

**Sumario:** Foto de la portada: S. Vicente, Avila.—La construcción del tapial en la provincia de Albacete, por los arquitectos V. Témés y R. Barrios.—Piscinas de Natación, Dr. Salaya.—Notas de Arquitectura actual en el Extranjero, José de Yarza, arquitecto.—Hotel Cumberland, Londres.—Estudio sobre la flexión lateral, R. Oms, arquitecto.—Villas Levantinas: Penáguila, T. B.—Artículos de revistas.

## LA CONSTRUCCION DEL "TAPIAL" EN LA PROVINCIA DE ALBACETE

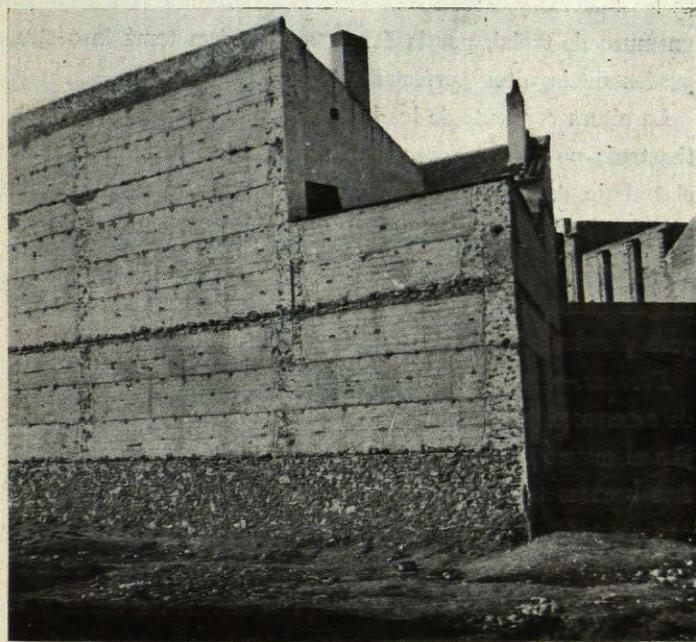
V. TEMES y R. BARRIOS, Arqs.

Las "paredes de tierra", o fábrica de tapial, usado en la construcción en Caldea, Asiria, Egipto, etc., y en España por romanos y arábes es hoy día característica de algunas regiones españolas. En la Mancha, y particularmente en la provincia de Albacete, la mayor parte de las obras que se ejecutan son a base de tapial.

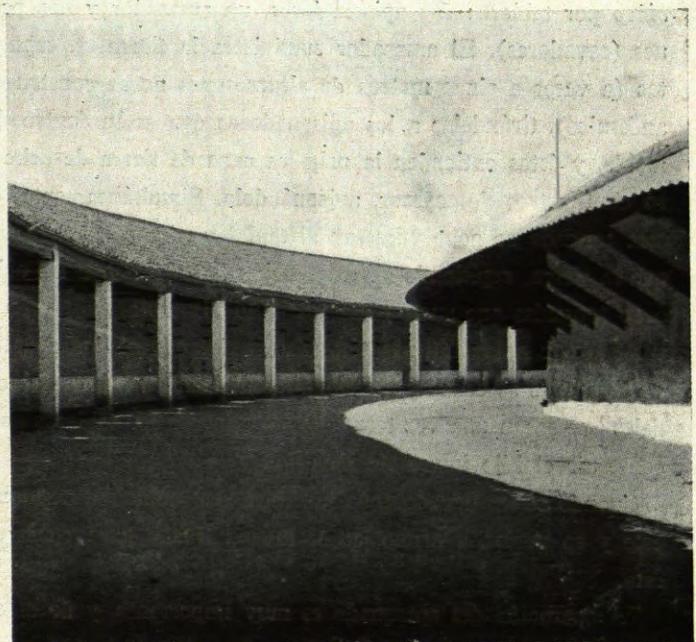
**Tierras.**—En Albacete, excepto las gredas, casi todas las tierras sirven para hacer tapia, pues abunda la "tierra viva" y de "mucho grano", que tiene arcilla y arena—sin demasiado—, y gravilla; estas tierras, que al picarlas hacen terro-

nes, desprovistas de materias orgánicas y mezcladas con "garrofo" (sombros de otras construcciones machacados), son los que se emplean para tapiar.

