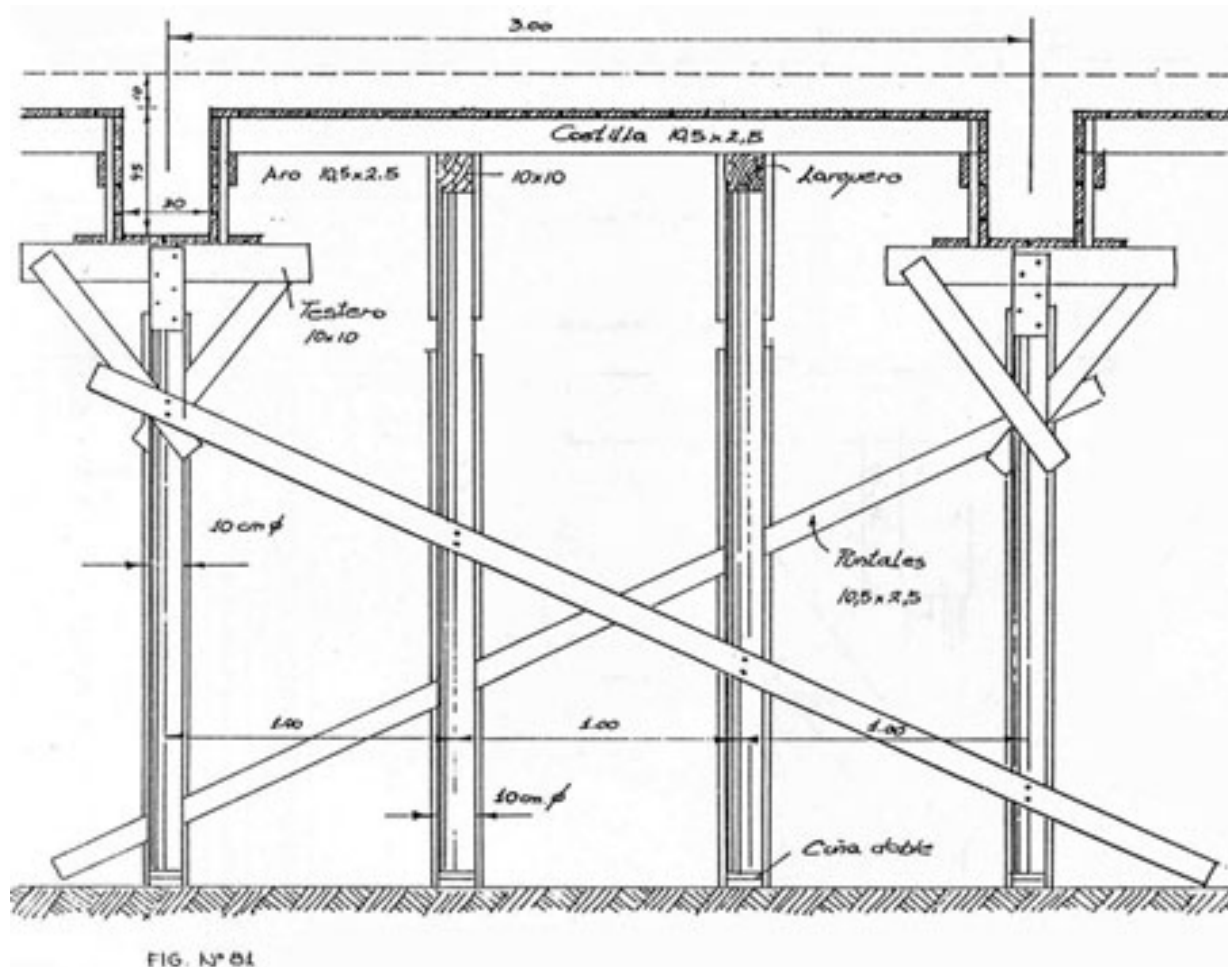


FIG. Nº 80



La caja de encofrado para vigas de H⁹⁰ se componen de una soler y dos tableros laterales. Se utilizan tablas de 10,5 x 2,5 cm.

ENCOFRADO DE LOSAS CON VIGAS

Los encofrados de techos de 2,5 cm d espesor van soportados por tablas puestas de canto (costillas; 10,5 x 2,5 cm) y n algunos casos por maderos en ángulos. Las tablas de encofrado empalman siempre en el encofrado de las vigas. Las costillas se disponen a distancia de 50 cm y descansan en largueros (10 x 10 cm). En el encuentro con las vigas, tableros de viga con clavos de 31/70. Las costillas se disponen según la menor dimensión del techo para permitir un campo mayor para las tablas de éste. Las distancias entre largueros (0.90 a 1,30) se rigen por el peso del techo y el intervalo entre costillas. Cuanto menor sea éste, mayor puede ser la distancia entre largueros. Estos últimos van apoyados en pies derecho de rollizos de diámetro mínimo de 7 cm en la cabeza y que descansan en ambas direcciones por medio de tablas en diagonal.

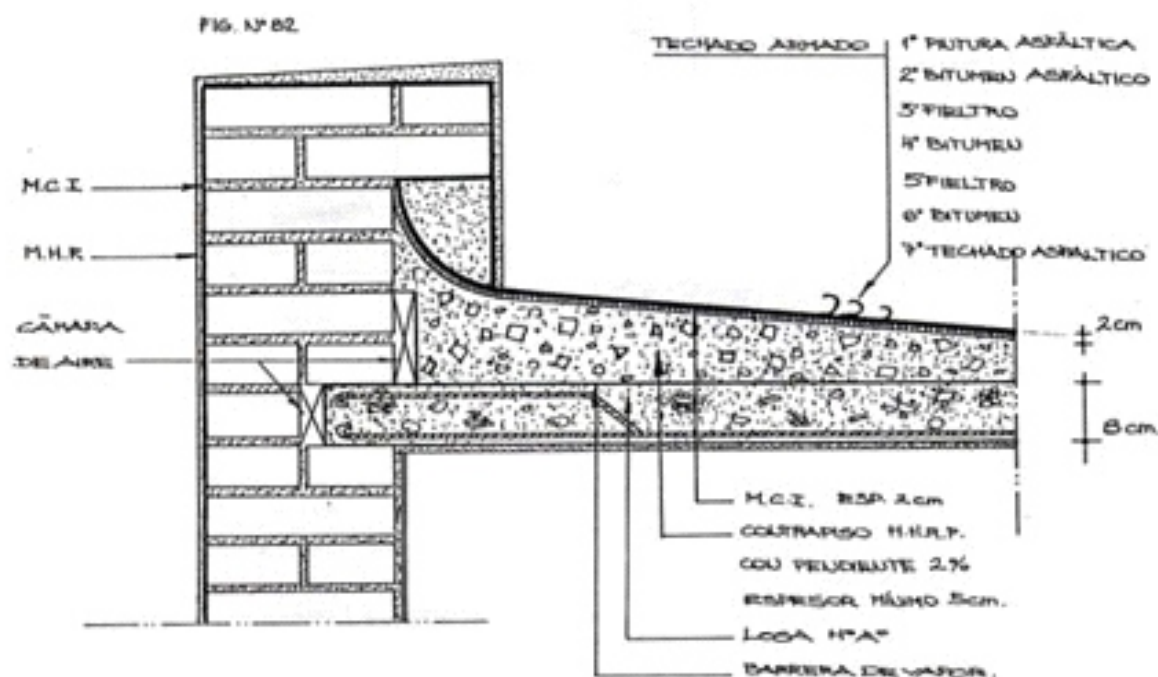
CUBIERTAS**CUBIERTA DE HORMIGÓN ARMADO CON TECHADO ASFÁLTICO**

Sobre la losa de hormigón armado que constituye la estructura resistente se construye un contrapiso de hormigón hidráulico pobre, con el empleo de cal hidráulica como aglomerante principal y la incorporación de cascote de ladrillos como agregado grueso.

A los efectos de mejorar sus condiciones de fragüe y resistencia, se ha reforzado con la adición de una pequeña cantidad de cemento en carácter de aglomerante secundario.

La función del contrapiso es la de lograr una pendiente para el escurrimiento del agua de lluvia, ya sea por libre escurrimiento o hacia un embudo de desagüe. Dicha pendiente debe ser por lo menos del 2%, 2 cm por cada metro de desarrollo.

El espesor del contrapiso está determinado por la dimensión del agregado grueso, que se estima en 5 cm, mientras que el espesor máximo queda determinado por el desarrollo de la pendiente, que depende de la longitud.



Sobre este contrapiso se realiza un alisado de cemento impermeable con mortero 1:3 con adición de hidrófugo.

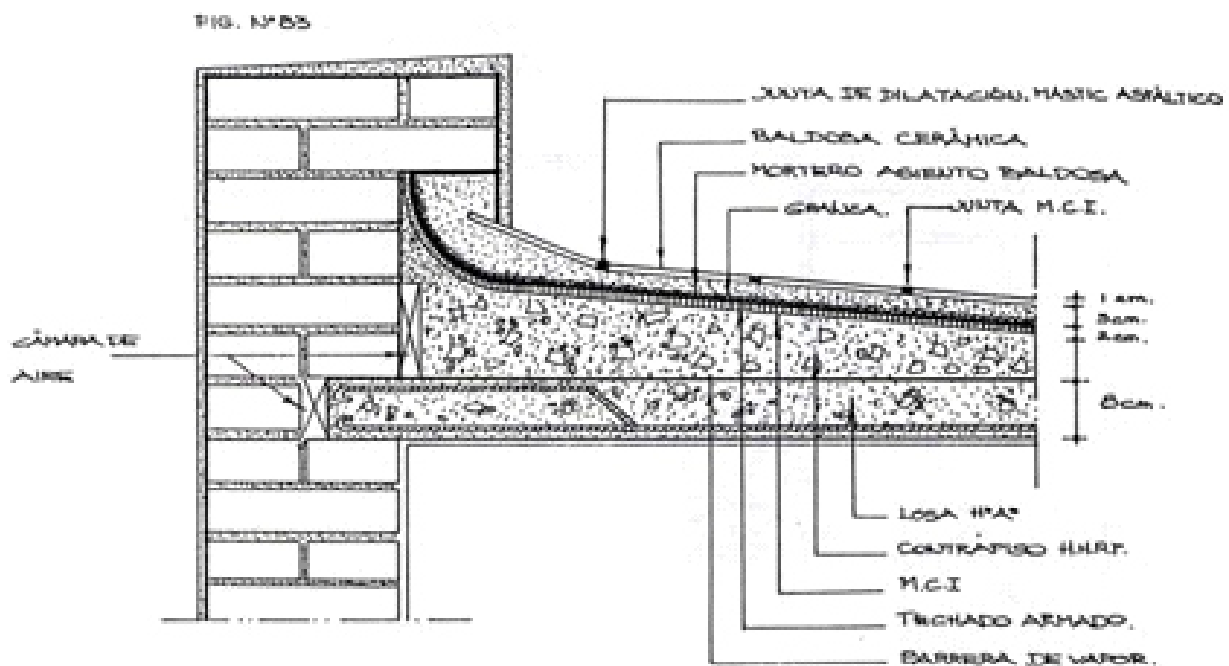
Una vez ejecutado el manto de cemento alisado, tiene principio la organización de la membrana impermeable constituida por el techado asfáltico "in situ", que consiste primeramente en que la capa de cemento reciba una capa de asfalto en caliente, (mano de imprimación), utilizando una pintura llamada primaria, constituida por bitumen asfáltico en vehículo volátil. La función de esta primera capa es la de asegurar un buen anclaje mecánico.

La segunda etapa consiste en la aplicación de la primer capa de asfalto en caliente mencionada en el párrafo anterior y sobre ésta, en una tercer etapa, se extiende el primer fieltro asfáltico cuyas juntas serán solapadas y pegadas con bitumen a fin de constituir una superficie continua.

La cuarta etapa repite un tendido de asfalto en caliente y la quinta etapa un nuevo fieltro, a la que sucederá, en la sexta etapa, otra capa de asfalto en caliente. En este punto el proceso puede darse por terminado, o bien, para mayor seguridad, proceder a la colocación de una séptima y última etapa, de una capa de terminación constituida por un techado asfáltico en lugar de fieltro, por cuanto siempre se debe finalizar con una capa impermeable.

Una vez completado el techado armado como acaba de indicarse, puede quedar como cubierta definitiva o complementarse con una terminación de baldosas cerámicas, losetas premoldeadas, etc. Si se requiere una superficie transitable.

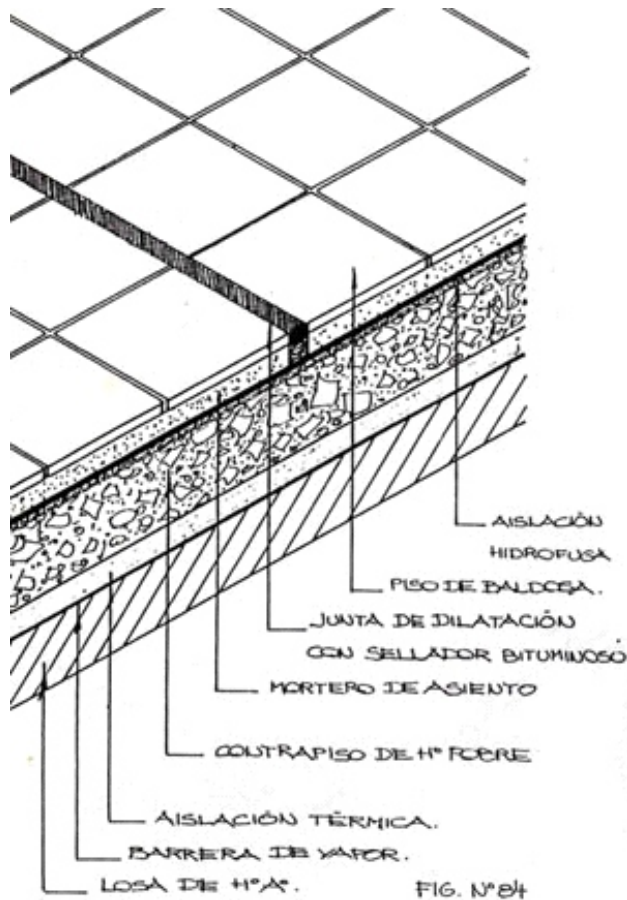
CUBIERTA CON BALDOSA CERÁMICA



Con el objeto de mejorar la adherencia del mortero de asiento de baldosa, es conveniente esparcir arena gruesa sobre la última capa de bitumen asfáltico cuando aún se encuentra caliente.

