

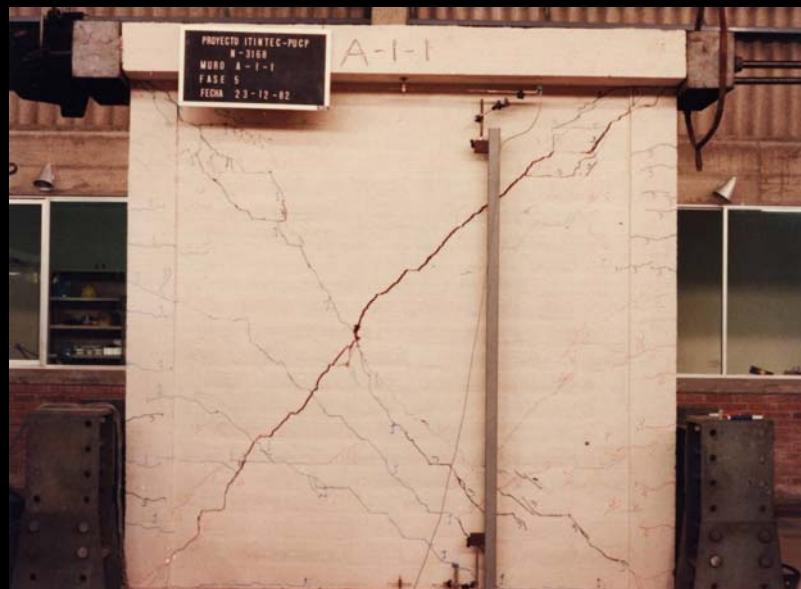


# 4 Técnicas Sencillas y Económicas en la Reparación y Reforzamiento de los Muros Confinados

Por: Ángel San Bartolomé y William Medrano  
Pontificia Universidad Católica del Perú

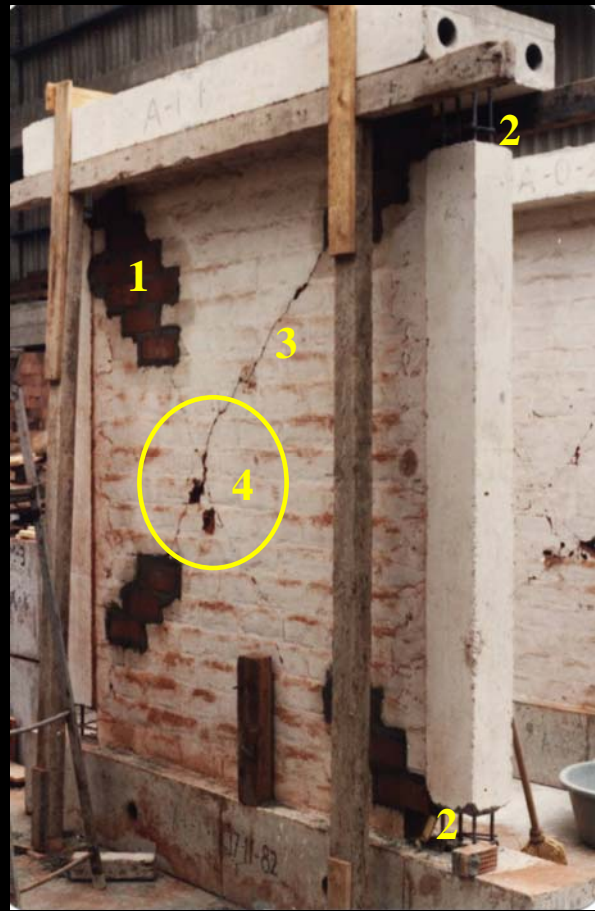
**Cuatro muros confinados que fueron ensayados a carga lateral cíclica, hasta alcanzar derivas de 0.01 mayores al límite de reparación permitida por la Norma E.070 (0.005), fallaron por corte, y luego se repararon y reforzaron aplicando 4 técnicas distintas, apuntalándolos previamente.**