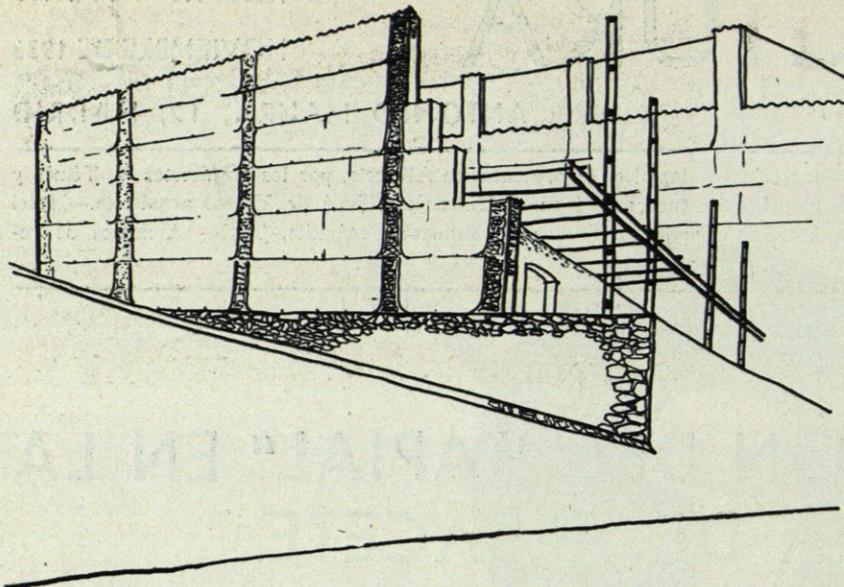
**Preparación.**—A las tierras procedentes de zanjas y vaciado de sótanos, quitándoles las piedras de tamaño excesivo, dejando sólo la gravilla, se añade el "garrofo" y se humedece ligeramente la mezcla, sin que llegue a hacerse barro al amasarla; está bastante trabajada y a punto de emplearse cuando, tomado un puñado de tierra y dejándolo caer, conserva la forma dada por la mano sin desmoronarse.



ALBACETE.—CASA DE TAPIAL. ESTRUCTURA DE UN MURO DE CARGA



ALBACETE.—RECINTO DE LA FERIA CON MUROS DE TAPIAL



CONSTRUCCION MIXTA DE HIERRO Y TAPIAL

En las construcciones rurales, o cuando escasea el "garrofo", se hacen las mismas operaciones con tierra franca—una tercera parte—, arcilla y arena.

*Ejecución de la fábrica.*—El tapial se construye siempre sobre un zócalo de otra fábrica, que le protege de la humedad (generalmente mampostería de cal grasa y arena). Sobre este zócalo se montan los moldes (tableros o tapiales), siendo la separación entre los tableros el espesor que va a tener el muro.

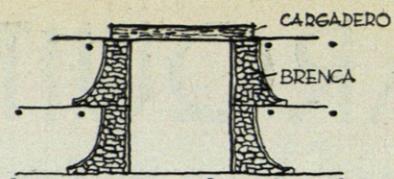
En el zócalo y en la cara que descansa el tapial se dejan unas piedras salientes que hacen de tochos y evitar el resbalamiento de la tapia.

Los operarios que intervienen en la ejecución del tapial son cinco por tablero: dos apisonadores, un amasador y dos peones (cavadores). El amasador suministra la tierra en espuelas (a veces a cinco metros de altura, pues no se construyen andamios), tirándolas a los apisonadores que están dentro del molde, y éstos extienden la primera capa de tierra de ocho o 10 centímetros de espesor, apisonándola. Simultáneamente, en esta tongada se pone "costra" al tapial y se apisona a la vez que la tierra, repitiendo esta operación hasta llegar a las ocho ó 10 tongadas que suele tener un "hilo" la tapia.

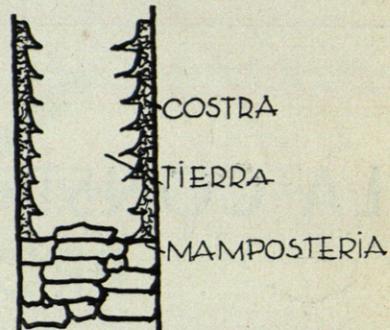
Al llegar a las últimas tongadas se introducen los codales, y sobre ellos se echan y apisonan las últimas capas; estos "codales" se sacan una vez terminado el apoyo a los tableros para construir el hilo inmediato superior.

Cuando se ha llenado toda la altura del molde, se desmonta éste y se vuelve a armar en la misma hilada para construir ésta.

La operación del apisonado es muy importante, y de él depende en gran parte la resistencia y duración de la tapia; por eso, esta operación la realizan oficiales prácticos que, al mis-



DETALLE DE CONSTRUCCION DE UN HUECO POR MEDIO DE BRENCAS



SECCION DE UN MURO DE TAPIAL CALICASTRADO

mo tiempo que la ejecutan, ven "lo que pide la tapia", y si va o no falta de hueso (canto y garrofo).