Las baldosas cerámicas se colocan con sus juntas abiertas aproximadamente 10 mm. Las que luego se sellarán con M.C.I. teniendo la precaución de dividir la superficie total en paños que no superen los 20 m², mediante juntas más anchas que posteriormente se llenarán con materiales cuya plasticidad permita absorber las dilataciones producidas por los cambios de temperatura. Para tal fin se puede usar mastic asfáltico.

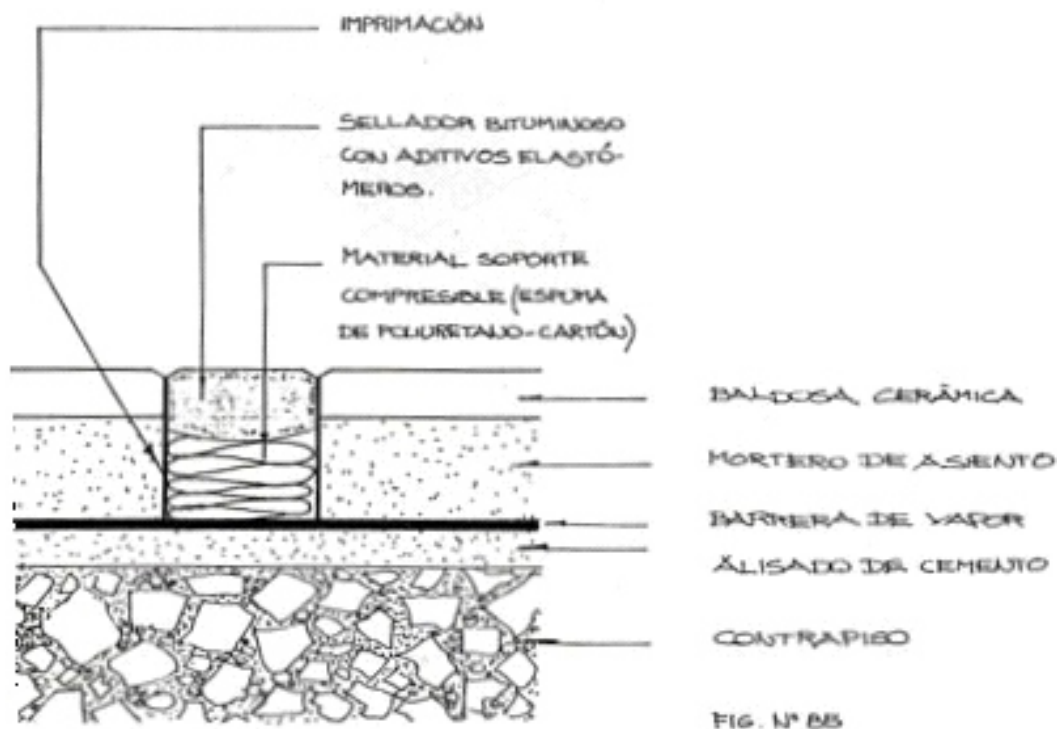
SELLADORES PARA JUNTAS DE DILATACIÓN



La junta de dilatación que es básicamente una interrupción de la continuidad del piso o cubierta, debe ser convenientemente sellado para evitar el paso del agua y el material a utilizar debe poseer elasticidad perdurable a toda influencia externa.

Normas para su aplicación:

1. Limpieza. Se eliminará a fondo el polvo y la humedad de la junta.
2. Imprimación. Se aplicará sobre las paredes de la junta, dejando secar antes de colocar el sellador.
3. Elemento soporte. Característica fundamental, puede utilizarse: papel-poliestireno expandido, cartón corrugado, etc.
4. Colocación del sellador bituminoso



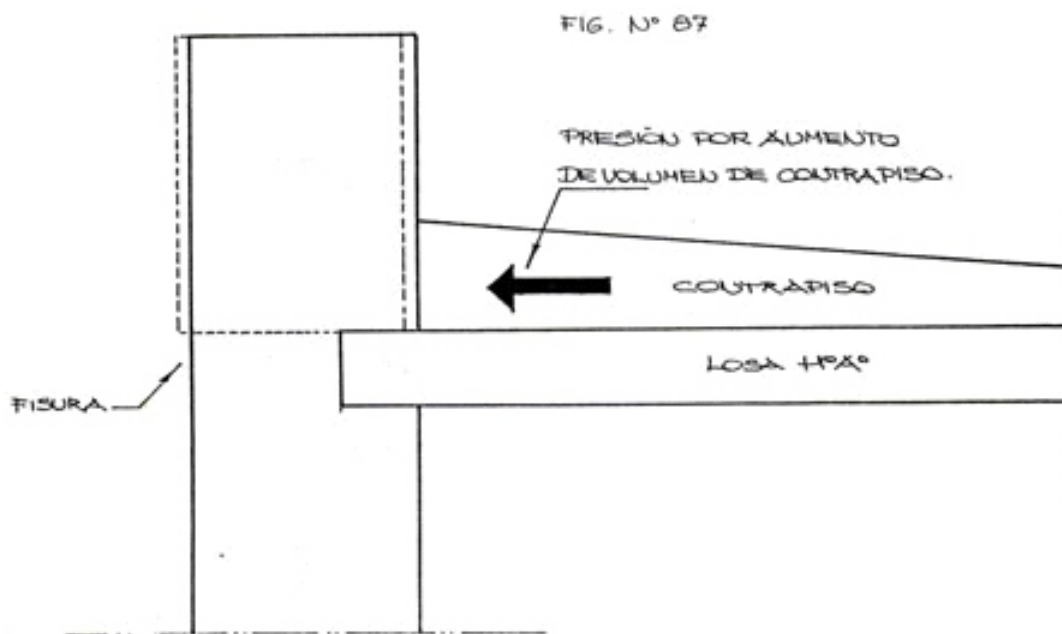
CÁMARA DE AIRE

Uno de los problemas que pueden presentarse en este tipo de cubiertas de HºAº, es la aparición de fisuras en las paredes exteriores en correspondencia aproximada con la ubicación de la losa de HºAº.

Estos problemas se deben a las dilataciones que experimenta el HºAº por efecto de los aumentos de temperatura. Por ejemplo una estructura de HºAº d 30 m de longitud, ante los aumentos de temperatura del orden de 30°C, sufre un incremento de longitud de aproximadamente 9 mm. La inclusión de juntas de dilatación y protecciones térmicas adecuadas pueden reducir los efectos de la dilatación.

Pero el aumento de volumen que experimentan algunos materiales debe atribuirse no sólo al incremento de la temperatura, sino también a la humectación. Los metales, por no ser absorbentes, no sufren movimientos, pero es sabido que las maderas sufren movimientos que pueden llegar a representar el 12 % con respecto a su dimensión inicial. En hormigones porosos estos valores pueden representar el 0,05%, y aún mayores cuanto más porosos sean.

Por efecto de la humectación, el contrapiso es capaz de producir un aumento de volumen que se habrá de traducir en una presión, ejercida contra el muro de carga provocando si desplazamiento, y como consecuencia la figuración de la mampostería.



Como solución a este problema, se deja un espacio vacío entre el contrapiso y la pared con el fin de que los movimientos producidos por dicho contrapiso no hagan aparecer fisuras en la pared. De la misma forma se hace para la losa de HºAº (Figura 83). A este espacio vacío se lo llama "cámara de expansión" o "cámara de aire"

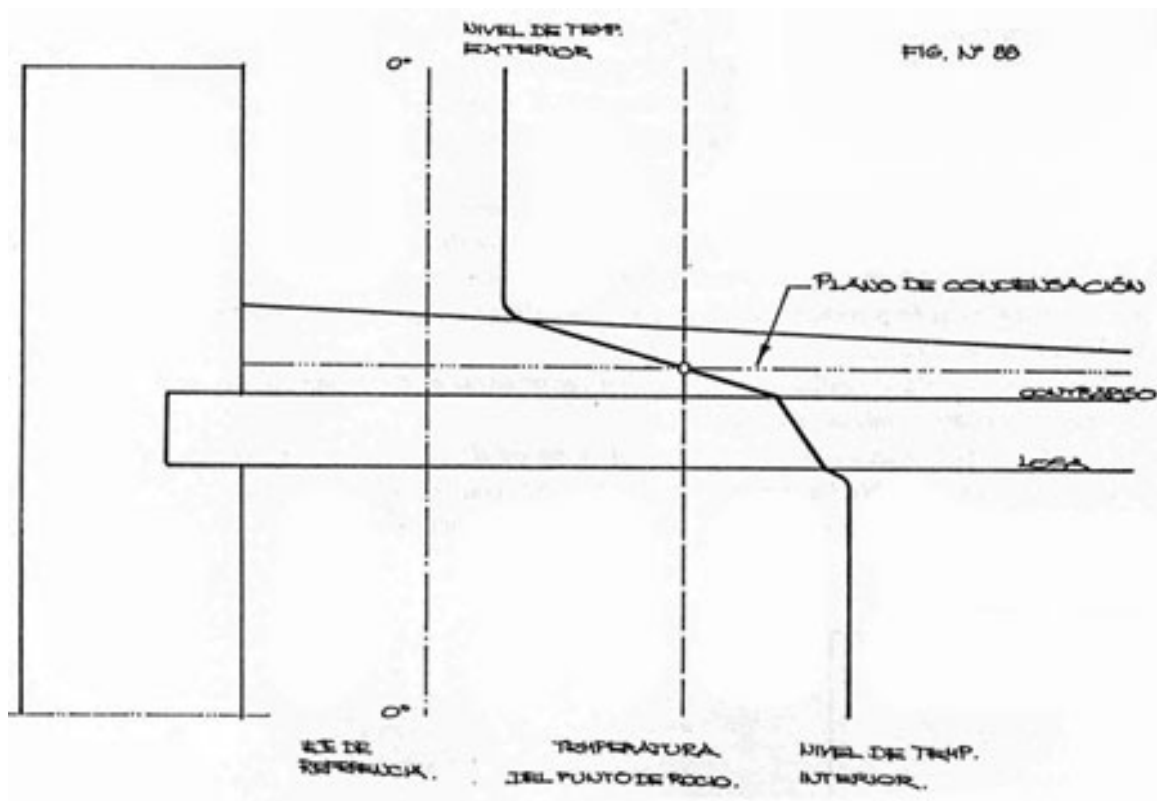
BARRERA DE VAPOR

Existe una producción de humedad desde el interior de los locales. En este habrá una determinada temperatura, y una cierta cantidad de agua en forma de vapor, que representa la humedad absoluta HA para la temperatura considerada, el aire admite un máximo de vapor de agua que se denomina humedad de saturación HS, cuyo valor generalmente es mayor que HA. El cociente entre HA/HS nos da el valor de humedad relativa ambiente HR, que se expresa porcentualmente.

Cuando los valores de HS y HA se igualan, el valor de la humedad relativa ambiente será del 100%, y a partir de esa temperatura que se denomina "Punto de rocío", todo descenso de temperatura determinará que una cierta cantidad de vapor de agua no pueda coexistir con el aire debido a que éste disminuye su receptividad al descender la temperatura, y por lo tanto deberá desaparecer, hecho que se produce pasando al estado líquido en virtud de un fenómeno que llamamos condensación superficial, y que se produce con temperaturas por debajo del "punto de rocío", sobre las que se depositará en forma de gotas.

El vapor de agua del ambiente pasará a través de la losa y llegará cada vez a planos más fríos, hasta que encontrará un plano tan frío como para condensarse dentro del espesor de la estructura resistente o del contrapiso, fenómeno que recibe el nombre de condensación intersticial.

En la figura 88 podemos observar un supuesto gradiente térmico y el nivel que corresponde a la temperatura del punto de rocío

