

# DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DE JUNTAS EN CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERIA TERMINADAS

Moisés PIÑEIRO\*  
Carlos LARRAIN\*\*

## RESUMEN

*Se expone un método experimental para determinar la resistencia de juntas de albañilería de ladrillos. Consiste en extraer testigos cilíndricos del muro, de modo que la junta quede en el centro del cilindro y en ensayarlos a tracción directa lateralmente, solicitando la junta por tracción.*

*Se presentan algunos resultados obtenidos y se comparan con los de probetas compañeras donde la adherencia se obtuvo por cizalle. Hay buena correlación entre adherencia por tracción y por cizalle. Se discute esta relación y se dan indicaciones para proceder prácticamente.*

## INTRODUCCION

En los países afectados por movimientos sísmicos, uno de los problemas de mayor importancia que se plantean en el estudio del comportamiento de viviendas de albañilería, es el de conocer con exactitud las características resistentes de los materiales que se han utilizado en su construcción, en la forma como ellos quedaron en la vivienda terminada. Estas características resistentes son parámetros indispensables para poder describir el comportamiento de la estructura y lograr finalmente definir la importancia relativa de los factores que intervienen en su diseño.

---

\* Investigador. Jefe de la Sección Investigación de Hormigones del IDIEM.

\*\* Ingeniero Civil. Corporación de Mejoramiento Urbano.

El conocimiento de estas características tiene, por otro lado, un gran significado económico ya que, al poderse proyectar una vivienda en una forma más racional y armónica, su costo resultaría menor.

No existen procedimientos normalizados sobre la obtención de probetas en construcciones de albañilería terminadas para determinar su resistencia. Por otra parte, las cifras de resistencias admisibles que se utilizan en el cálculo corresponden a referencias que datan de varios años y, en la mayor parte de los casos, están dadas de modo tal que no se conocen ni las condiciones en que fueron obtenidas, ni su alcance ni su dispersión.

Las características resistentes de los ladrillos de una albañilería como elementos aislados pueden determinarse con relativa facilidad en el laboratorio; sin embargo, no existen medios sencillos para determinar las características resistentes de los morteros de pega y de las juntas ladrillo-mortero, que son elementos que pueden definir la estabilidad de la estructura.

### PROCEDIMIENTOS RECOMENDADOS

En el caso de viviendas dañadas por sismos la resistencia al cizalle de las juntas de albañilería se ha determinado en algunas ocasiones preparando, a partir del muro de albañilería, probetas semejantes, o con disposición similar, a la del ensayo normalizado de adherencia por cizalle, Fig. 1