El apisonado debe hacerse llevando el pisón vertical, con el canto inferior normal al tablero y levantando el pisón de modo que la "vara dé en la oreja".

El sonido del pisón debe ser claro y percibirse desde bastante distancia; cuando la mezcla no está bien hecha o el apisonado no se ejecuta bien, es el ruido del pisón quien primero lo delata.

El calicastro o costra que se pone al tapial es una mezcla de arena (tres partes) y arena (una parte) en el mismo estado de humedad que la tierra; esta mezcla se extiende a lo largo de los tableros y arrimada a ellos. Si se observa la sección de un muro de tapial, por la forma que en ésta toma la costra, pueden distinguirse perfectamente las tongadas.

La altura corriente de los hilos de tapial es de 80 u 85 centímetros; no se dan mayores alturas por no resultar cómodo el trabajo dentro de los moldes. El espesor mínimo de esta fábrica es el de 45 centímetros, y el más corriente, el de 50. Las juntas de los bloques, lo más corriente es hacerlas sin ningún elemento de enlace; en los pueblos suelen hacerse con yeso y redondeándolas en su parte inferior ("fraileros").

*Brenkas.*—En el tapial, las jambas de los huecos se hacen de mampostería con mortero de yeso (brenkas), y se construyen al mismo tiempo que el hilo de la tapia a que pertenecen. Las brencas protegen al tapial y sirven de apoyo a los cargaderos.

También se hacen de mampostería las esquinas y encuentros de muros, pues así se facilita la traba de las tapias y se protege la fábrica de roces y golpes. Aunque lo más corriente es hacer de mampostería las soleras de apoyo de las viguetas

o maderos de piso, con frecuencia se hacen de hormigón, de madera o con dos o tres hiladas de ladrillo a modo de verdu-gadas.

En algunos pueblos de la Mancha, los encuentros de muros, en vez de hacerlos de mampostería, los hacen poniendo en los moldes rollizos, que luego quedan embebidos en la tierra y entrecruzados normalmente.

*Revestimientos.*—Aun cuando el tapial admite toda clase de revestimientos, nos referimos a los más corrientes en la región que nos ocupa. Cuando se trata de fachadas o muros exteriores, se maestran con cal (una parte) y arena (tres partes), enluciéndose luego con cal y arena más finas, y llevando, por último, una pintura a base de cal o de cemento. También se suele usar el yeso en vez de la cal para el maestrado, enluciéndose con yeso, y luego la pintura.

En las construcciones rurales y en las de poca importancia se da directamente sobre la costra o tierra (según sea o no calicastro), una lechada de cal. Cuando se trata de muros interiores, se hace un maestrado de yeso y arena, enlucido de yeso y pintura; si las tapias están bien lisas, sólo se hace el enlucido.

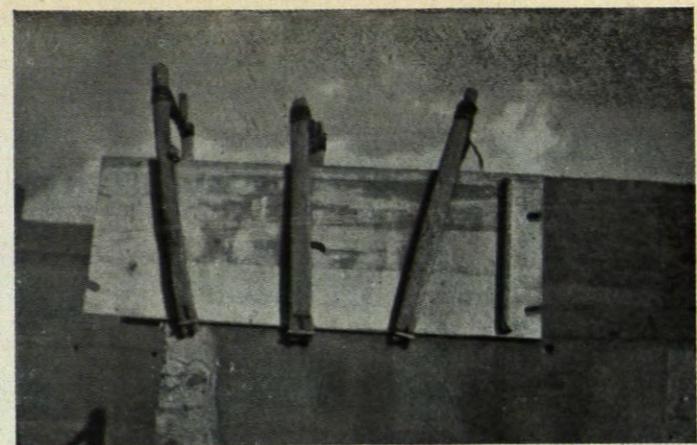
Los revestimientos deben hacerse cuando las tapias están bien secas; esto se conoce por el aspecto blanquecino que toma la costra al cabo de ocho o diez días.

*Características de la fábrica de tapial.*—Una de las fundamentales es la economía. En Albacete el precio de tapial hecho con tierra y “garrofo” calicastrado es de 12 pesetas por metro cúbico; cuando no lleva costra se trabaja desde cinco pesetas, y cuando es sólo tierra, sin “garrofo”, se trabaja desde tres pesetas.

*Rapidez en su ejecución.*—Suponiendo una cuadrilla trabajando en hilo corrido en una planta principal y con espesor de 50 centímetros, construyen un tablero por hora, siendo, por tanto, el rendimiento diario 8, 1,40, 0,85, 0,50, igual a 4,76 metros cúbicos.