**Muro Original  
hecho con  
ladrillos KK  
artesanal  
antes de la  
reparación y  
reforzamiento**

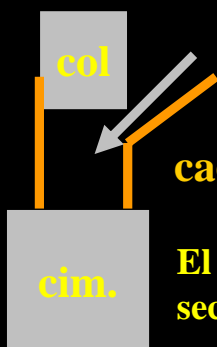


## Técnica 1. Tradicional:

- 1) Reemplazo de ladrillos por otros de mayor calidad, adheridos a la albañilería existente con mortero 1:1:4.
- 2) Reparación de los extremos de las columnas, usando epóxico para unir el concreto nuevo con el existente.
- 3) Resane de grietas importantes, profundizándolas, para luego limpiarlas, humedecerlas y taponarlas con mortero 1:1:4.
- 4) La zona central triturada se rellenó con concreto simple.



En el paso 2, es conveniente emplear un encofrado en forma de embudo (cachina), para que rebalse el concreto nuevo y de esta forma, al secar, no se separe del concreto existente.



cachina

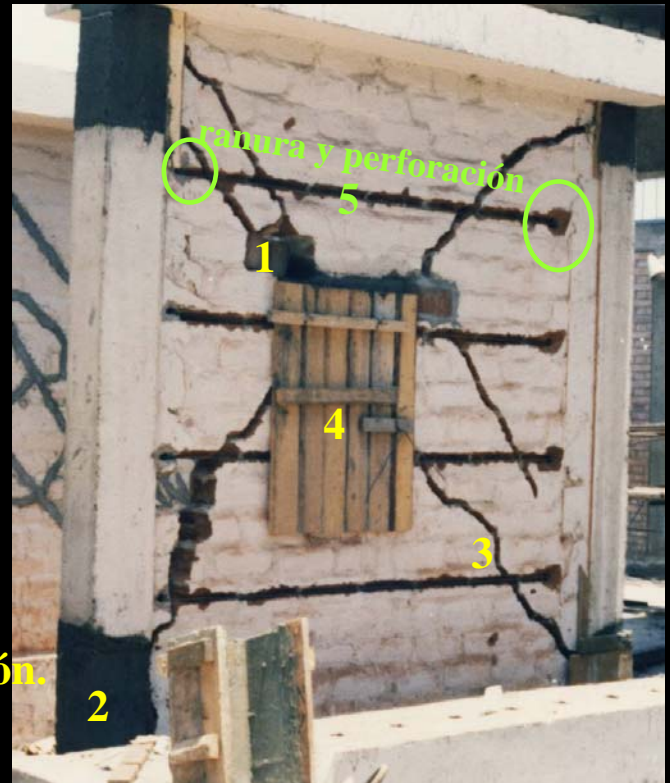
El concreto nuevo debe rebalsar, ya que al secar se contrae y se separa del existente.



## Técnica 2. Tradicional + Refuerzo Horizontal:

A los 4 pasos de la técnica Tradicional, se agregó un quinto paso, consistente en:

- Abrir ranuras en las 2 caras de los ladrillos, cada 4 hiladas, de 1" de profundidad.
- Perforar los extremos de las ranuras. Luego limpiar, humedecer y colocar 1  $\phi$  1/4", anclándolo a 90° en la perforación.
- Taponar perforaciones y ranuras con mortero 1:4.



## Técnica 3. Tradicional + Refuerzo Diagonal:

Esta técnica es similar a la anterior, pero el refuerzo de 1/4" se colocó diagonalmente en las 2 caras de la albañilería, anclándolo en la perforación.