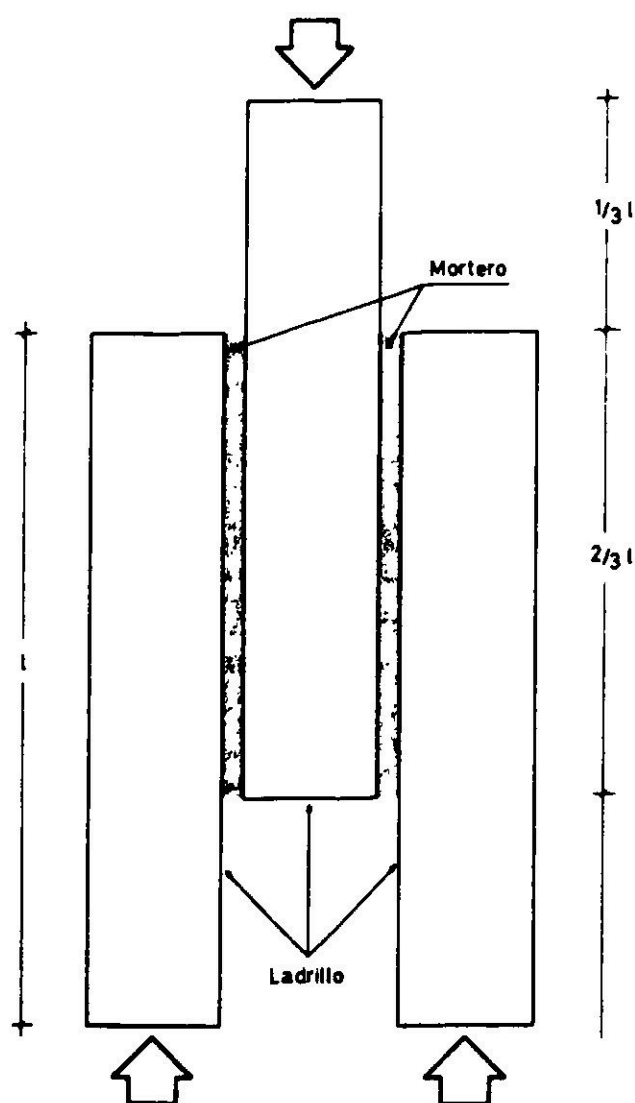


Fig. 1. Esquema de la probeta para adherencia por cizalle de juntas de albañilería.

Aunque según la norma<sup>1</sup> el objetivo de este ensayo es contribuir a la definición de las cualidades resistentes del ladrillo, no vemos inconveniente serio para utilizarlo con este otro fin, pero hay aspectos en los cuales este ensayo merece objeciones. Uno de ellos es que para obtener una probeta se requiere extraer un trozo grande de muro, lo que causa perjuicio a la vivienda; otro, que no existe seguridad de que las probetas obtenidas no se hayan dañado en el proceso de preparación, y por último, el costo y las dificultades del ensayo hacen impracticable extraer tantas probetas como se necesitan para obtener una estimación exacta.

Los inconvenientes anotados de la probeta de cizalle nos movieron a estudiar la posibilidad de obtener estimaciones de la resistencia de adherencia a través de otras determinaciones. Una de éstas es la representada en la Fig. 2 En ella se somete la junta a sollicitación de tracción y de ésta se deduce la adherencia. En esta disposición, se hace uso de un adhesivo epóxico para pegar las superficies libres de la probeta a placas de acero, las cuales, a su vez, están ligadas a sendas barras de acero que son las que se toman por la máquina de ensayo.

Una variante de la disposición indicada en la Fig. 2 es la que se presenta en la Fig. 3. En este caso la probeta de albañilería se ha extraído del muro de albañilería mediante una broca de diamante, y tiene, por lo tanto, forma