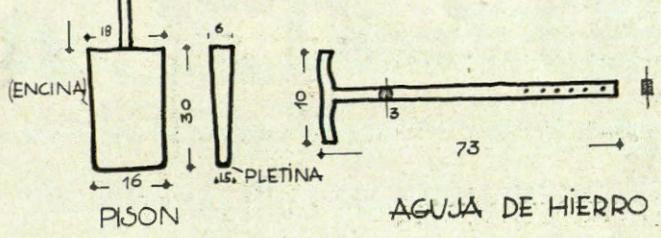
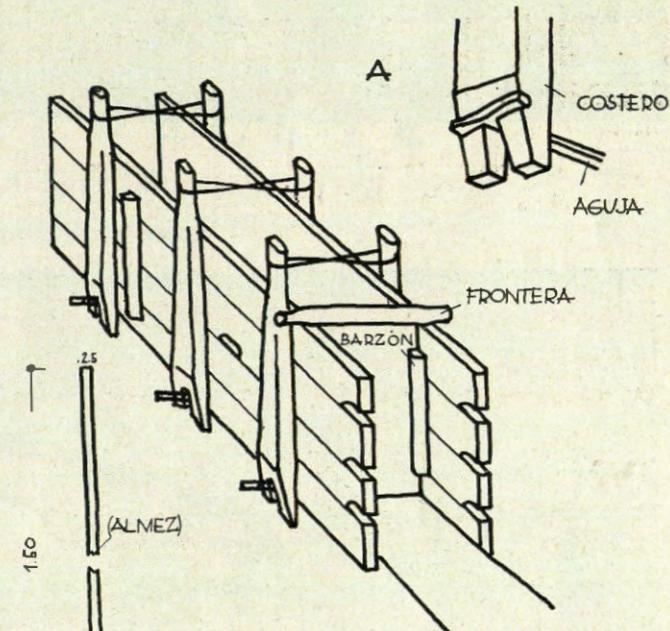
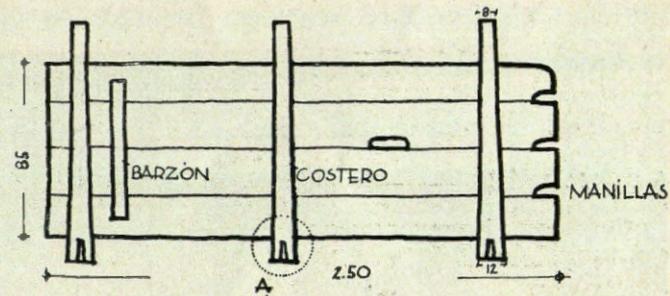
*Sus grandes condiciones aislantes.*—Muy apreciables en esta región, de temperaturas extremas. Es incombustible y de gran duración y resistencia. El peso de esta fábrica es de 2.000 kilogramos por metro cúbico.

*Duración y resistencia.*—Podrían citarse numerosos ejemplos de obras construidas a base de tapial, y que ponen de manifiesto su duración y resistencia. La torre de la iglesia de San Juan Bautista (1529), derribada hace unos años, era de sillería la *mitad superior* y de *tapia la inferior*. El recinto de la Feria (1783) tiene sus muros curvos de tapial. El antiguo convento de San Lorenzo Justiniano fué reformado para instalar en él la Delegación de Hacienda, observándose la falta de cargaderos en los huecos (en algunas épocas era corriente en la fábrica de tapial abrirlos después de hechos los muros). El fortín árabe, desaparecido hace poco tiempo; la plaza de toros vieja, que prestó servicio durante más de cien años, y