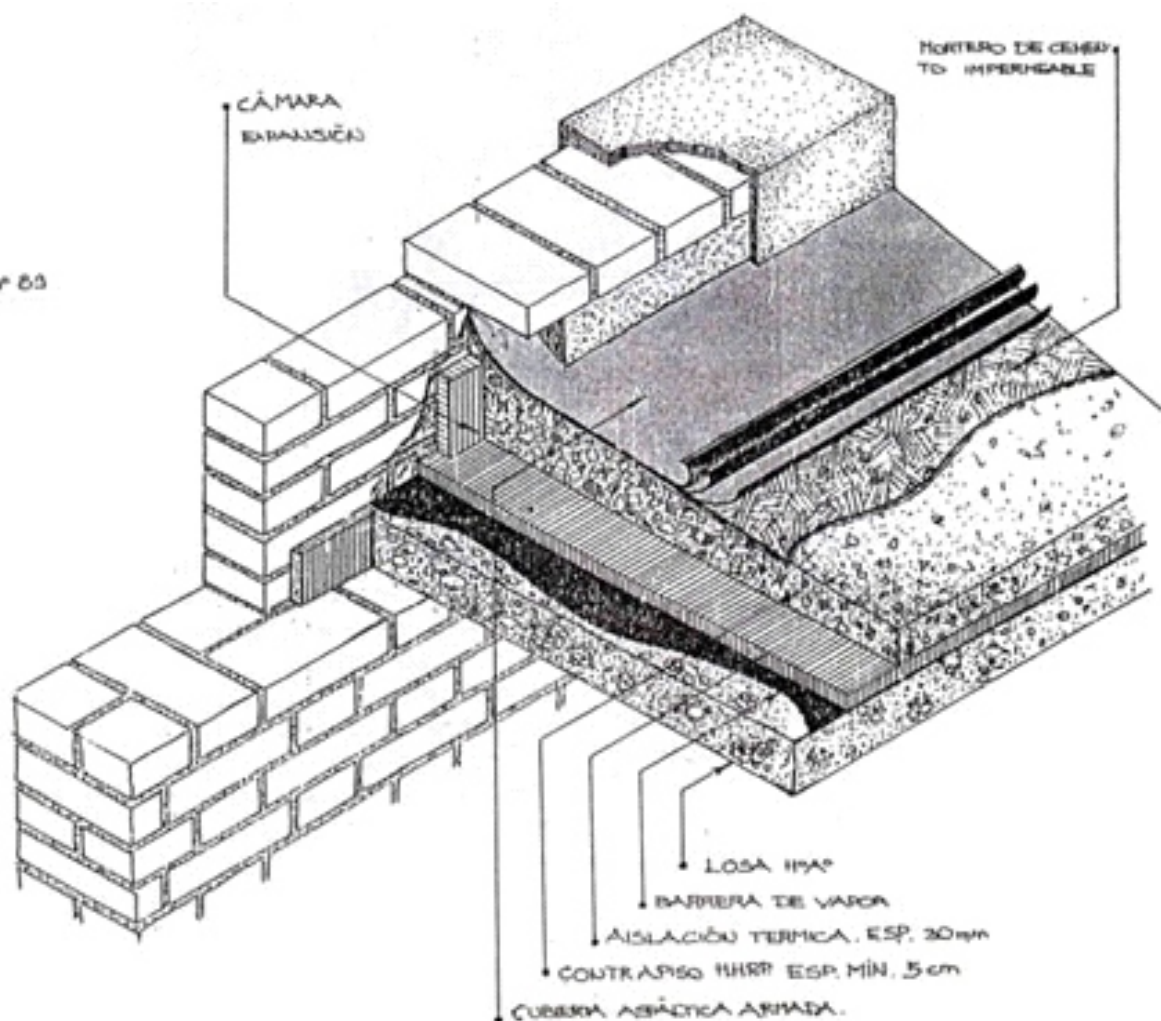


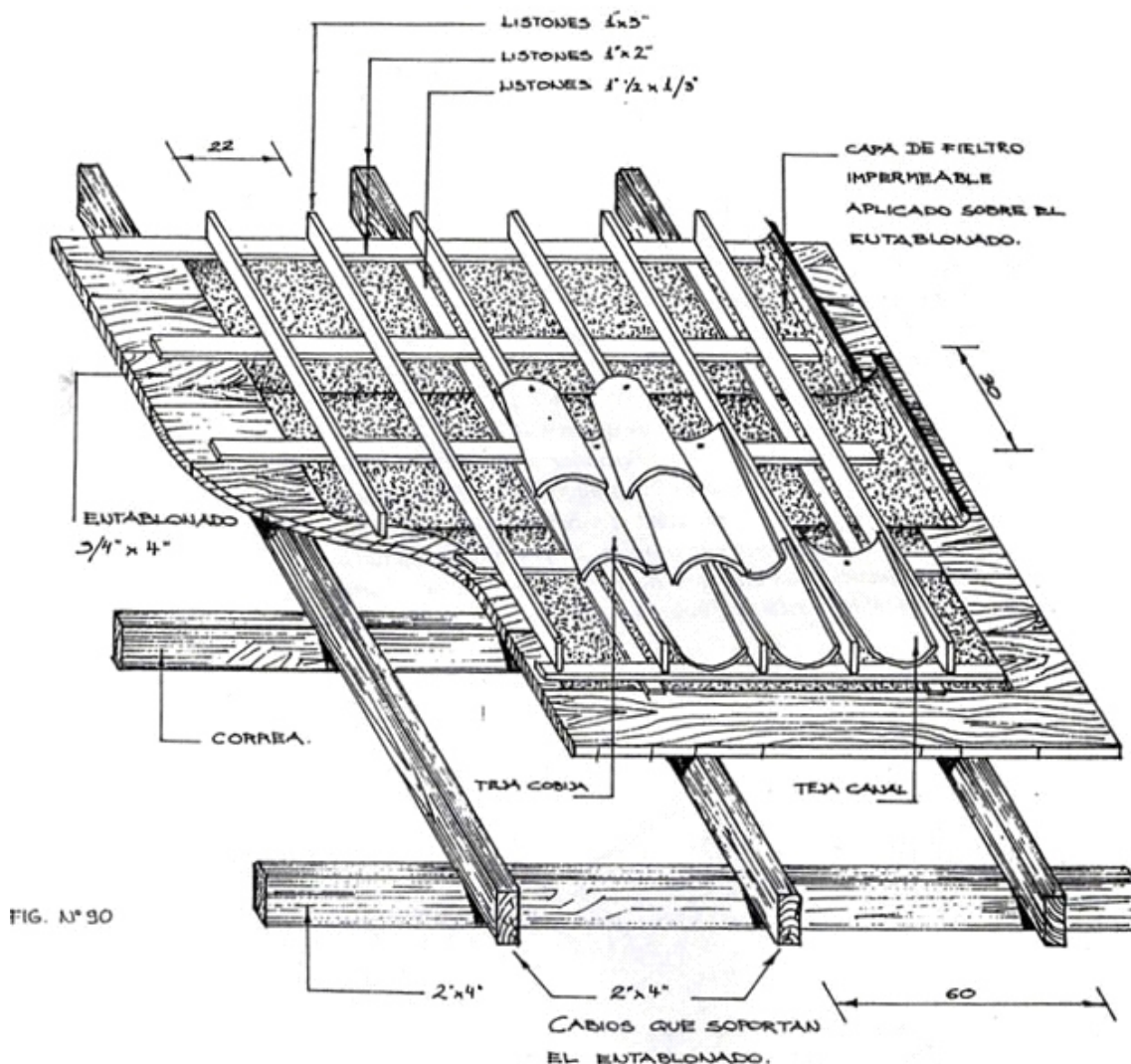
Por el punto en que la línea de la temperatura de rocío corta el gradiente térmico, pasará el plano de condensación que ha quedado ubicado dentro de la masa del contrapiso. Luego la condensación del vapor de agua dentro del contrapiso producirá la humectación del mismo, y como consecuencia su aumento de volumen y las fisuras de la pared.

Conocida a fuente de la humedad es posible buscar soluciones. Una de ellas ya la hemos mencionado y es la cámara de aire. Otra solución es la de no permitir que el vapor de agua pase por permeabilidad a través de la estructura, a efectos de evitar que llegue al plano de condensación, lo que puede conseguirse interponiendo un elemento impermeable a los gases, que debe ubicarse antes del plano de condensación. El lugar elegido puede ser sobre la losa de H⁰A⁰, este elemento puede estar constituido por una capa de bitumen asfáltico, un techado asfáltico, o una película metálica. A estos elementos se los conoce como barrera de vapor.

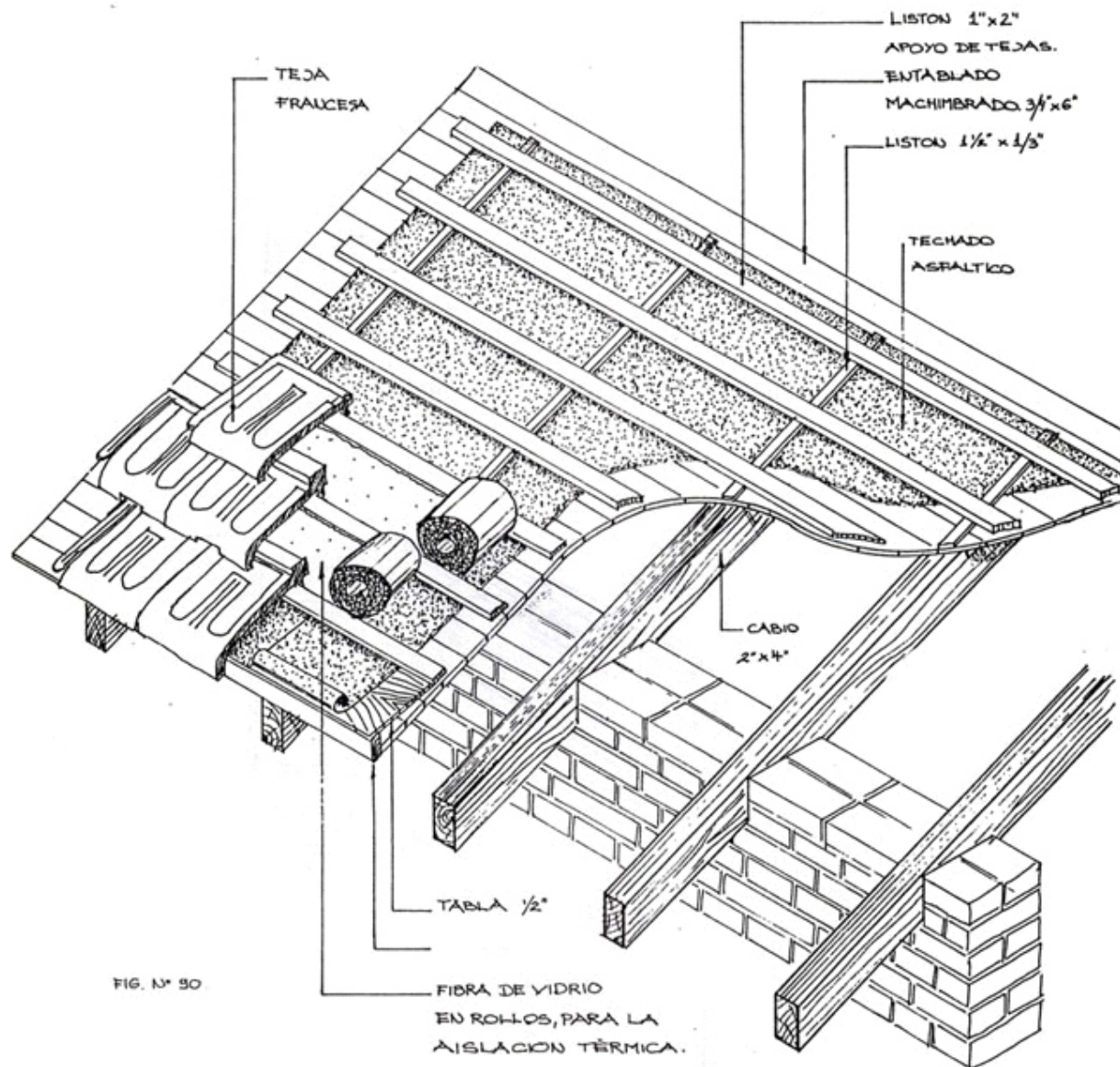
Esta barrera también nos permite solucionar el problema del ampollamiento del techado asfáltico. La causa de estos ampollamientos obedece a las fuerzas expansivas que desarrolla la humedad al evaporarse, ya sea desde el contrapiso o desde la misma losa de hormigón armado. Es por eso que también se consigue mediante la ejecución de una capa de mortero de cemento impermeable, como base de la membrana asfáltica, evitando que vapores lleguen a dicha membrana.

FIG. Nº 83



DETALLE DE COLOCACIÓN DE TEJAS COLONIALES

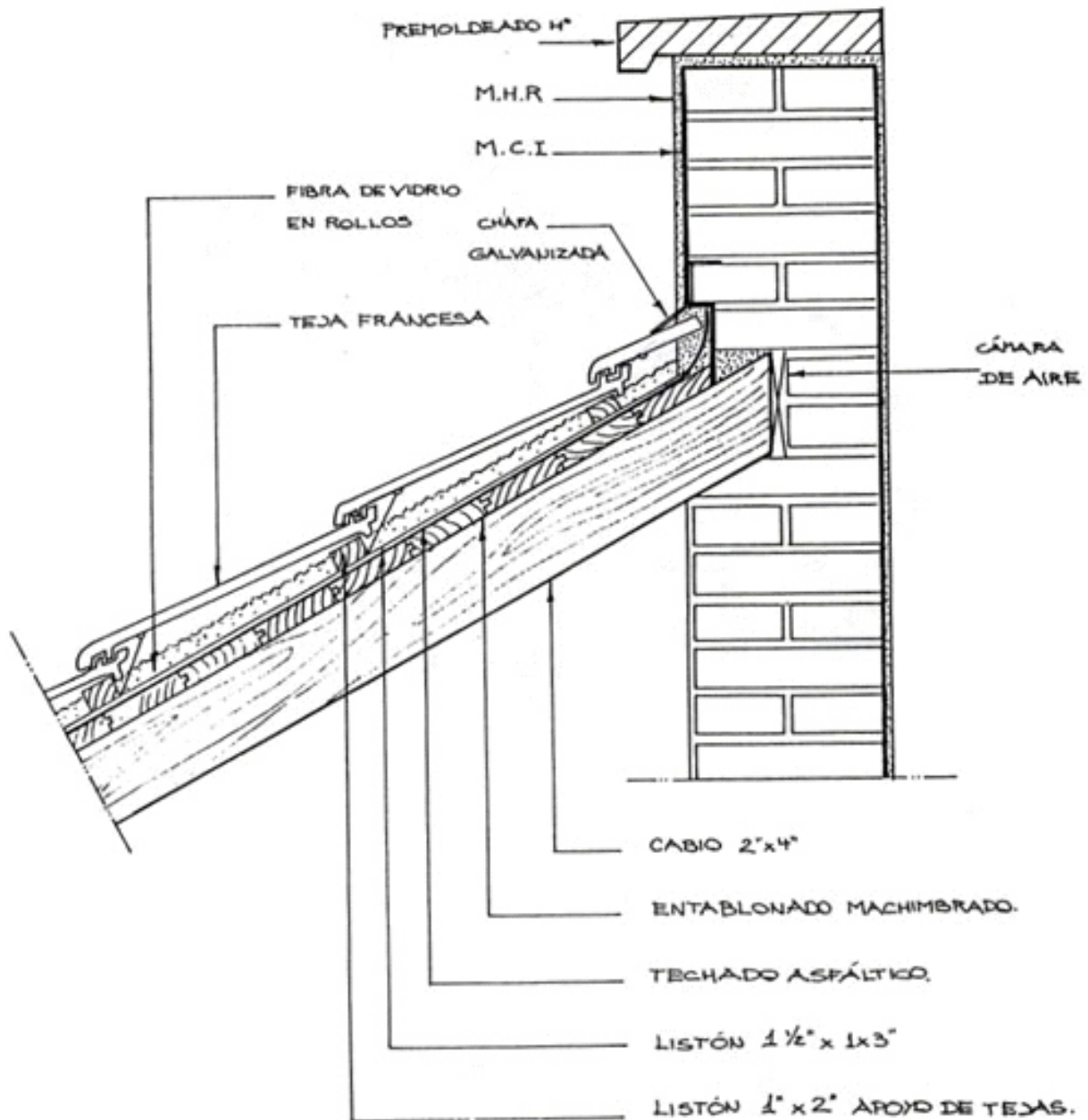
Las tejas pueden colocarse en dos posiciones diferentes, con su concavidad hacia arriba, con el objeto que pueda recibir a la teja que tiene que superponerse. Esta última recibe el nombre de "teja canal". Cada una de ellas, que forman una hilera, se fijan a los listones de apoyo mediante clavos de acero galvanizados, utilizando para ello uno de los dos orificios ubicados en ambos bordes de la teja. Una vez colocadas las sucesivas hileras de tejas canal, comenzando por el borde inferior de la cubierta, se procede a cubrir el espacio abierto que queda entre ellas, para lo cual se utilizan las mismas tejas pero colocadas con su convexidad hacia arriba, y su diámetro menor hacia la parte superior. Esta segunda posición se conoce con el nombre de "cobija"