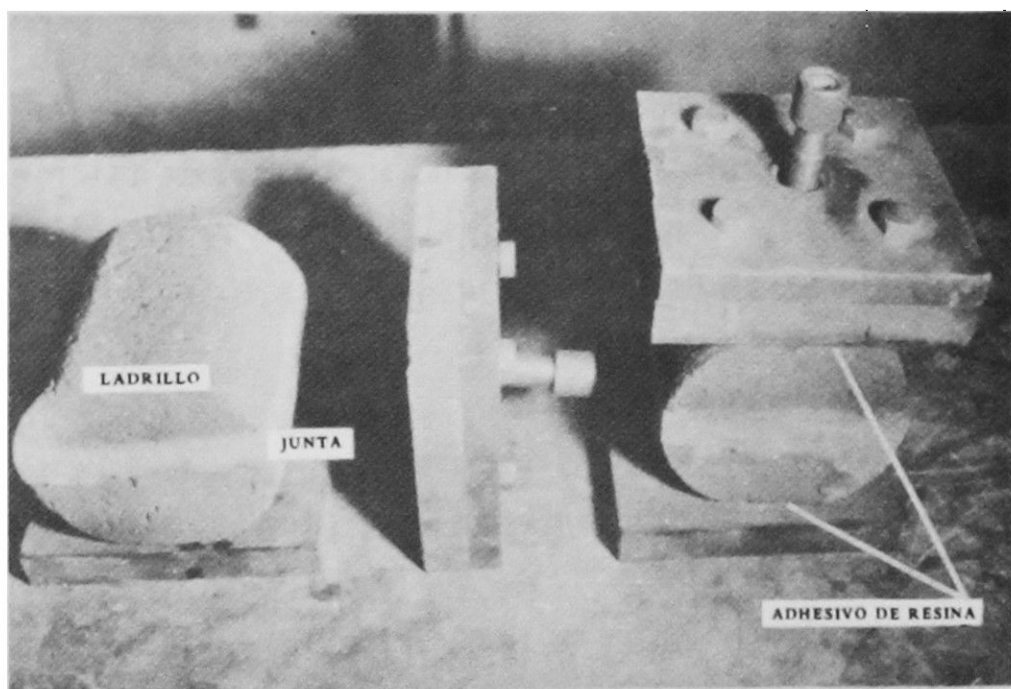
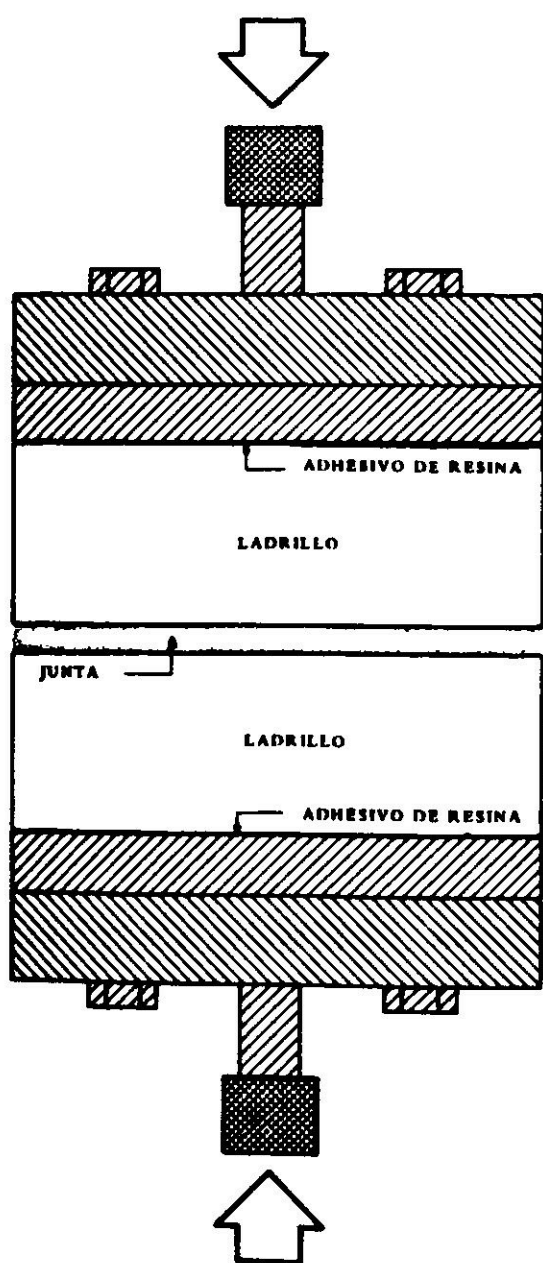


Fig. 3. Probetas para adherencia por tracción, extraídas de muro de albañilería.

Fig. 2. Esquema de la probeta para adherencia por tracción.

cilíndrica. Al cilindro así obtenido se le han limado los segmentos de mortero ubicados en los extremos y las superficies se han alisado con una lima gruesa de acero, Fig. 3

Es aconsejable utilizar la disposición de Fig. 2 en el estudio de la equivalencia entre la adherencia por tracción y la obtenida por cizalle, mientras que la probeta de Fig. 3 es la más sencilla de extraer en viviendas ya terminadas, por el daño mínimo que provoca en su extracción.

## PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS

En nuestro estudio experimental se utilizaron las disposiciones descritas en las Figs. 1, 2 y 3 con dos objetivos de alcance inmediato.