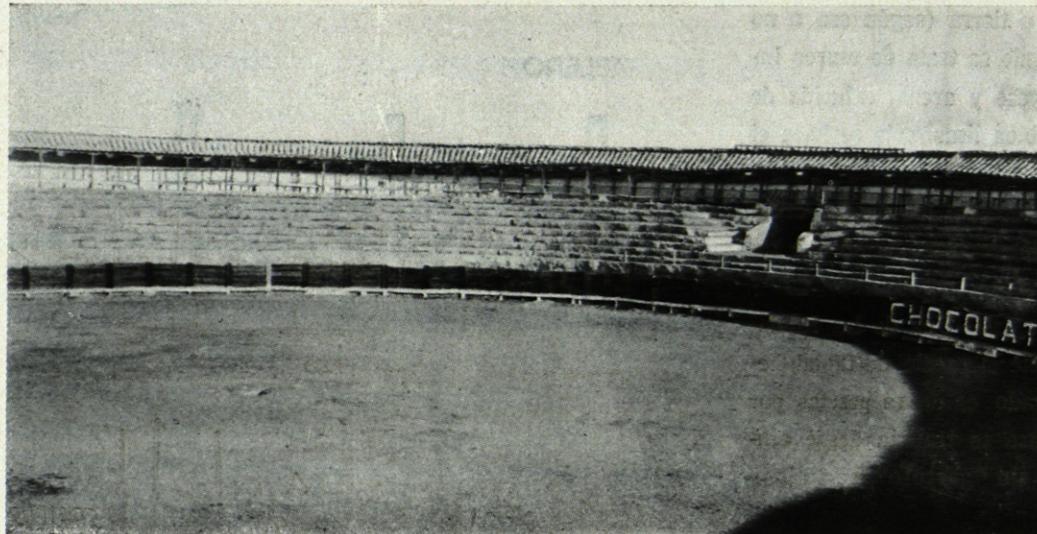
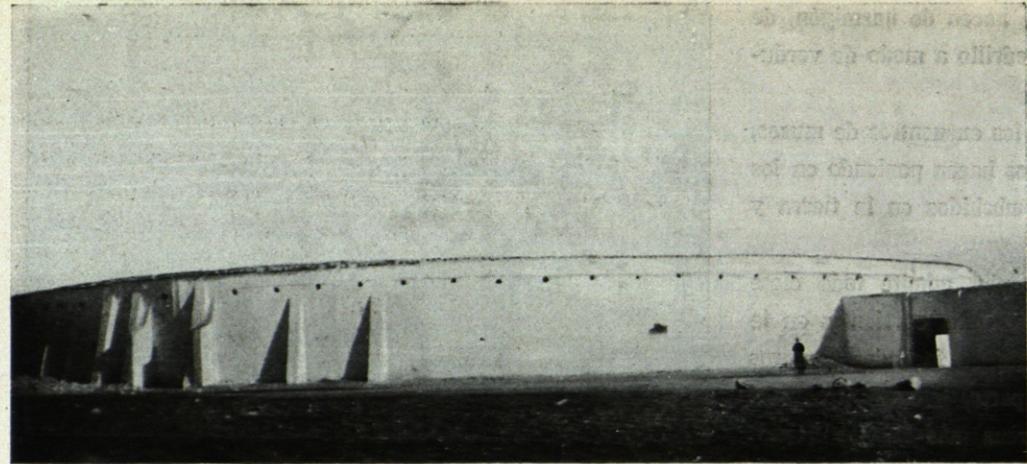