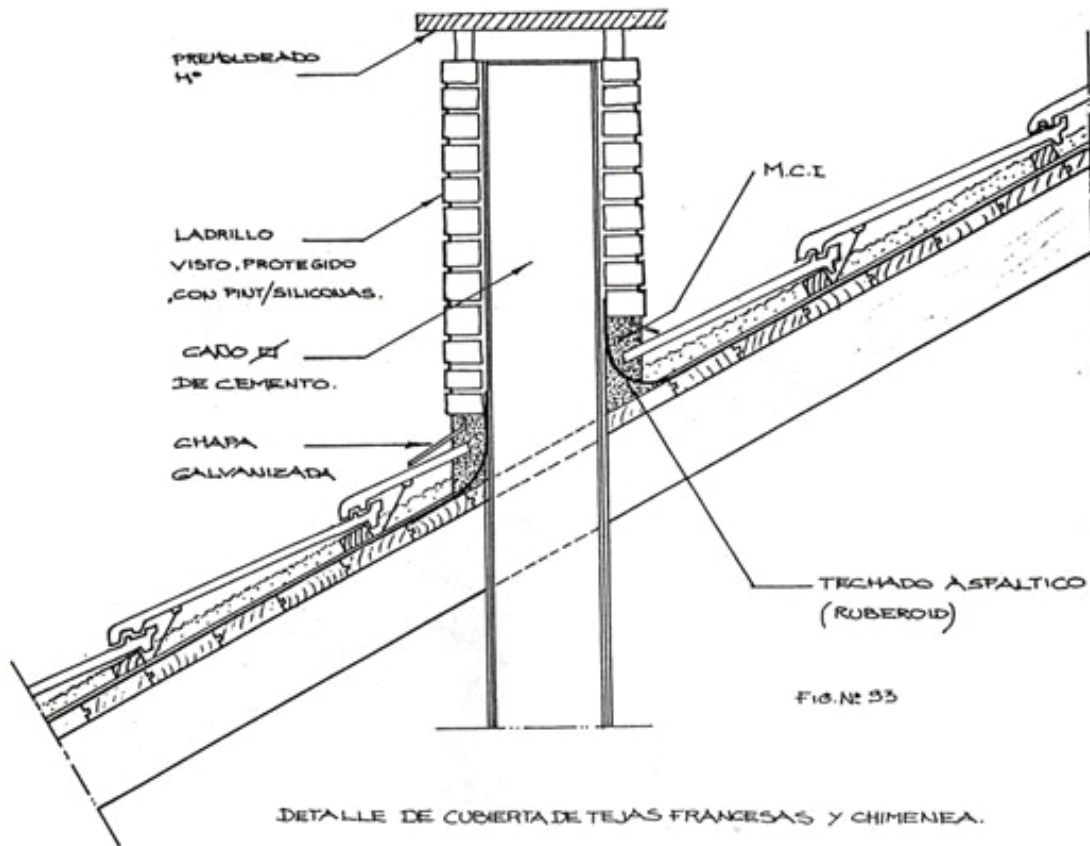
DETALLE DE COLOCACIÓN DE TEJAS FRANCESAS

Esta teja es una pieza de material cerámico que se caracteriza por presentar una superficie con un serie de estrías y acanaladuras que tienen por función canalizar el escurrimiento de las aguas de lluvia. Esta forma influye en el peso propio de la cubierta, que resulta más liviana y disminuye el número de piezas necesarias por unidad de superficie. La disposición de las piezas estructurales resistentes (armaduras, correas y cabios) no presenta casi ninguna diferencia con la del armado de la cubierta de tejas coloniales; la única diferencia la constituye la eliminación de los listones longitudinales que no tienen razón de ser.

Cuando la cubierta requiere de un mejoramiento en la aislación térmica, se dispondrá d rollos de fibra de vidrio entre los listones de apoyo de las tejas, pudiéndose utilizar como variante a la fibra de vidrio el poliestireno expandido.

FIG. Nº 92.





TEJAS PLANAS

Son piezas de material cerámico. La dimensiones de esta teja oscilan entre 15 a 16 cm para el ancho y de 25 a 28 cm para su longitud. A pesar de su nombre, suelen no ser planas, puesto que de serlo se vería favorecida la posibilidad de filtraciones por capilaridad. Para evitar este problema es conveniente dar una pequeña curvatura a cada pieza con el objeto de anular la posible capilaridad entre las piezas.

Realizada la estructura resistente de la cubierta y con los cabios dispuestos de acuerdo al criterio seguido en los casos anteriores, deben colocarse sobre ellos los listones para el apoyo y clavado de las tejas. Estas se colocan dando comienzo por el borde inferior, en hileras cuyas juntas longitudinales deben alternarse con respecto a las de la hilera siguiente, (figura 94). Dado que las tejas planas no pueden superponerse lateralmente como las tejas mecánicas, si el recubrimiento no fuera suficiente quedarán espacios sin cubrir. Este problema queda solucionado si la superposición es mayor que la mitad de la longitud de la teja, dicho recubrimiento alcanzará a los $\frac{2}{3}$, de modo que quedará viable $\frac{1}{3}$ del largo de la pieza, lo que a su vez determinará la separación de los listones (figura 95). Este tipo de cubierta resulta de costo elevado puesto que requiere mayor cantidad de listones debido a la proximidad entre ellos. Además su peso propio es considerable ya que necesitan entre 50 y 60 tejas por metro cuadrado de cubierta.

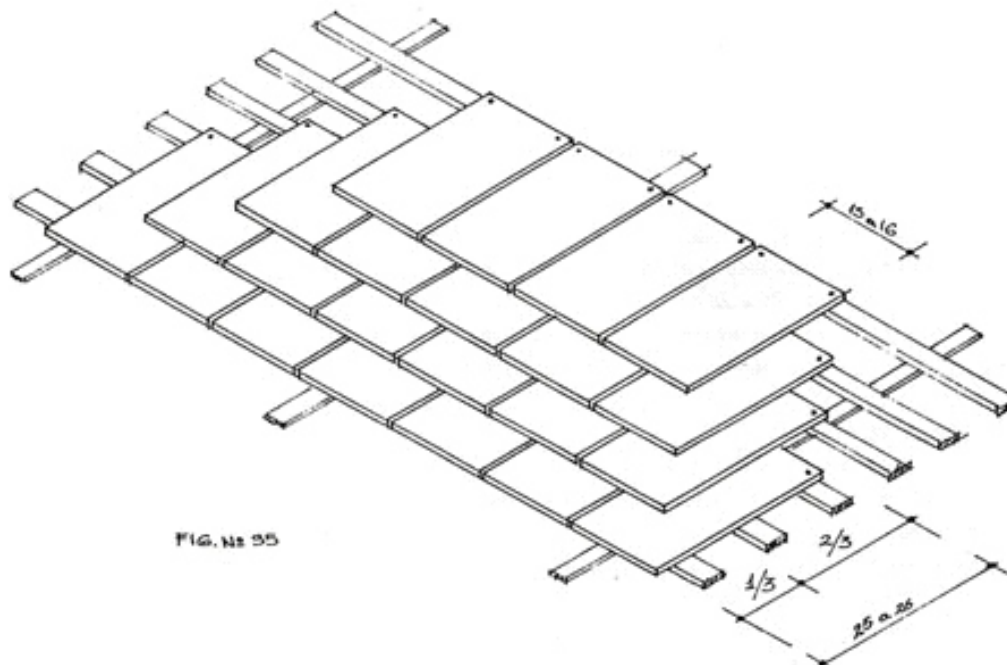
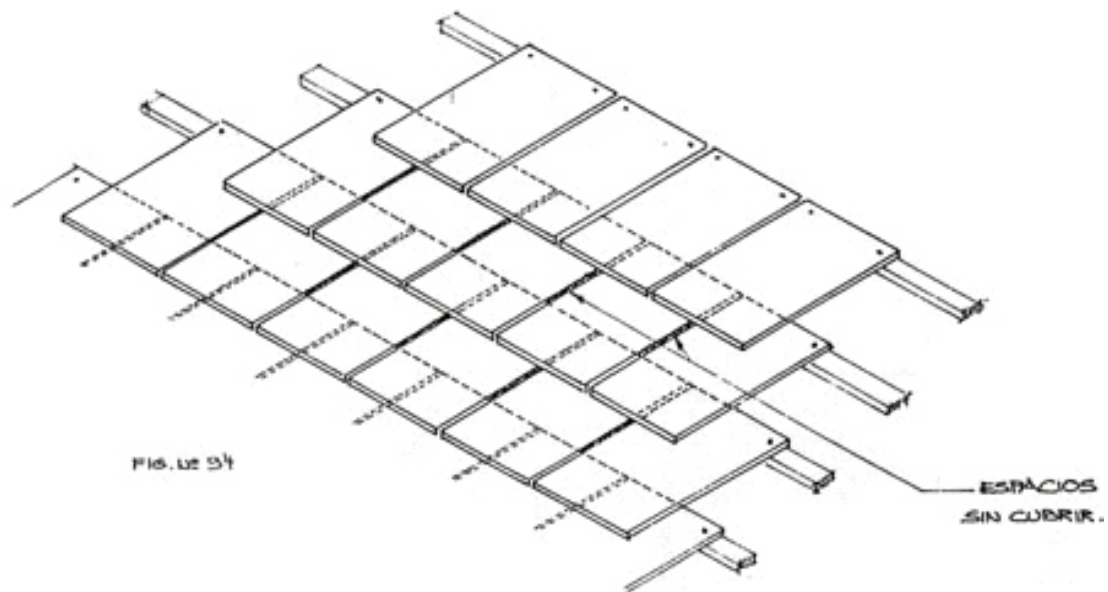
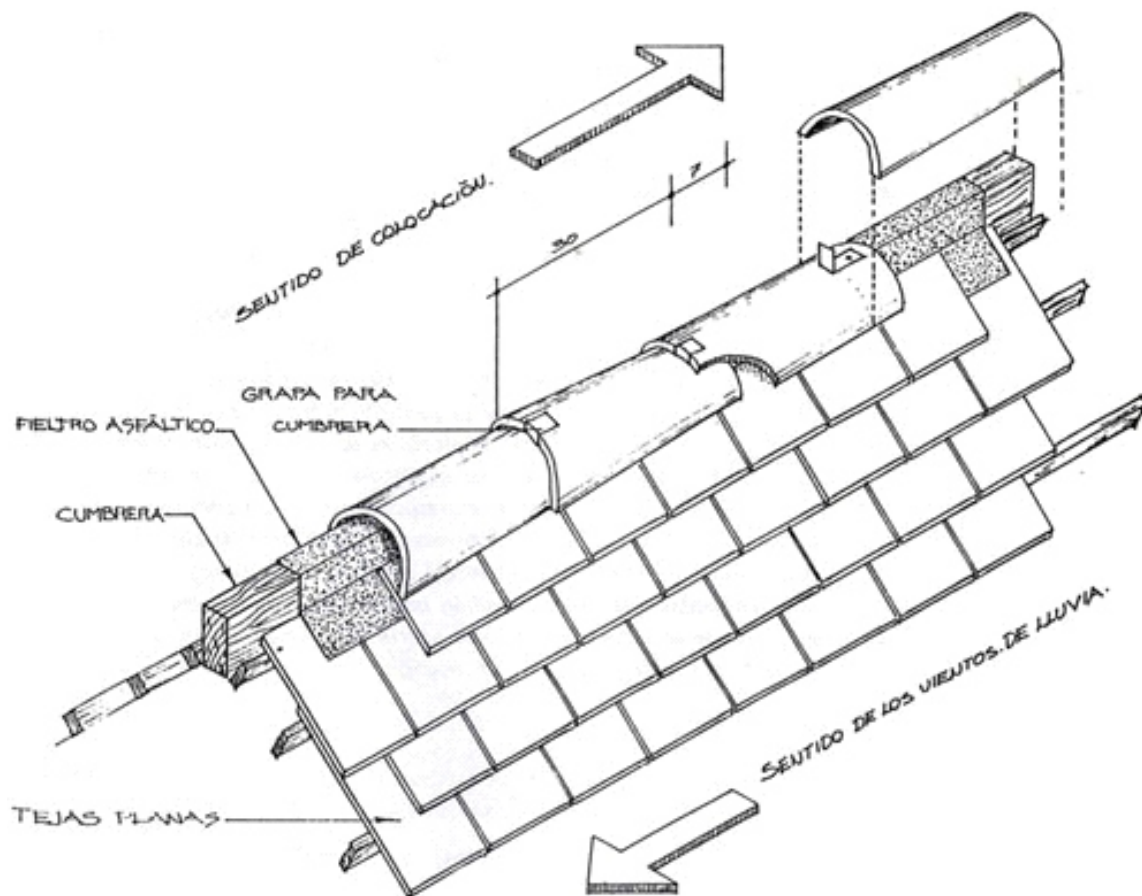


FIG. Nº 96 . DETALLE DE CUMBRERA



TEJAS DE PIZARRA

Estas tejas están compuestas por una mezcla de asbesto, cemento Pórtland y agua, dicha masa está coloreada y fuertemente comprimida. Sus dimensiones pueden ser de 40x20 – 60x30 cm y su espesor de 4 mm.

Sus características generales son: tienen un peso reducido, facilidad y rapidez de colocación, es impermeable, inalterable por bajas temperaturas, imputrecible, incombustible, y el color es inalterable.