El primero fue averiguar si el procedimiento de extracción mediante broca producía alguna alteración que debilitase las probetas.

El segundo, analizar las correlaciones entre resultados de adherencia por cizalle,  $Z$  y por tracción  $T$ , para diferentes morteros y tipos de ladrillos nacionales.

En el primer caso se ensayaron probetas extraídas mediante broca, según la disposición de Fig. 3, y otras compañeras de éstas, o sea de las mismas características de materiales y fabricación pero formadas solamente por dos ladrillos adheridos, según la disposición de Fig. 2. Las primeras dieron resistencias que, en término medio, fueron 7 % menores que las obtenidas con estas últimas. Para los efectos de la aplicación práctica tal diferencia no tiene mucha significación.

El segundo aspecto se analizó preparando y ensayando paralelamente probetas de adherencia, según Fig. 1, y de tracción, según Fig. 2. Estas probetas compañeras se obtuvieron en las siguientes condiciones:

empleo de un mismo albañil para la fabricación de todas las probetas

utilización de ladrillos mojados en el momento de la pega

espesor de la junta: 1 cm

edad de ensayo: 7 días

curado: al aire del laboratorio

mantención de ambos tipos de probetas en las mismas condiciones de conservación

La relación entre la adherencia por cizalle,  $Z$ , y la correspondiente resistencia a tracción directa,  $T$ , para los ladrillos corrientes, hechos a mano, que incluye los tipos fiscal y muralla, puede verse en Fig. 4. En el estudio para definir estas relaciones se consideró el efecto de diversos parámetros, y en la Fig. 4 sólo se presentan los datos correspondientes al tipo de arena y a la dosis de cemento.

En nuestro caso para la relación entre las adherencias por tracción,  $T$ , y por cizalle,  $Z$ , se obtuvo la expresión:  $Z = 1,26 T$ .

Esta expresión la damos sólo en carácter ilustrativo. Para probetas fabricadas

en otras condiciones puede ser diferente.