### MOLDE COLOCADO EN OBRA

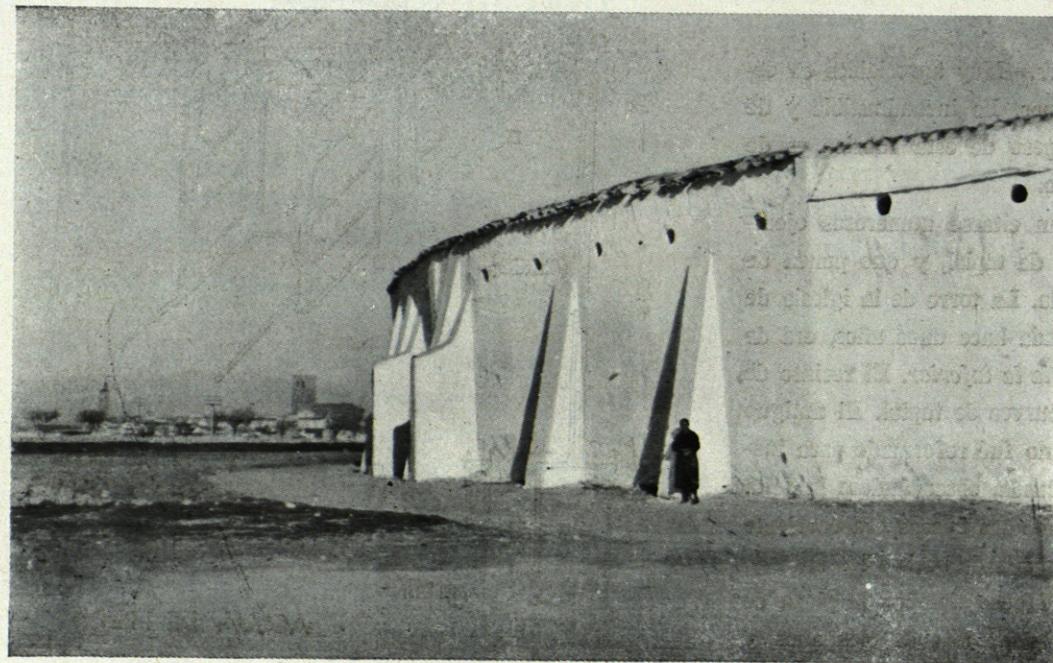
## TABLE RO



PLAZA DE TOROS DE QUINTANAR  
DE LA ORDEN, CONSTRUIDA CON  
TAPIAL EN 1890. CAPACIDAD 6.000  
ESPECTADORES



INTERIOR DE LA PLAZA. TODOS  
LOS MUROS, INCLUSO LAS CON-  
TRABARRERAS, SON DE TAPIAL  
DE TIERRA SOLA ENCALADO



DETALLE DE LOS CONTRA-  
FUERTES

conserva en sus murallas las aspilleras abiertas durante la última guerra carlista, al ser utilizada como fuerte, y, por último, alguna de las antiguas fábricas que en la actualidad funcionan en Albacete son construcciones que nos demuestran el comportamiento del tapial en el transcurso del tiempo.

En los pueblos manchegos recordamos, entre otros ejemplos de duración y resistencia de las fábricas de tapial, las plazas de toros de Quintanar de la Orden y Tembleque (Toledo), Belmonte, Villamayor de Santiago y Pozo Rubio (Cuenca), Tarazona de la Mancha y Munera (Albacete), etc., etcétera, siendo de advertir que en la mayoría de las plazas antes mencionadas se congregan de 6.000 a 8.000 almas.

En la actualidad se construyen en Albacete casas de tres y cuatro plantas con muros de carga de tapial.

Los ensayos realizados en el Laboratorio Central de la Escuela de Ingenieros de Caminos han dado el siguiente resultado, como carga de rotura a la compresión:

Tapias con costra y "garrofo" (procedente de la casa-tapón de la calle Mayor).....	14,4 Kgs./cm <sup>2</sup> .
Tapias de tierra sola (derribos de la Plaza de Toros).....	14,2 Kgs./cm <sup>2</sup> .

La rotura en ambas probetas ha tenido lugar por disgregación de la masa, iniciándose en la de tapial con costra por la separación de la costra.

Hay que tener en cuenta que las probetas de fábrica de tapial están en condiciones muy desfavorables para estos ensayos.

tos, por la dificultad que supone el lograr probetas de pequeño tamaño y de caras paralelas.

Las condiciones características citadas anteriormente hacen que la fábrica de tapial, convenientemente protegida de la humedad por zócalos, aleros, albardillas, revestimientos, etcétera (y particularmente, durante su ejecución, de las lluvias y heladas, para lo cual deja de trabajarse en los meses crudos de invierno), sean insustituibles en esta región.

Aunque nos hemos referido a la provincia de Albacete en particular, en las provincias manchegas, en las de Madrid, Avila, León, Zamora, Córdoba, Granada, etc., existen construcciones de esta fábrica, siendo difícil precisar cuándo se trata de tapial y cuándo de verdaderos hormigones, como sucede en las construcciones de origen árabe, y de las que tenemos bastantes ejemplos.

En algunas de las citadas provincias se sigue construyendo. Pero en otras, y a pesar de sus magníficas cualidades y de abundar en ellas las tierras "centenales" (inmejorables para hacer tapias), se va relegando su uso injustamente, para dar paso a otros materiales, que a veces escasean en la región de que se trata, y cuyo empleo caprichoso perjudica a la construcción en su aspecto económico principalmente. Por esta razón, y dada la afición que modernamente se ha despertado al estudio de la casa rural y construcciones agrícolas, al lado de los estudios realizados para mejorar sus condiciones de vida y funcionamiento, deberá figurar uno detallado de los materiales a emplear, cuya importancia en esta clase de obras es decisiva.