La tendiente mínima puede ser de 25°. Ésta cubierta se puede fijar sobre dos tipos de elementos: a) sobre entablonado de madera o b) sobre listones horizontales, que es lo más común. La superficie de superposición entre pizarras varía según su pendiente.

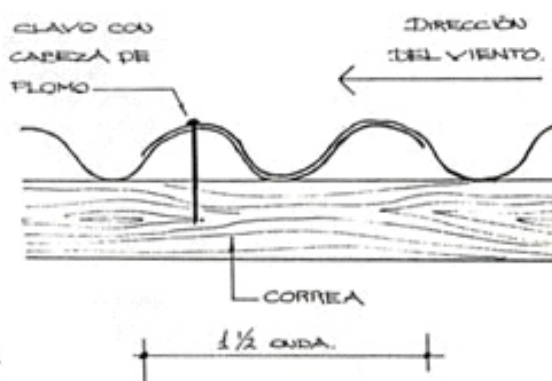
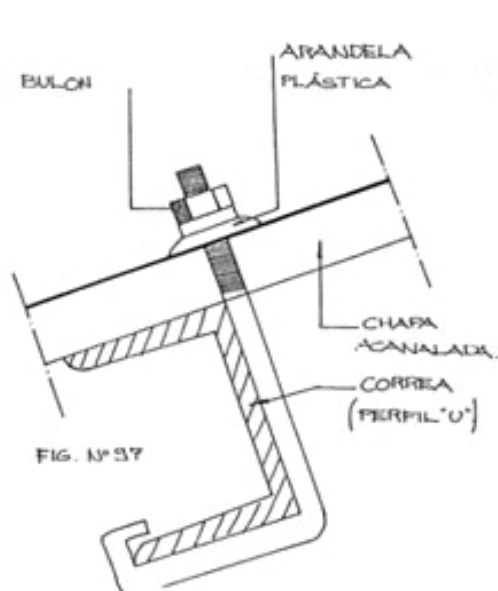
CUBIERTAS DE CHAPA ACANALADA DE HIERRO GALVANIZADO

Los espesores de estas chapas de acero que usualmente se utilizan son de 0,56 y 0,45 mm. Debido a su reducido espesor, carecen por completo de rigidez. Esta se consigue aumentando el momento de inercia de la sección para responder a las sollicitaciones de flexión, con lo cual se modifica la forma, ondulando la superficie de la chapa, lo que da origen a una forma comercial que se identifica con la denominación de chapa ondulada o acanalada.

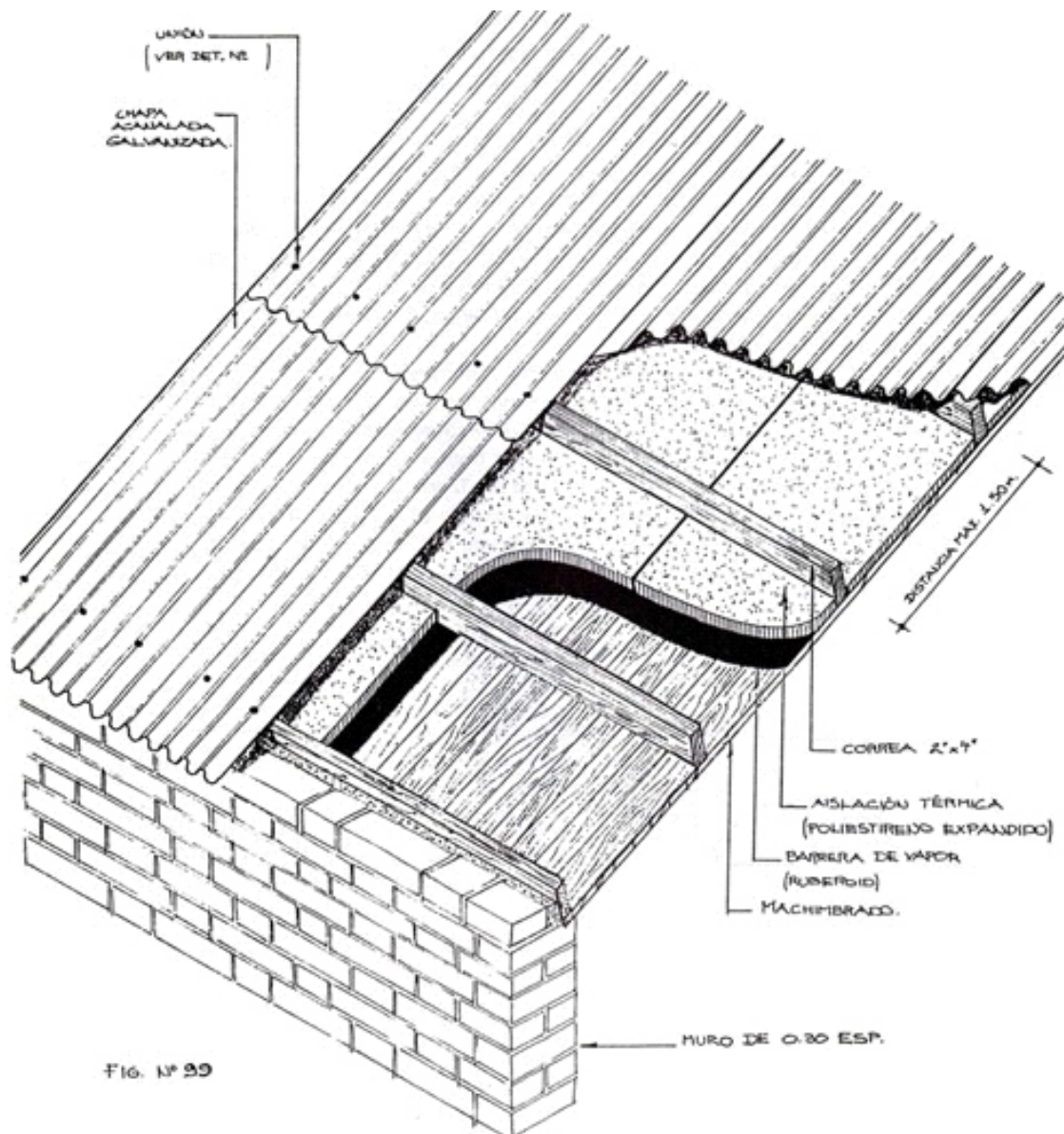
Con respecto al problema de la corrosión que presenta el acero, la solución consiste en dotarlas de un recubrimiento protector de efecto duradero, para ello se incorpora a su superficie una delgada película de zinc firmemente adherida que puede lograrse por procedimiento electrolítico, o bien, como se hace habitualmente, introduciendo la chapa en un baño de zinc de modo que al retirarla quede adherida la protección a ambas caras.

Las dimensiones comerciales varían en cuanto a su longitud, desde 1,83 m hasta 3,66 m, su ancho permanece constante y es de 0,60m.

Por tratarse de un material de óptima respuesta a las sollicitaciones de flexión y en que la deformidad derivada de su pequeño espesor, se ha superado debido la forma que le confiere el ondulado, es posible aumentar considerablemente la distancia entre sus apoyos pudiendo llegarse a una distancia de 1,50m, considerando la sobrecarga correspondiente a una persona. Esto representa una sensible disminución de piezas de sostén para las chapas. Se organizará en correas que ya no necesitarán apoyarse en cabios, sino que lo podrán hacer directamente sobre el cordón superior de las armaduras. Las correas aparte de utilizarse como un elemento estructural, sirve de sujeción de las chapas.



La cubierta de chapas puede organizarse de la siguiente manera: La estructura resistente compuesta por correas de madera de 2" x 4", en la cual van apoyadas la chapas acanaladas. Sobre estas correas, pero del lado interior, se organiza el cielorraso de un machambrado de madera clavado sobre esta última. Apoyando sobre el machambrado se ubica la barrera de vapor y sobre esta la aislación térmica. Pudiendo estar constituida por poliestireno expandido o lana de vidrio de 2,5 cm de espesor.



CUBIERTA DE CHAPA ACANALADA DE ALUMINIO

Son numerosas las ventajas que ofrecen las chapas de aluminio con respecto a las de acero zincado. Una de las ventajas es su mejor comportamiento en lo que hace al aislamiento térmico ya que su superficie brillante rechaza parte de las radiaciones solares, esto significa una solución integral del problema del aislamiento, a no ser que se complemente con otros elementos aislantes.

Otros aspectos favorables son su bajo peso, aproximadamente la tercera parte del acero, otra ventaja la constituye su buen comportamiento frente a la acción destructiva de la corrosión, en virtud de la autoprotección propia del aluminio. Hay que destacar que su precio en el comercio es superior al del acero zincado.

La estructura de la cubierta es similar a la de las chapas de acero zincado, debiendo tenerse la precaución de utilizar para su fijación, clavos de aleación de aluminio o de aceros recubiertos con cadmio o zinc, a los efectos de evitar que se genere un par galvánico y con ello la destrucción del material. En el caso de emplearse correas de perfiles metálicos, la fijación de las chapas se realiza en forma similar a la estudiada para las chapas de acero, vale decir, mediante grapas cadmiadas o zincadas.

En cuanto a las dimensiones de los elementos existen ventajas con respecto al acero, ya que se presentan de la misma longitud, pero con un ancho aproximado de 1,15 m, lo que implica menor número de juntas longitudinales. El recubrimiento exigido es el mismo para las chapas de acero y se aconsejan pendientes mínimas de 18° , es decir, del orden del 32%.

Además del diseño común, que es sinusoidal, existen otras formas de sección, entre ellas la trapezoidal, que puede obtenerse con longitudes de hasta 16m y anchos de 1,06 m, siendo sus espesores variables entre 0,6 mm y 1,25 mm.

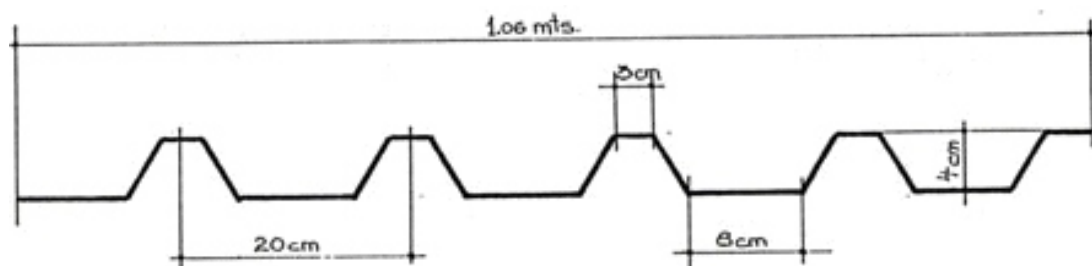
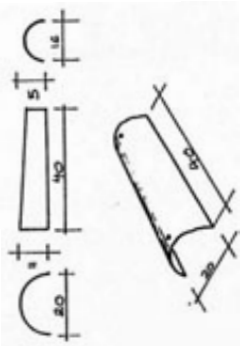
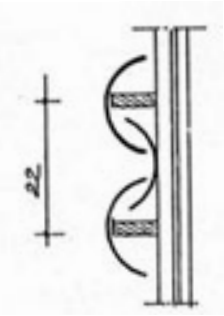
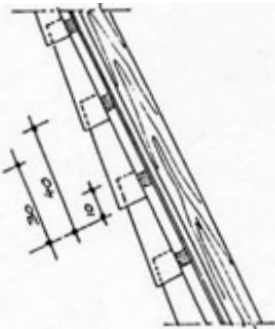
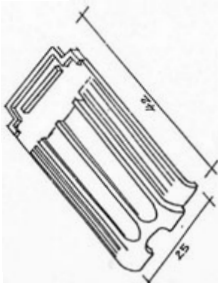
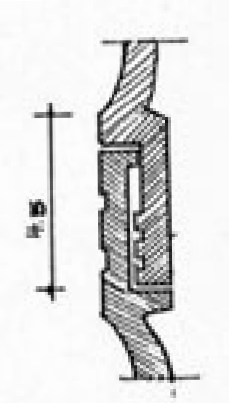
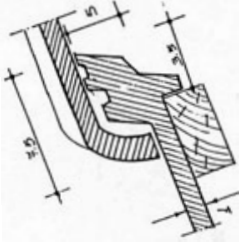
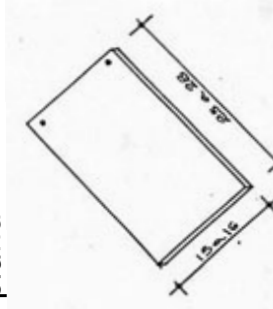
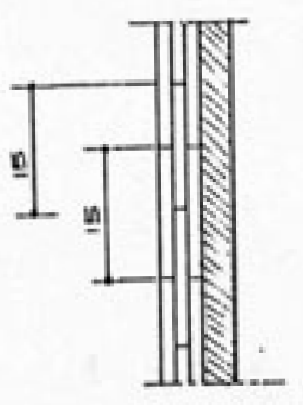
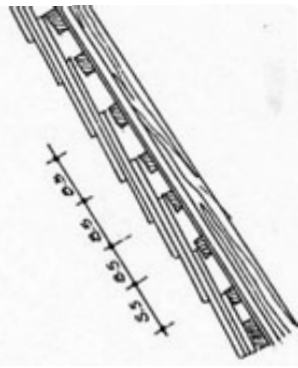
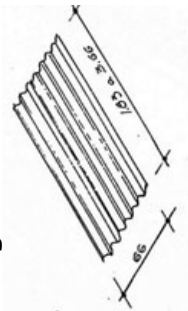
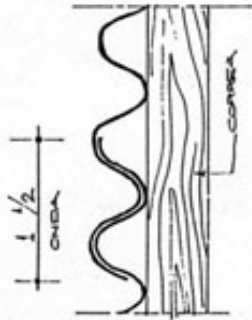
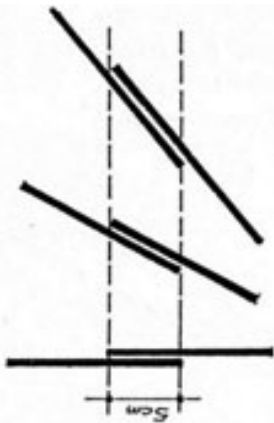
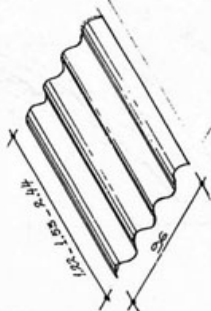
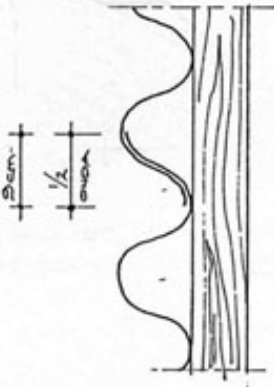