## Técnica 4. Reemplazo total de la albañilería:

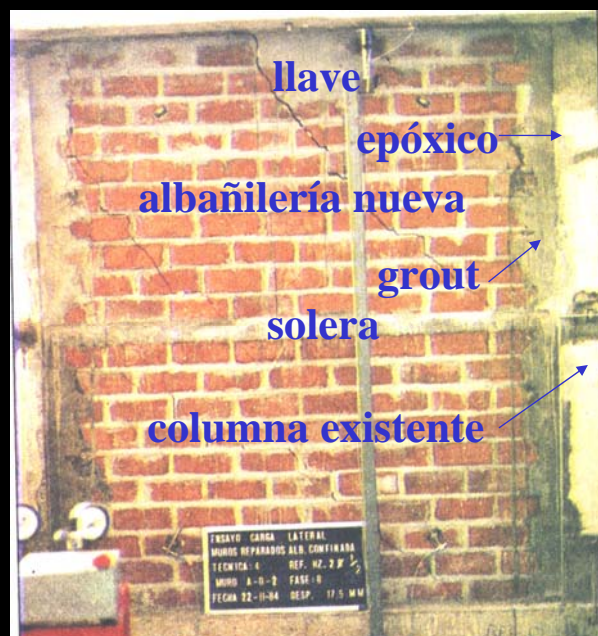
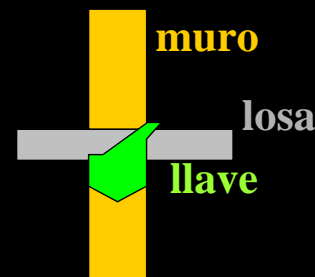
En el cuarto muro se eliminó la albañilería reemplazándola por otra de mejor calidad. Sólo se aprovechó a los confinamientos, reparando los extremos de las columnas. El problema radicó en integrar la nueva albañilería con el concreto existente:

- 1) Se dejó un espacio de 7cm entre la nueva albañilería (dentada) y las columnas.
- 2) Se picó la parte central de las columnas, para que allí ancle  $2 \phi 1/2''$  horizontales de una solera intermedia de 7cm de peralte.
- 3) En la parte superior intermedia de la nueva albañilería, se dejó un espacio en las 3 últimas hiladas.



4. Se perforó verticalmente a la solera superior, para vaciar por allí grout, formando una llave de corte con la nueva albañilería. De existir un muro encima, la perforación puede hacerse por un costado del muro. El área de las llaves + las columnas, debe ser suficiente para absorber por corte-fricción al cortante de agrietamiento.

5. Se aplicó resina epóxica en el lado interno de las columnas, y se vació grout en el espacio existente entre la nueva albañilería y las columnas, para así integrar ambos materiales.



# REENSAYO DE CARGA LATERAL CÍCLICA EN MUROS REPARADOS

## Técnica 1. Tradicional:

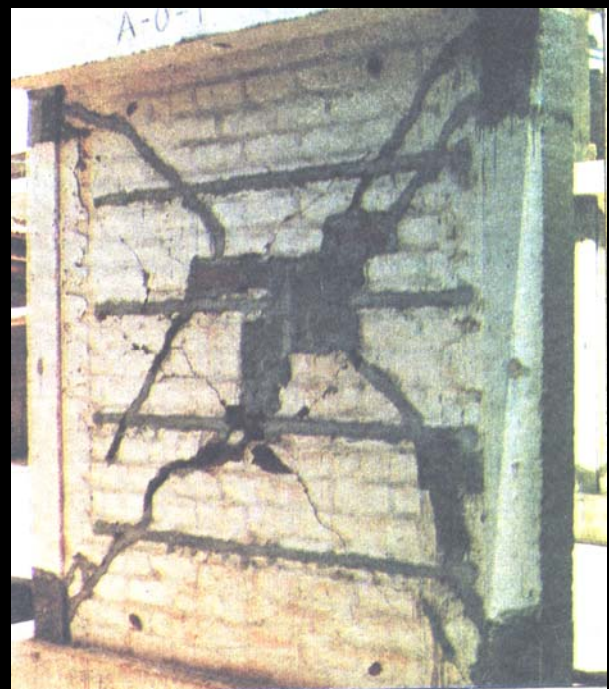
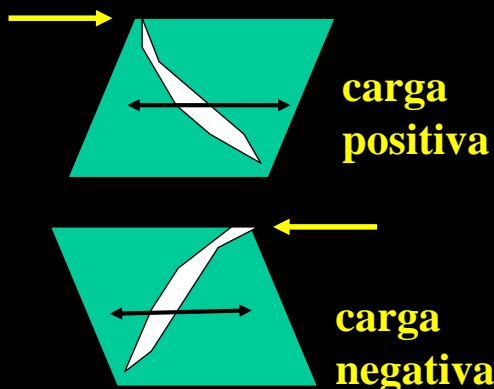
No sirvió. La unión entre la albañilería nueva y la existente fue muy débil.