# CASA EN ALBACETE

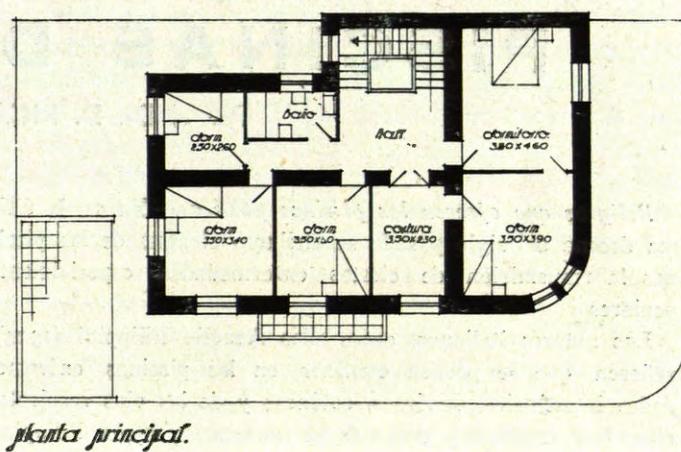
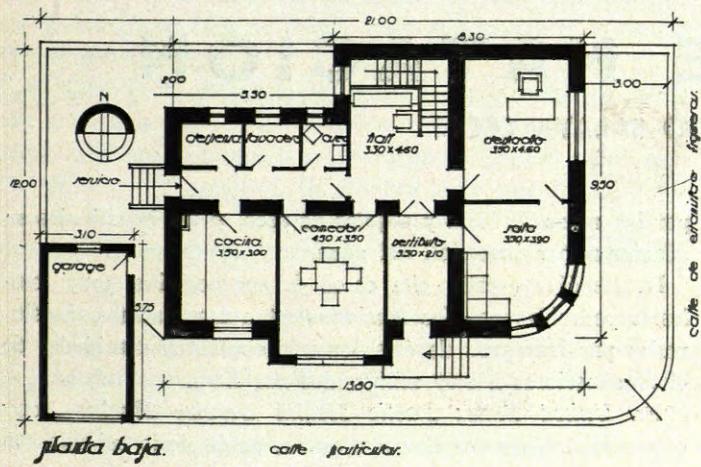
Arqs., V. TÉMES y R. BARRIOS

Se trata de una construcción a base de tapial, elemento característico de la región.

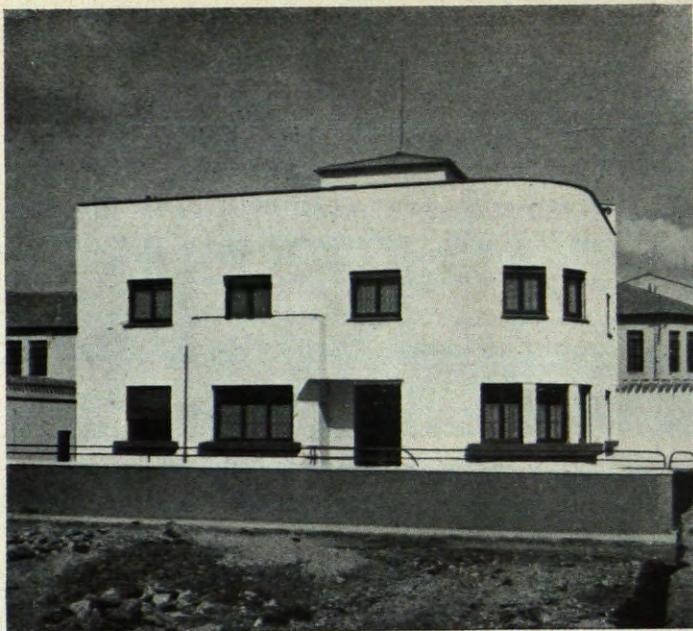
El edificio consta de planta baja, planta principal, semisótano y una habitación en la planta de terrazas; tiene también un garaje que puede utilizarse independientemente de la misma.

Los muros de carga son de **tapial**, sobre zócalo de mampostería; los pisos bajos y de terrazas son de viguetas de hierro, y el de la planta principal, de madera con bovedilla de yeso.

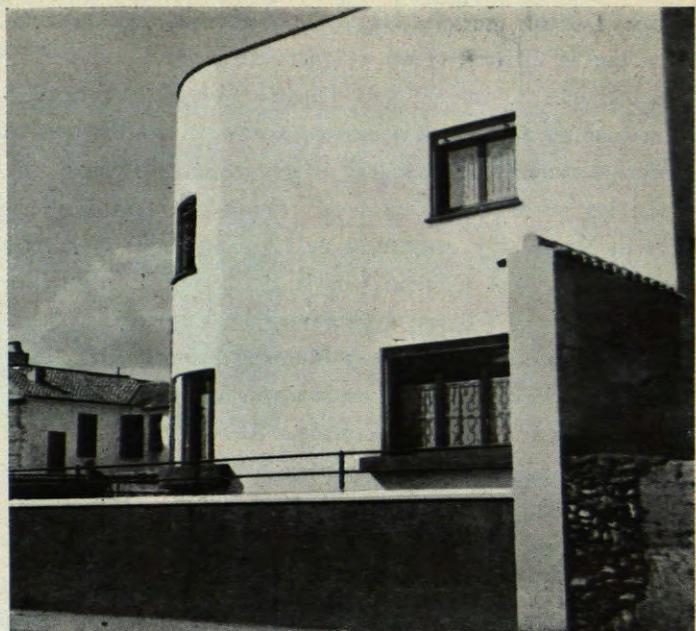
La superficie edificada es de 122 metros cuadrados, y el coste total (incluido saneamiento, calefacción y garaje), ha sido de 32.400 pesetas.