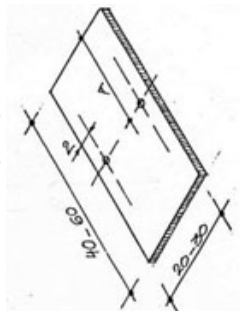
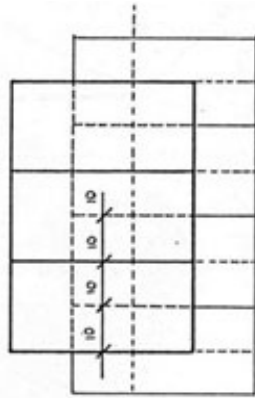
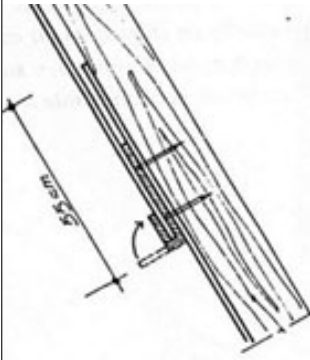


Fig. Nº 100

Cuadro resumen de cubiertas

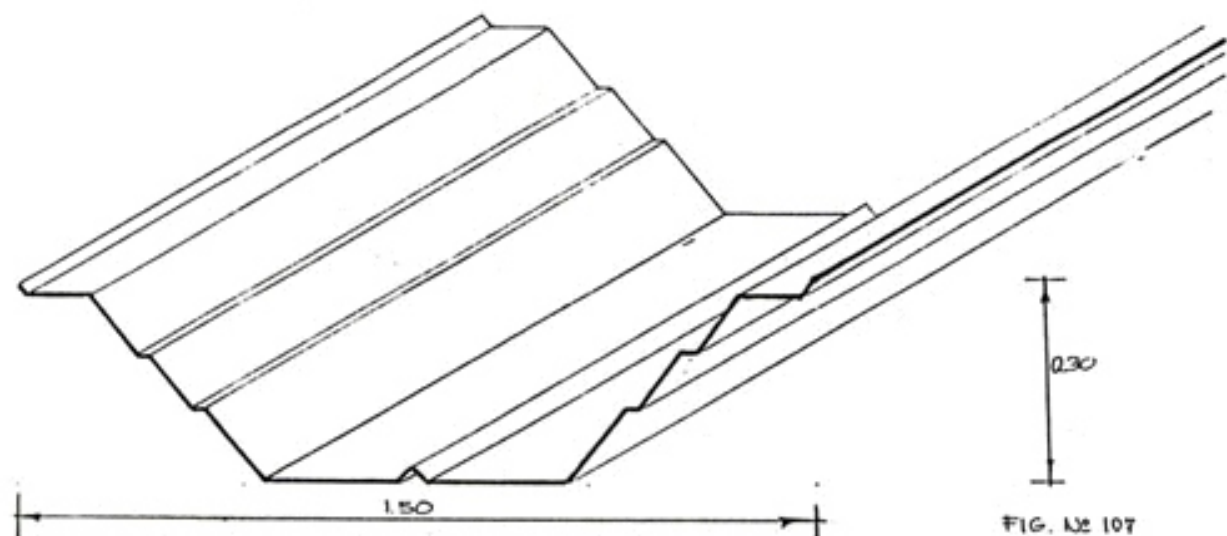
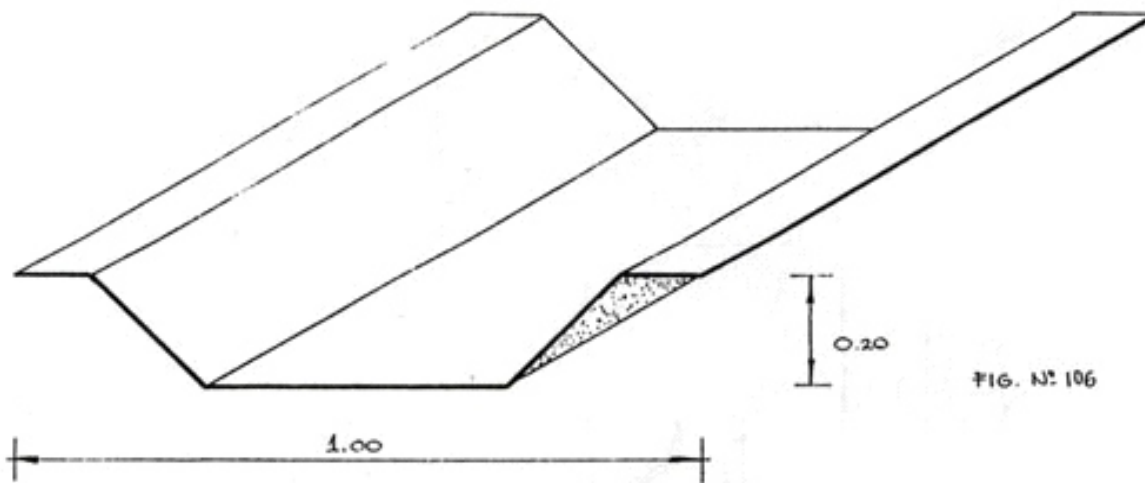
Material - forma	Recubrimiento lateral	Recubrimiento longitudinal	Pendiente - cant/m2
<p>Teja colonial</p> 			<p>35° a 50° _ 70% a 120%</p> <p>30 tejas por m2</p>
<p>Teja mecánica</p> 			<p>25 a 65° _ 45% a 210% con entablonado</p> <p>35° a 65° _ 70% a 210% sin entablonado</p> <p>15 tejas por m2</p>
<p>Teja plana</p> 			<p>25° a 65° _ 47% a 210% con entablonado</p> <p>58° a 65° _ 130% a 210% sin entablonado</p> <p>44 tejas por m2</p>

Material - forma	Recubrimiento lateral	Recubrimiento longitudinal	Pendiente – cant/m2
<p>Chapa de hierro galvanizado</p> 			<p>6° a 10°</p> <p>10% a 18%</p>
<p>Chapa de fibrocemento</p> 			<p>20° a 45°</p> <p>35% a 100%</p>
<p>Pizarra</p> 			<p>25° a 65°</p> <p>47% a 210%</p> <p>33 por m2</p>

CUBIERTAS AUTOPORTANTES

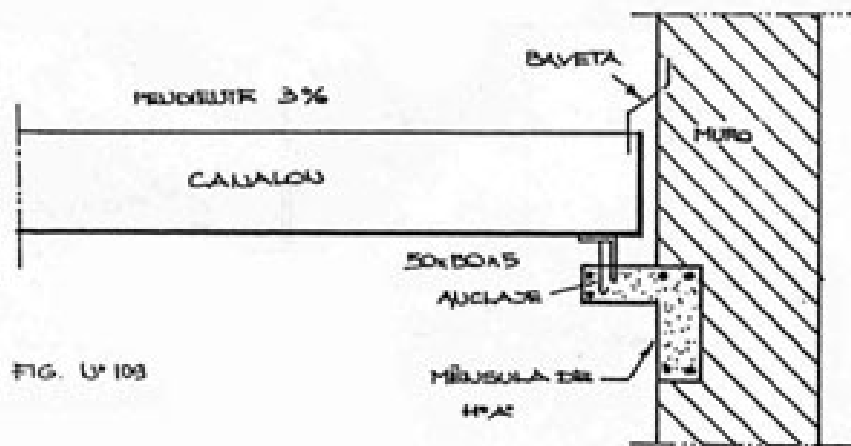
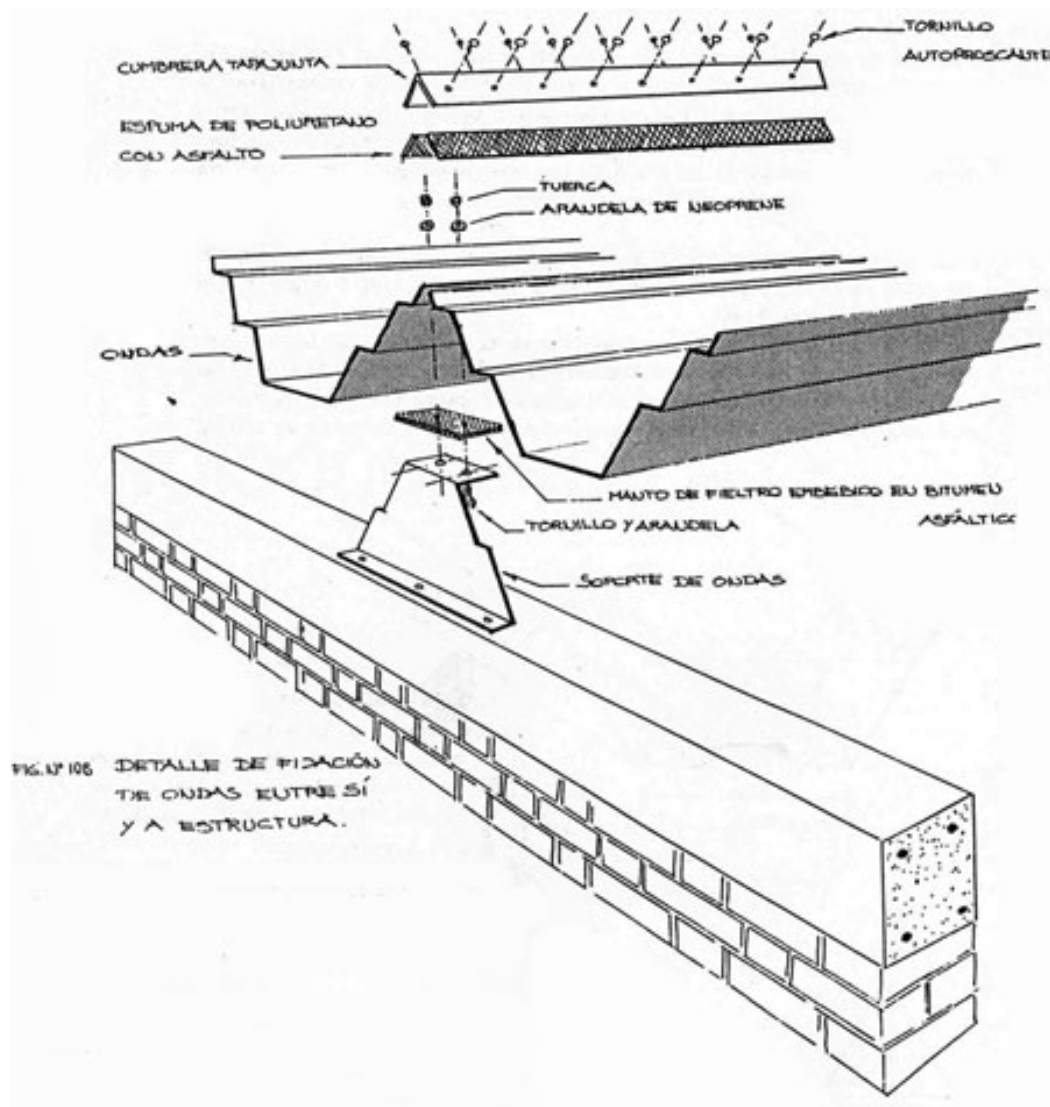
Las cubiertas autoportantes cumplen dos funciones: La de resistencia y la de protección. Estas dos propiedades se logran mediante el empleo de materiales capaces de absorber las solicitaciones mecánicas y que simultáneamente ofrezcan propiedades adecuadas especialmente en lo que se refiere a la impermeabilidad.

Entre los materiales que cumplen con estas condiciones podemos nombrar al acero por su alta resistencia mecánica y su absoluta compacidad unida a la posibilidad de obtener chapas delgadas, los espesores de éstas chapas oscilan entre 2mm y 3 mm, siendo necesario conformar su sección transversal, a fin de conseguir un plegado en forma de canalones que confiere resistencia por forma. El diseño de la sección en cuanto a forma y dimensión es función de las luces entre apoyos, que pueden superar los 30 m, aunque desde el punto de vista económico es aconsejable limitarla a 2,5 m aproximadamente.



En razón de las dilataciones que presenta el acero debido al incremento de temperatura, es necesario que la cubierta no se vincule directamente a las paredes a fin de evitar que los movimientos se transmitan a la mampostería.

Los canalones deben mantener una separación de 4 cm del paramento, anclándose mediante elementos cuya elasticidad permita los movimientos aludidos. La cubierta se complementa con una chapa soldada en posición vertical que oficia de tapa de los canalones y con la ejecución de una babeta embutida en el muro



REVESTIMIENTOS Y SOLADOS

Pétreos	Reconstituidos	Graníticos Calcáreos
	Naturales	Graníticos: Placas y adoquines Calcáreos: Placas (mármoles) Lajas
Cerámicos	Ladrillos Baldosas Gres	
Cemento	Rodillado Alisado No lavado	
Goma	Lisos Antideslizante	
Maderas	Listonado Entarugado Parquet	
Plásticos	Iggam Vinílico	
Alfombras	Sintética Lana	

Aglomerados de cemento

Son piedras en las cuales el cemento es la materia prima. Estas piedras son una evolución estética de la piedra natural, de los mismos efectos, ventajas y resistencia que las naturales. Para revestimientos se aplican como: placas de recubrimiento, zócalos, molduras, escaleras, frente, etc.

Los materiales que integran la mezcla son: cementos blancos, granulados de mármol, mica, arenisca, dosificados 1:3.

El color se obtiene por medio de polvos de piedras finamente molidas. Esta masa se extiende sobre otra que hace las veces de relleno o base, en estado fresco, preparada en 1 de cemento: 3 de arena: 5 grava o gravilla bien apisonada. Espesor mínimo 4 cm; 1 a 1,5 cm de pasta imitación, resto relleno.