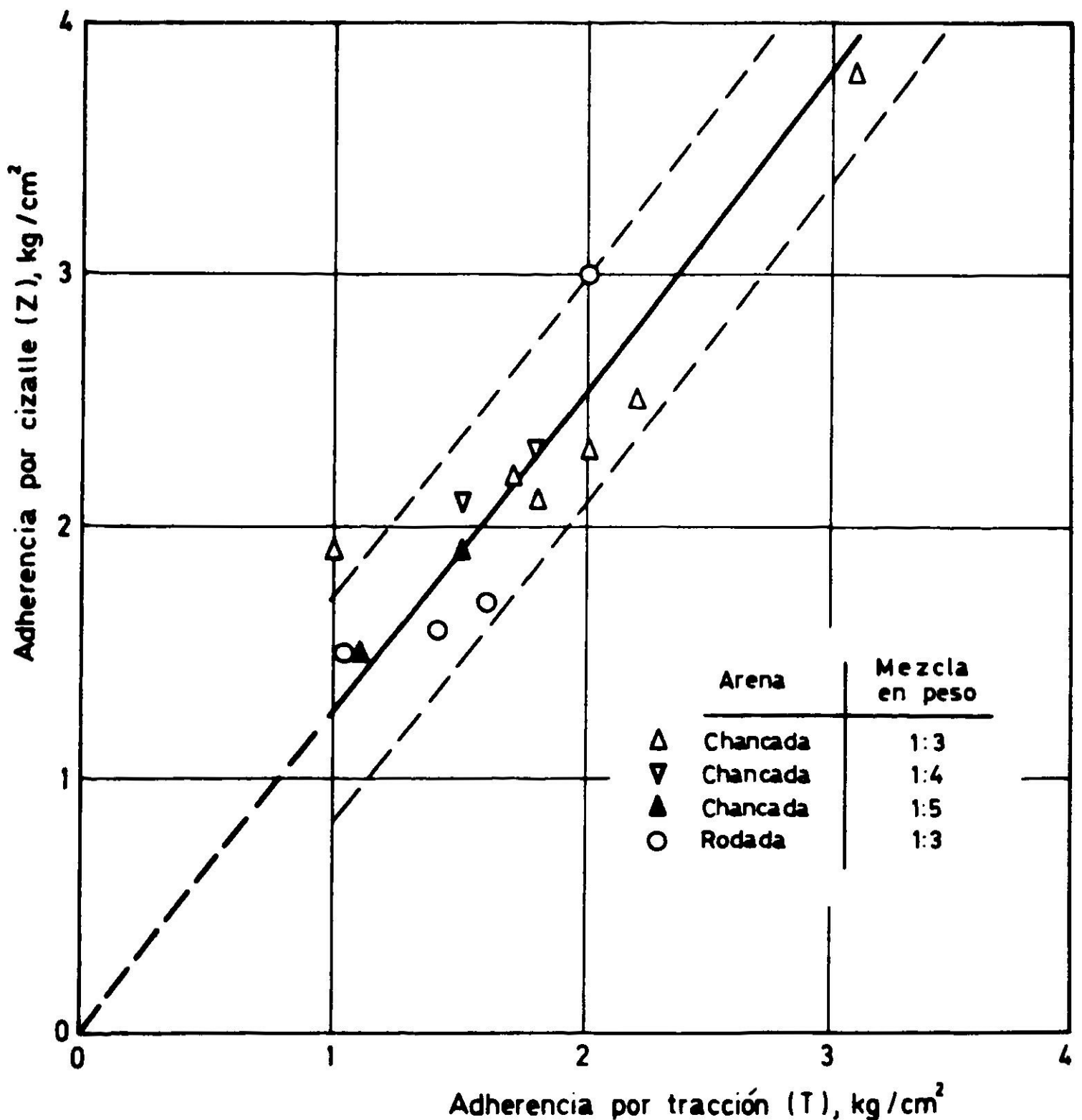


Fig. 4. Relación entre la adherencia por cizalle y la adherencia por tracción.

### COMENTARIO FINAL

Mientras no se defina con claridad el alcance de la relación encontrada conviene que las relaciones entre adherencias por tracción y por cizalle, para condiciones diferentes a las de esta investigación, se determinen confeccionando probetas para cizalle y para tracción, utilizando en las parejas tramos similares de muro. En este caso, ya que las probetas destinadas a cizalle deberán prepararse en su mayor parte a mano, tal operación deberá hacerse con especiales cuidados para asegurar resultados representativos.

El procedimiento cuya factibilidad hemos estudiado está destinado a deter-

minar en forma práctica las resistencias de adherencia en albañilerías terminadas. Tal procedimiento está especialmente indicado en controles durante la construcción de viviendas de albañilerías en serie, en investigaciones tendientes a definir las cualidades de un determinado tipo de diseño, y en la reunión de antecedentes en el caso de viviendas dañadas por sismos.

#### BIBLIOGRAFIA

1. INDITECNOR 167 ch.54. *Ensayos de ladrillos arcillosos.*
2. INDITECNOR 168 ch.60. *Ladrillos arcillosos macizos.*
3. INDITECNOR NCh 169. CR70. *Ladrillos cerámicos. Clasificación y requisitos.* (Nueva norma, aún en consulta pública a la fecha de redacción de este artículo).
4. LARRAIN, C. *Estudio experimental de la adherencia entre mortero y ladrillos.* Memoria para optar al título de Ingeniero Civil U. de Chile, Santiago, 1971.

#### A METHOD TO TEST THE BOND STRENGTH OF MASONRY JOINTS

##### SUMMARY

*An experimental method is presented to estimate the bond strength of masonry joints in which cylindrical cores bored from the wall are tested in tension in horizontal position so that the mortar joint is at the middle section. The bond strength is estimated thru a previously established correlation between it and the tensile strength.*