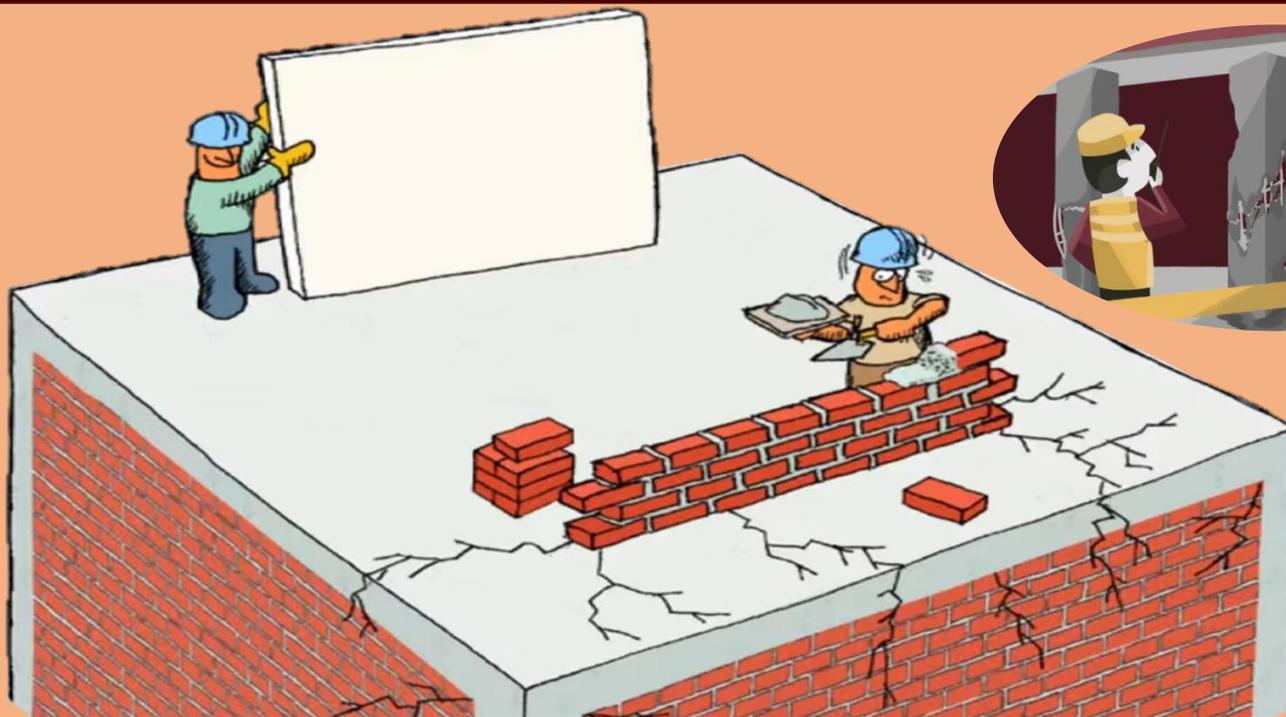


CARTILLA:

REPARACIÓN DE DAÑOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS





GRRIPP
Gender Responsive
Resilience & Intersectionality In
Policy & Practice



PUCP

PROYECTO:

**RESILIENCIA COMUNITARIA CON ENFOQUE DE GÉNERO:
MUJERES DE BASE GESTIONANDO EL RIESGO DE DESASTRE Y
EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN PERÚ.**

**REPARACIÓN DE DAÑOS
ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS**

**RED GROOTS PERU
PROYECTO AUSPICIADO POR GRRIP Y PUCP
Perú, junio 2023**



GRRIPP
Gender Responsive
Resilience & Intersectionality In
Policy & Practice



PUCP

Proyecto:

**RESILIENCIA COMUNITARIA CON ENFOQUE DE GÉNERO:
MUJERES DE BASE GESTIONANDO EL RIESGO DE DESASTRE
Y EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO EN PERÚ.**

Perú, junio 2023

COORDINACION DEL PROYECTO:

Relinda Sosa Pérez

CONSULTOR:

Ing. Edgar Caldas Torres

CONTENIDO

Presentación	2
Reparación de viviendas	3
Diferencia entre reparar y reforzar una vivienda	4
Procedimiento de reparación de un muro salitrado	6
Procedimiento de reparación de una columna	12

PRESENTACION

El mayor anhelo de una familia es tener una vivienda segura y confortable, que mejore su calidad de vida. Sin embargo, muchas familias que optan por la autoconstrucción no logran una vivienda segura ante los sismos, frecuentemente a causa de la falta de orientación técnica. Las obras de construcción civil son ejecutadas por empresas constructoras que cuentan con personal profesional, sin embargo, existe una gran cantidad de obras pequeñas que son administradas y/o construidas por sus mismos propietarios.