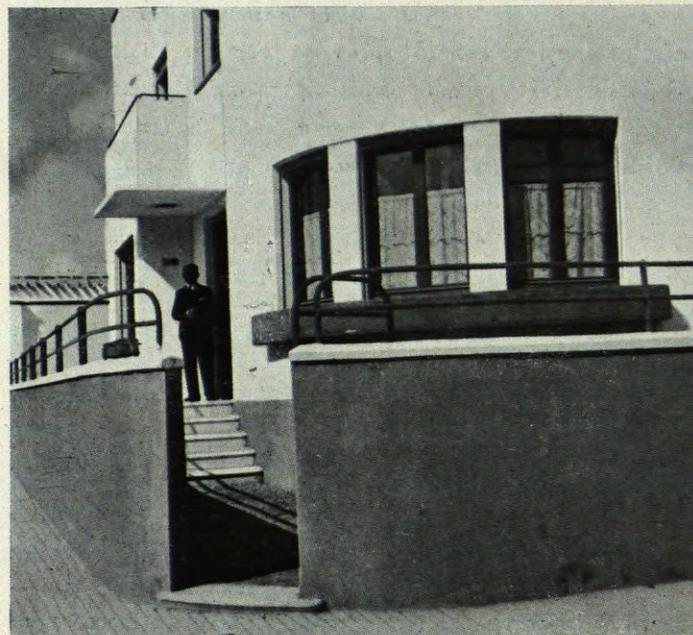
## CASA EN ALBACETE



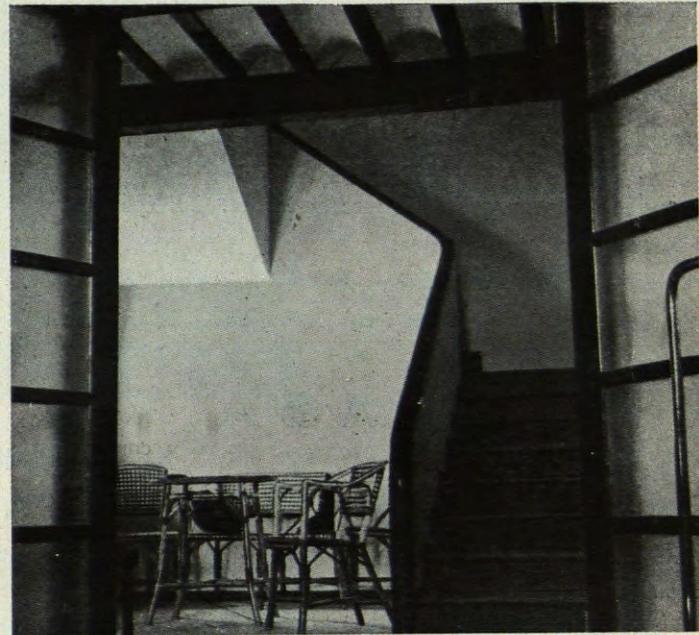
CASA EN ALBACETE. ARQS., V. TEMES Y R. BARRIOS



FACHADA LATERAL



DETALLE DEL EXTERIOR



VESTIBULO Y ESCALERA

## PISCINAS DE NATACIÓN

Por el Dr. D. RICARDO SALAYA LEÓN

*Peligros que ofrecen las piscinas públicas.*—Ya en la última decena del siglo pasado se atribuyó al agua de las piscinas la transmisión de ciertas enfermedades, especialmente oculares.

Los autores italianos, entre ellos Azeglio Filippini (1924), refieren que se pueden contraer en las piscinas enfermedades intestinales, venéreas, cutáneas y de las vías respiratorias. Las venéreas y cutáneas se transmiten, según Filippini

por las ropas de baño y objetos de aseo, y las intestinales se adquieren por ingestión del agua.

H. Ilzhöfer (1928) cita casos de conjuntivitis muy molestas padecidas por los que frecuentan las piscinas, ocasionadas por las aguas de éstas cuando contienen cantidades de cloro superiores a 0,07 miligramos por litro.

En *United States Public Health Service Health News* se recomienda encarecidamente que se tenga sumo cuidado con