Debería investigarse el uso de morteros con aditivos (Vinnapas + Culminal) o mortero epóxico que permita mejorar la adherencia entre la nueva albañilería y la existente.



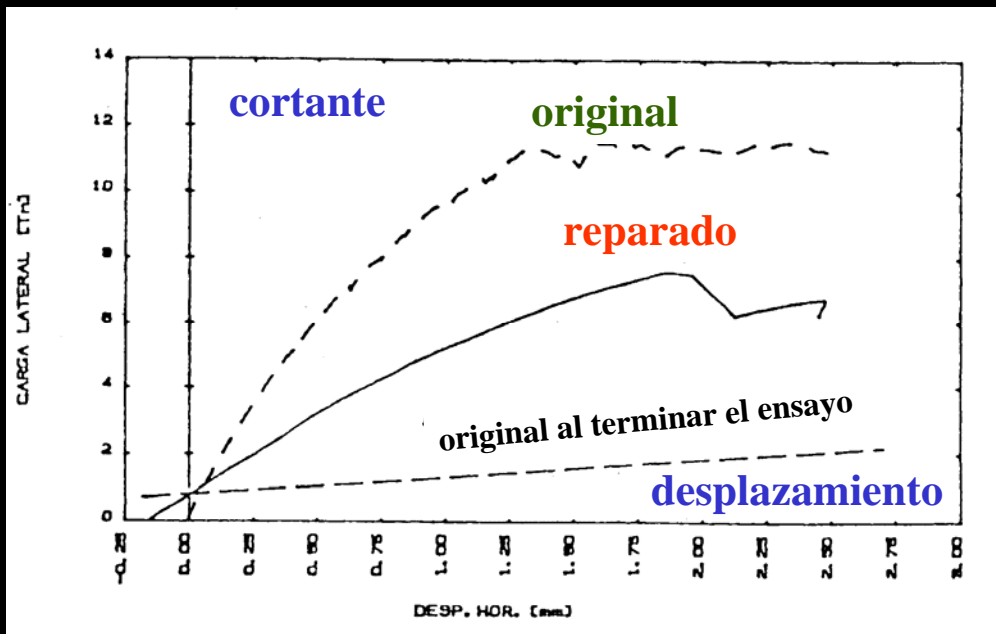
## Técnica 2. Tradicional + Refuerzo Horizontal:

Este refuerzo siempre trabaja a tracción directa, pero lo hace después de haberse formado la grieta diagonal:



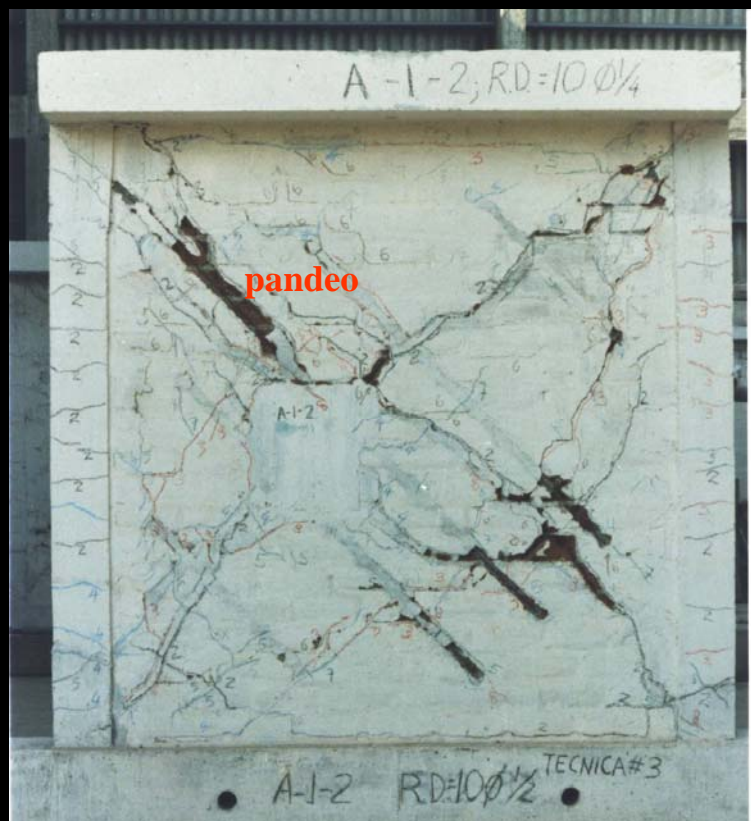
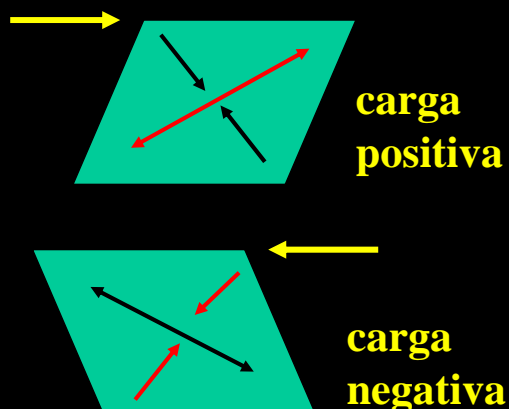
La resistencia máxima superó en 37% a la del muro original, pero esta resistencia se alcanzó recién para grandes desplazamientos.

En la técnica 2 el muro reparado tuvo buen comportamiento, pero la rigidez inicial y la carga de agrietamiento diagonal fueron el 50% de los valores originales. En consecuencia, esta técnica debe ser acompañada por el uso de placas de concreto armado, que permitan restaurar o elevar la resistencia y rigidez original.

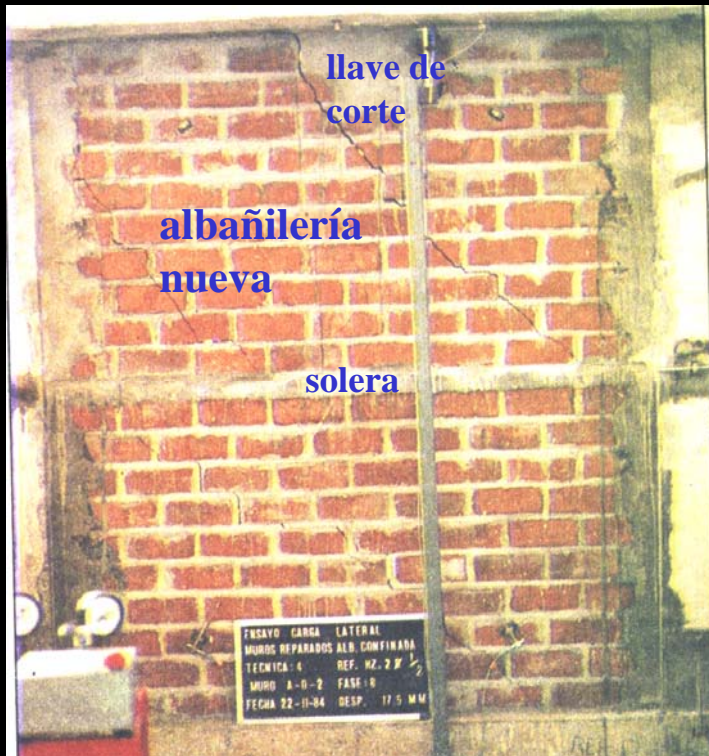


### Técnica 3. Tradicional + Refuerzo Diagonal:

No sirvió. Este refuerzo trabaja a tracción o a compresión. Cuando trabajó a compresión, el refuerzo pandeó y expulsó al recubrimiento.



## Técnica 4. Reemplazo total de la albañilería:



**En este muro se logró recuperar el 100% de la resistencia y la rigidez original.**

**La llave de corte desvió diagonalmente una fisura horizontal presentada entre la solera existente y la nueva albañilería.**

**La unión grout-columna-nueva albañilería trabajó perfectamente.**