Lustre: Se pasa la piedra de pulido, se empasta la superficie para tapar todos los huecos y poros y se vuelve a pulir, para luego darle el lustre con plomo. En general

son fabricadas en taller, pero pueden serlo en obra. Se aplican como simples enlucidos y se lustran apenas endurecen lo suficiente. En el primer caso se colocan como piedras naturales.

SOLADOS PÉTREOS.

Granito reconstituido: Se fabrican con el añadido de cuarzo, trozos de mármol. Son fácilmente lavables y tienen aspecto agradable. Se colocan como simples revoques pero apretado con fratacho. Antes del endurecimiento se lava la superficie quedando visibles los granulados y la superficie rugosa.

Preparación: 1 de cemento: 1 ½ de granulados de distinto tamaño. Los mosaicos y baldosas se fabrican en moldes metálicos en 2 capas: la de relleno y la imitación.

Baldosas calcáreas: Se hacen en base a cemento y arena. Tienen coloración uniforme, por ejemplo los usados en solados de vereda, los cuales tienen superficies en bastones y acanaladas (para el fácil escurrimiento).

Las baldosas coloreadas forman dibujos variados, son los hechos mediante plantillas metálicas. El fondo del molde lleva el dibujo sobre el cual se coloca el material en las casillas que les correspondan. Por el color se retiran las divisiones que son muy delgadas y se recubre todo con mortero de relleno o de fondo. Los dibujos generalmente se hacen en latón.

Proporciones: 4 de cemento blanco: 1 de arena o 5 de cemento blanco: 2 de polvo de mármol blanco y ¾ de arena muy fina. Adicionándosele los colores en las partes correspondientes.

La baldosa calcárea es apilada por 48 hs, luego se sumerge en agua 1 hora y se vuelve a apilar. Cuando está seca se pule y se lustra.

Mosaicos graníticos: Son superficies constituidas por pequeños fragmentos pétreos aglomerados con cemento Pórtland. La fabricación es semejante a la anterior. En ambos casos la masa de terminación del mosaico se coloca en dos tiempos:

- 1) Con el colorido, los dibujos o los granulados pétreos, con exceso de agua.
- 2) Se aplica el material en seco para absorber el exceso de agua de la capa anterior, lo que facilita la prensa.

Requiere pulido más intenso. El lustre final se puede realizar en obra o en fábrica. En obra, se puede pasar primero la piedra para eliminar asperezas y desniveles de las juntas, luego se empasta la superficie y se pasa la piedra, después se lustra con láminas de plomo y ácido oxálico.

Fabricación: piezas de 20x20; 10x10; 10x20; 50x50 y algunas veces mayores y formas curvadas. Su espesor varía entre 2 y 2,5 cm.

Losetas de hormigón: Se obtiene (por sus dimensiones) ventajas concernientes a la inmovilidad de las piezas, haciendo más cómodo el tránsito. Presentan evidentes ventajas con respecto a su durabilidad por su mayor resistencia al desgaste.

Las medidas son de 60x40 cm. Se colocan sobre contrapiso, asentadas con mortero aéreo reforzado, dejando juntas aproximadamente de 5 mm, que se sellan con mortero de cal y arena.

SOLADOS CERÁMICOS

Solados de ladrillos comunes: Se usan por lo general en exteriores, veredas, caminos, patios, etc. Es un material que no cumple eficazmente con las condiciones requeridas para el solado. Tiene gran índice de porosidad que hace que acumule polvo, la ventaja que posee es de ser económico. Por su irregularidad es conveniente colocarlos a junta abierta de aproximadamente 10 mm de ancho tomadas con MC (figura 112). También pueden utilizarse ladrillos prensados que tienen mayor capacidad y resistencia mecánica. Su forma más regular y dimensiones más uniformes permite obtener solados más parejos.

Solado de ladrillos comunes

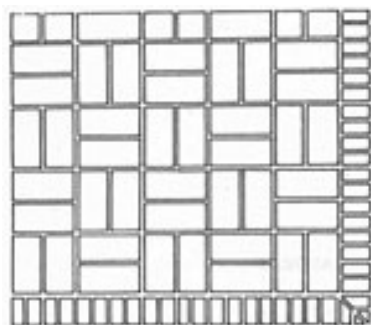


FIG. 12 112

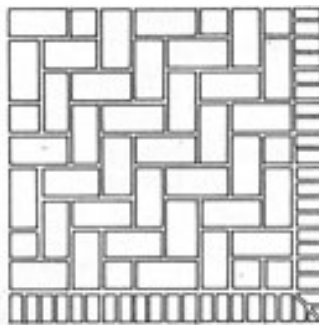


FIG. 12 115

Solado de ladrillos prensados

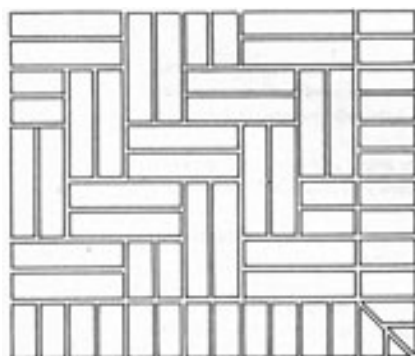


FIG. 12 116

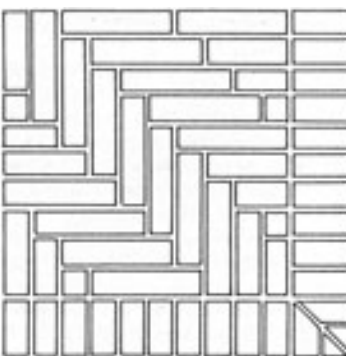


FIG. 12 118

Baldosas cerámicas: Las baldosas de piso y las de gres cerámico son adecuadas para la ejecución de solados. Las de piso son relativamente económicas, su uso queda limitado a solados no expuestos a tránsito intenso en razón de presentar baja resistencia al desgaste.

Las dimensiones pueden ser de 1 a 1,5 cm de espesor, de formas exagonales y cuadradas de 15x15, 20x20, etc. Las de gres cerámico con costos más altos debido a sus buenas cualidades frente a los agentes deteriorantes, son indicadas para solados sujetos a condiciones más severas de uso.

Azulejos: Son placas utilizadas como revestimiento en los sanitarios y cocinas. Se fabrican a base de arcillas seleccionadas fuertemente comprimidas. La parte posterior es estriada para la adhesión del mortero. La parte frontal va vidriada. El esmalte de los azulejos blancos se hace con mezcla de cuarzo pulverizado y óxido de plomo y estaño. Las medidas varían: 10x10cm; 15x15c, o 20x20cm.

Los azulejos decorados son pintados en estado viscoso y vuelven al horno para completar el proceso.

SOLADOS DE MADERA

Se clasifican las maderas por su:

Consistencia	Dura
	Blanda
Capacidad	Pesada
	Semipesado
	Liviana
Por su Naturaleza (lapacho)	Coníferas: Son uniformes, elásticas (pino, alerce) Fronosas: Son muy duras y de larga duración (quebracho,

Propiedades:

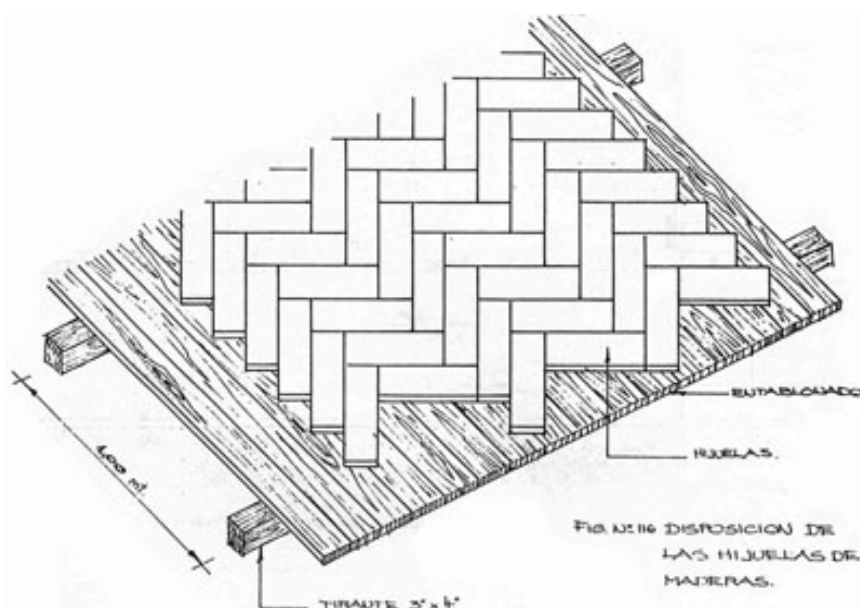
Dureza: Blanda son las d crecimiento rápido. Las maderas duras son de crecimiento lento. La dureza sirve de indicio para apreciar la resistencia y la homogeneidad de la madera.

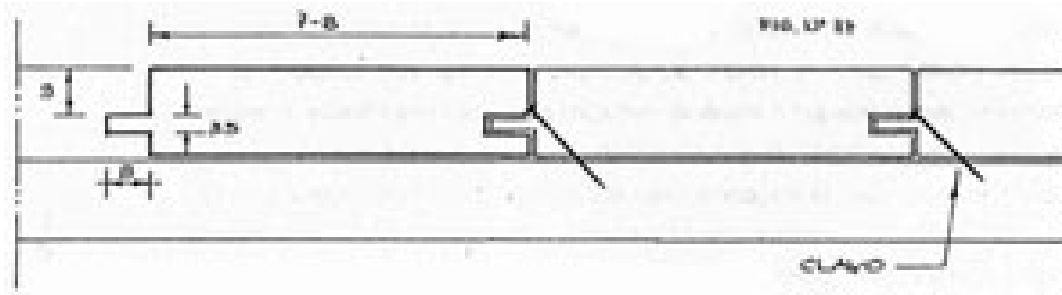
Humedad y otros problemas:

La madera es higroscópica. Las oscilaciones de humedad y sequedad son muy importantes, por lo que debe tenerse en cuenta este cambio de volumen para dejar espacios libres para los empujes. También debe evitarse el empleo de maderas verdes o poco estacionadas.

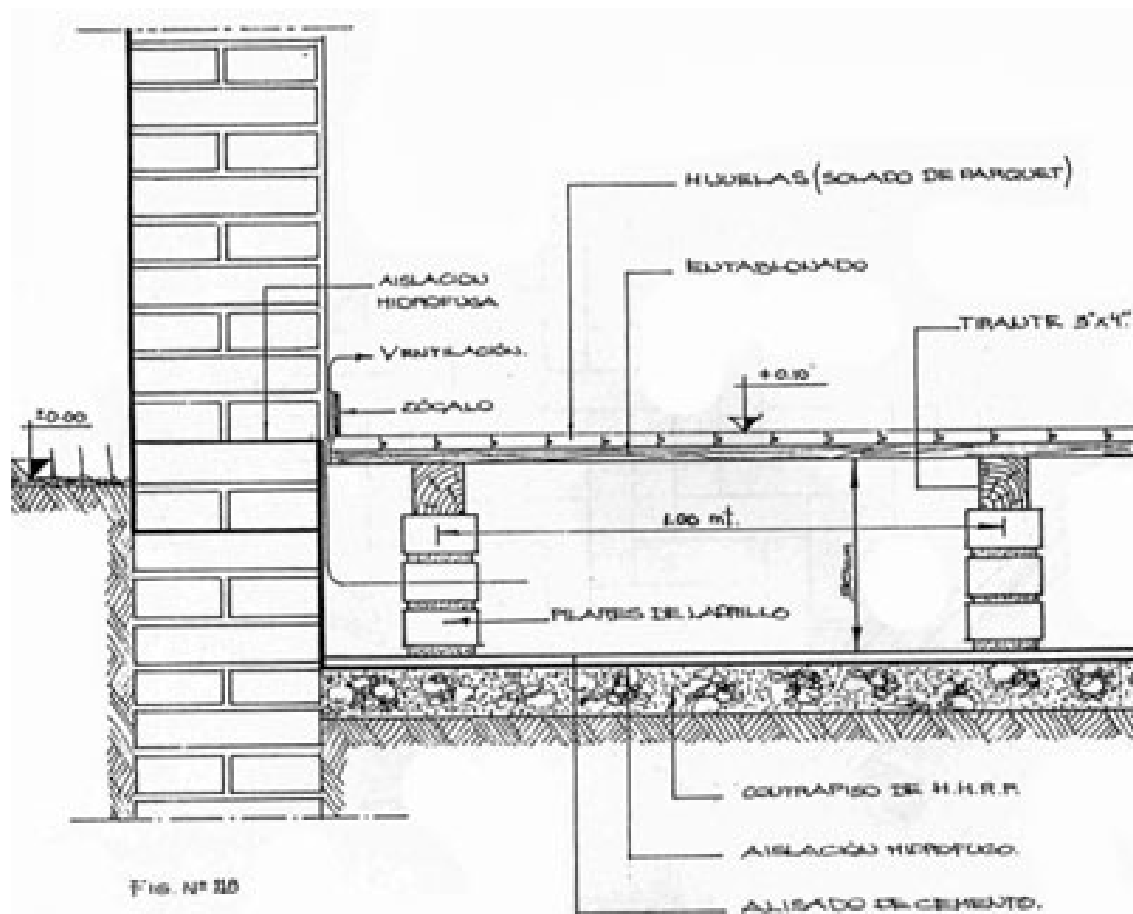
Otro problema que afecta a la madera es de origen biológico, se originan en la condición de material orgánico de la madera y su posibilidad de biodegradación por hongos e insectos. Los problemas químicos resultan de la condición de material combustible de la madera y sus posibilidades de ataque por el fuego.

El conocimiento del material y la tecnología nos ofrecen una respuesta para cada caso, no absoluta, pero si con límites superiores a las exigencias de uso planteadas.

Solado de parquet



Este solado está constituido por tablas de madera (hijuelas). Tiene gran aceptación debido a las propiedades generales de la madera, especialmente en lo referente a la ablación térmica y a condiciones de aislamiento acústica. Otra de las propiedades es la de poseer muy buen aspecto, durabilidad y fácil higienización.



El solado puede estar constituido según muestra la figura 118, por un entablonado separado del piso en el cual se organiza el solado de parquet. Es importante que esta cámara de aire que se forma esté ventilada con el ambiente, que puede ser a través de orificios en los mismos zócalos de madera. Lo que se quiere lograr es que los porcentajes de humedad contenidos por la misma sean parejos, tanto por debajo del solado, como por encima, con esto se evita que se originen modificaciones dimensionales de importancia. Existe otra solución a este problema, y es la de colocar una membrana hidrófuga, ésta cumple con la función de proteger a la madera contra la humedad y a la vez como elemento de fijación de las hijuelas.

Generalmente se fijan las hijuelas con bitumen asfáltico y además mediante el clavado, a efectos de contribuir a la inmovilidad del conjunto. Una vez clavadas y pegadas las hijuelas, se les coloca el zócalo y posteriormente el pulido para la nivelación de todas las huellas por medio de máquinas.

CLASIFICACIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS

Revoques	Impermeables	
	Jaharros	
	Enlucidos	Cal Yeso Símil piedra Salpicados Alisados de cemento
Revestimientos	Papeles	
	Maderas	
	Metálicos	
	Plásticos	
Cerámicos	Azulejos	
	Baldosas	
	Mayólicas	
	Gres	
	Ladrillos	
Pétreos	Reconstituídos	Graníticos Calcáreos
	Naturales	Graníticos Calcáreos Lajas

FUNCIÓN SANITARIA

Los paramentos deben ser revestidos con materiales que aseguren: impermeabilidad y limpieza. Para ello deben tener superficies lisas, exentas de porosidad y con el menor número de juntas posibles. Los materiales que cumplen con estos requisitos son:

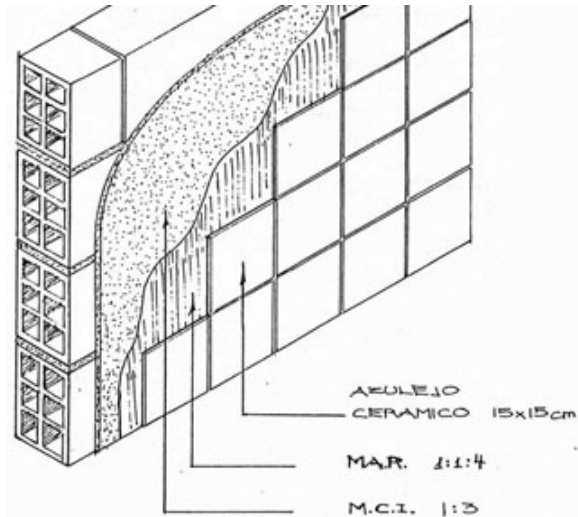
- Metales: de uso restringido
- Cerámicos: material vítreo

REVESTIMIENTOS CERÁMICOS

El revestimiento se organiza de la siguiente manera: sobre el ladrillo visto se regulariza la superficie mediante la aplicación de una capa de mortero (jaharro) que ofrezca garantías de impermeabilidad. MC 1:3.

Una vez fragüado y raspado para mejorar la adherencia del mortero de fijación, que es un MAR 1:1:4. Este mortero proporciona buena plasticidad, adecuada adherencia y buenas condiciones de fragüe.

Una vez colocados los azulejos, para el sellado de las juntas (empastinado) se emplea una papilla de cemento blanco y polvo de piedras naturales (generalmente mármol), esto recibe el nombre de pastina. Esta es una pasta muy fluida que puede colocarse con una espátula tratando que penetre en la junta. Una vez fraguado se limpia con un trapo.



PINTURAS

GENERALIDADES

Definición: Es la dispersión de un sólido o una mezcla de sólidos (pigmentos) finamente divididos, en un medio fluido denominado vehículo, que se convierte en película sólida transcurrido un cierto tiempo de aplicado.

Composición: Consta de tres componentes fundamentales:

- Pigmentos:** partículas sólidas en suspensión que proporcionan cuerpo, sustancia sólida, color, poder cubriente, resistencia, etc.
- Vehículo:** Es el medio fluido en el que se encuentran los pigmento y que después de secado, forma una película que recubre las partículas y las liga a la superficie, otorgándole a acabado elasticidad y resistencia.
- Solvente:** Es el elemento que otorga a la pintura condiciones para su adecuada aplicación e interviene en la correcta formación de la película.

Características: Una buena pintura debe poseer:

- **Pintabilidad:** Debe extenderse con facilidad, sin ofrecer resistencia al deslizamiento del pincel o el rodillo.
- **Nivelación:** Deben desaparecer las marcas del pincel.
- **Secado:** Las pinturas y esmaltes deben secar en tiempos razonables.
- **Poder cubriente:** Es la propiedad de hacer desaparecer el color de fondo con el menor número posible de manos.
- **Rendimiento:** Se determina por la relación entre el tamaño de superficie pintada y la cantidad de pintura que ha sido necesaria gastar.
- **Estabilidad:** Debe tener la viscosidad adecuada para su aplicación a pincel, rodillo o soplete. Cuanto más se diluya una pintura, menor será su poder cubriente.

TIPOS DE PINTURAS

Pinturas en pasta y al aceite: Estos dos tipos de pintura son dispersiones de pigmentos en aceite, tratados o no, que pueden contener sustancias inertes cuya proporción influye en la calidad de la pintura. Las pinturas en pastas no pueden usarse en el mismo estado en el que se expenden; es preciso diluirlas con aguarrás. En obra suelen prepararse pinturas al aceite, agregando aceite de lino cocido y aguarrás a las pinturas en pasta. El brillo, la dureza y el secado se mejoran incorporando barnices o esmaltes.

Pinturas sintéticas: Son pinturas a base de resinas sintéticas (alquids) pigmentos. Finalmente dispersados brindan una calidad uniforme, secado rápido, muy buen nivelamiento y excelente duración.

Esmaltes sintéticos: El empleo de resinas sintéticas (alquid) en la elaboración de los esmaltes, ha permitido obtener productos que proporcionan un acabado duro, de rápido secado, con extraordinario y permanente brillo, y de excelente resistencia al lavado, al roce y a la intemperie.

Barnices: Se denomina así a los productos que se obtienen mediante la combinación equilibrada de resinas con aceites secantes apropiados y que se caracterizan por sus buenas aptitudes de dureza y secado. Los barnices sintéticos se preparan a base de resinas alquids o poliuretánicas. Poseen óptimas propiedades de flexibilidad, secado, dureza y retención del brillo. Se utilizan en trabajos de calidad, en los cuales se desea obtener la máxima resistencia a la intemperie.

Pinturas al látex: Son pinturas cuyo vehículo es un polímero en dispersión acuosa. Proporcionan películas de gran resistencia al roce y de lavabilidad óptima. Son de fácil aplicación a rodillo, pincel o soplete. Secan por evaporación del agua por lo que pueden repintarse a las pocas horas.

Pinturas de caucho clorado: Son pinturas de gran resistencia al agua, a la alcalinidad del sustrato y a los agentes químicos en general. Estas pinturas se utilizan para piletas de natación.

Acabados poliuretánicos: Son productos de gran resistencia a la abrasión y a los agentes atmosféricos. Pueden ser aplicados en mampostería, madera o metal.

Lacas transparentes para madera: Contienen elevada proporción de material no volátil, lo que asegura un gran rendimiento con ahorro de laca, thinner y mano de obra. Se pulen fácilmente a las 48 hs. De aplicadas y proporcionan un brillo permanente muy intenso, dejando una película sumamente resistente. Se presentan en dos tipos: brillante y mate.

TRABAJOS DE PINTURA SOBRE MAMPOSTERÍA

Preparación de la superficie

Para obtener un buen acabado o terminación sobre mampostería, es necesario limpiar y preparar correctamente la superficie. Es indispensable que esta esté seca y libre de sustancias tales como polvo, hollín, grasa, aceite, alquitrán, etc. que impiden la correcta adherencia y el secado de la pintura. Los problemas que suelen presentarse con más frecuencia son los siguientes:

Partes flojas o deterioradas: deben eliminarse las partes flojas que presente la superficie, recurriendo según el caso, al lijado, cepillado o rasqueteado. Si hay grietas se arreglan con el mismo tipo de mortero cuidando de mantener las características originales, y en el caso de fisuras pequeñas, se repara con enduido plástico al agua o enduido en polvo.

Humedad: No se debe pintar sobre superficies húmedas. La impermeabilización se mejora pintando luego la superficie exterior con pinturas sintéticas o al látex para exteriores. Si la humedad sube desde los cimientos, es imprescindible restaurar la capa aislante y reemplazar el revoque húmedo por otro de revoque impermeable.

Hongos y vegetación: Para eliminarlo, se realiza un lavado de la superficie con una solución de lavandina que contenga aproximadamente 10 gr. De cloro por litro.

Superficies nuevas: Las superficies nuevas pueden ser de distintos materiales: revoques comunes o especiales, yesos, cementos, etc, que tienen distinta absorción, según como hayan sido preparados y aplicados. La preparación de las superficies se basa en asegurarse que éstas estén limpias, secas y libres de polvillo.

DESIGNACIÓN DE MORTEROS

Los morteros están integrados, en todos los casos, por lo menos por un aglomerante, pero algunos usan dos tipos de aglomerantes, recibiendo los nombres de aglomerante principal y aglomerante secundario. Caben dentro de este tipo los morteros aéreos reforzados, es decir, con cal aérea como principal y cemento como secundario, éste último agregado para conferirle al total una resistencia mínima en un plazo más corto. De la misma forma cabría decir del mortero hidráulico reforzado integrado por cal hidráulica y cemento. También puede citarse el mortero de cemento atenuado, que tiene cemento como aglomerante principal y cal aérea como secundario, en este caso con funciones de plastificante.

La presencia de polvo de ladrillo como hidralizante de morteros aéreos o hidráulicos, determina la denominación de "mixtos".

Cuando se quiere representar un mortero destinado a cumplir funciones impermeabilizadoras, se lo denomina mortero impermeable.

Las letras utilizadas en las siglas para designar los distintos morteros son las siguientes:

MA	- Mortero aéreo, es el constituido por cal aérea en polvo o pasta, agregado fino y agua.
MAM	- Mortero aéreo mixto, es el constituido por cal aérea, agregado fino, polvo de ladrillo y agua.
MAMR	- Mortero aéreo mixto reforzado, constituido por cal aérea, cemento, agregado fino, polvo de ladrillo y agua.
MH	- Mortero de cal hidráulica, constituido por cal hidráulica y agua y agregado fino.
MHM	- Mortero de cal hidráulica mixto, constituido por cal hidráulica, agregado fino, polvo de ladrillo y agua.
MHR	- Mortero de cal hidráulica reforzado, constituido por cal hidráulica, cemento, agregado fino y agua.
MC	- Mortero de cemento, constituido por cemento, agregado fino y agua.
MCI	- Mortero de cemento impermeable, constituido por cemento, hidrófugo, agregado fino y agua.
MCA	- Mortero de cemento atenuado, constituido por cemento, cal aérea, agregado fino y agua.

DESIGNACIÓN DE HORMIGONES

El criterio general de designación de los hormigones es similar a la de los morteros.

HC	- Hormigón de cemento, constituido por cemento, agregado fino, agregado grueso y agua.
HCP	- Hormigón de cemento pobre, constituido por cemento, agregado fino, cascote de ladrillo y agua.
HCA	- Hormigón de cemento atenuado, constituido por cemento, cal aérea, agregado fino, agregado grueso y agua.
HH	- Hormigón de cal, constituido por cal hidráulica, cemento, agregado fino, agregado grueso y agua.
HHP	- Hormigón de cal pobre, constituido por cal hidráulica, agregado fino, cascote de ladrillo y agua.
HHRP	- Hormigón de cal reforzado pobre, constituido por cal hidráulica, cemento, agregado fino, cascote de ladrillo y agua.

Designación según IRAM	Proporciones en volumen						Material para 1 m3 de mortero						Trabajos a realizar	
	Cemento portland	Cal aérea	Cal hidráulica	Arena fina	Arena mediana	Arena gruesa	Polvo de ladrillo	Kg			m3			
								Cemento	Cal aérea	Cal hidráulica	Arena fina	Arena mediana		Arena gruesa
MH			1			4			167			1,09		Albañilería ladrillos comunes
MHM			1			3	1		169			0,83	0,27	Albañilería ladrillos comunes cimientos
MAR	1,8	1				4		41	106			0,94		Albañilería reforzada
MAMR	1,8	1				3	1	42	108			0,71	0,23	Albañilería reforzada cimientos
MC	1				3			510			1,09			Recalce de muros
MHR	1,2		1			4		176		153	1,00			Tabiques
MAMR	1,4	1			2		1	106	132		0,57		0,29	Revoque para interiores
MAR	1,4	1			3			102	132		0,87			Revoque para interiores
MAR	1,8	1		3				55	141		0,9			Revque para interiores
MC	1				2		1	683			0,90			Enlucido impermeable
MAR	1,4	1			4			85	109		0,97			Revoque para cargas
MAMR	1,4	1			3		1	85	109		0,73		0,24	Revoque parapetos, fachadas, patios
MAR	1,4	1		3				107	138		0,9			Enlucidos exteriores

Cuadro de hormigones

Designación según IRAM	Proporciones en volumen						Material para 1 m3 de hormigón						Trabajos a realizar			
	Cemento portland	Arena gruesa	Cal hidráulica	Polvo de ladrillo	Casco de ladrillo	Piedra partida	Canto rodado	kg	m3	Arena gruesa	Cal hidráulica	Polvo de ladrillo		Casco de ladrillo	Piedra partida	Canto rodado
HHRP	1,2	3	1	1	6			42	0,363	74		0,12	0,73			Relleno de pozos
HHRP	1,8	4	1		8			18	0,412	63			0,82			Contrapisos, asiento cimientos
HHP		3	1		5				0,45	91			0,75			Fondo de cámara
HC								250	0,40						0,60	Zapatillas, dados
HC								275	0,50					1,00		Bases
HC								300	0,50						0,70	Pilotes, columnas, vigas, losas
HC								330	0,56					0,80		Tabiques, escaleras, tanques
HC								450	0,50					1,00		Pavimentos de Hº
HCR								250	0,60					1,00		Contrapisos de pavimentos