Existen daños estructurales en las viviendas que pueden ocasionar considerables consecuencias si es que no se repara oportunamente. Nuestra casa debe contar con una estructura segura y bien construida, por ello, GROOTS PERÚ en cooperación de GRRIPP, SEA y la PUCP es consciente del esfuerzo que se realiza para construir una vivienda segura y por ese motivo y desea apoyarlos a fin de que la inversión de toda una vida sea duradera y esté bien invertida. Con esta finalidad, se ha desarrollado la presente Cartilla de REPARACIÓN DE DAÑOS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS.

I.- REPARACIÓN DE VIVIENDAS

Siempre tenemos interrogantes sobre cuándo se debe reparar una vivienda y cuándo se debe reforzar. Ocasionalmente se termina reforzando la estructura de una vivienda que quizás solo necesitaba ser reparada.

CUANDO SE DEBE REALIZAR UN REFORZAMIENTO EN UNA VIVIENDA

1. Cuando se aprecien fisuras, asentamientos o deterioros por sobreesfuerzo de la estructura en alguna parte de la vivienda, debido a un mal diseño estructural de la vivienda.
2. Cuando se requiere construir más pisos de lo planificado inicialmente.
3. Cuando un agente externo debilita la estructura de la vivienda. (sismo, incendio, inundación etc.)

CUANDO SE DEBE REALIZAR UNA REPARACIÓN EN UNA VIVIENDA

1. Cuando la estructura presenta daños por procesos constructivos inadecuados:
 - Fisuras en las columnas, vigas y techos.
 - Asentamientos de columnas y muros.
 - Sobre cimientos y muros salitrados.

II.- DIFERENCIA ENTRE REPARAR Y REFORZAR UNA VIVIENDA

REFORZAR: Se refuerza una vivienda cuando la estructura que presenta, no es la adecuada para resistir los esfuerzos sísmicos o de uso para la vivienda.

Por ejemplo, una construcción que inicialmente se hizo para ser usado como vivienda y luego se requiere usar como un gimnasio. Otro ejemplo común sería la vivienda que se construyó para una estructura de 02 pisos y en la actualidad se requiere hacer 04 pisos. Cualquiera fuera el motivo es importante señalar que es un ingeniero civil el que debe hacer los planos de reforzamiento. Todo reforzamiento debe ser diseñado, modelado y calculado.

REPARAR: Una vivienda se repara cuando la estructura que presenta si es la adecuada, pero se encuentra con daños por malos procesos constructivos.

Por ejemplo, presencia de salitre en las paredes por no usar concreto adecuado o columnas con presencia de óxidos por no tener el recubrimiento adecuado.

PROCEDIMIENTO PARA REFORZAR UNA VIVIENDA AL ENCONTRAR DEFICIENCIAS O DETERIOROS EN LA ESTRUCTURA

1. Visita de inspección por parte de un ingeniero civil.
2. Levantamiento de elementos estructurales con lo que cuenta la vivienda actual, muros, columnas, vigas, techos, etc.
3. Propuesta de diseño estructural compatibilizada con la arquitectura.
4. Evaluación estructural sismo resistente con apoyo de softwares de cálculos.
5. Elaboración de planos de reforzamiento.
6. Ejecución de obra por un maestro capacitado y con experiencia.



III.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN PARA MURO SALITRADO

El procedimiento de reparación de un muro salitrado se realizará en base al grado de afectación del muro, para lo cual estableceremos tres niveles.

- A. Muro levemente salitrado.
- B. Muro medianamente salitrado.
- C. Muro altamente salitrado.

A. MURO LEVEMENTE SALITRADO:

Muro con ligera presencia de salitre, en forma de espuma sin humedad, de manera tal que el daño se presenta en la pintura y muy ligeramente en el tarrajeo. Se pueden clasificar en 02 niveles.

B. MURO MEDIANAMENTE SALITRADO

Muro donde el salitre ha afectado no solo la pintura, sino también el tarrajeo al punto de destruirlo, fisurarlo o resquebrajarlo.

C. MURO ALTAMENTE SALITRADO

Muro donde el salitre no solo ha afectado el tarrajeo, sino también el ladrillo o sobre base al punto de reducir el ancho del muro.

A.1.- Muro levemente salitrado – Nivel 01

Muro que solo presenta eflorescencia de salitre en la pintura y que no presenta humedad (superficie seca).

Solución:

- Remover la pintura del área afectada.
- Limpiar la superficie de polvo y exceso de pintura.
- Aplicar un aditivo de manera directa sobre la zona afectada, este puede ser Sika Imper mur o similar. Este producto viene listo para usar (monocomponente), la superficie debe estar seca según este producto.
- Modo de aplicación: brocha.
- Rendimiento: 16 m² a 20 m²



Sika Imper mur x 4 Litros

A.2.- Muro levemente salitrado – Nivel 02

Muro que presenta eflorescencia de salitre en la pintura y que también presenta humedad.

Solución:

- Remover la pintura del área afectada.
- Limpiar la superficie de polvo y excedentes de pintura.
- Aplicar aditivo a la zona afectada, este puede ser Sika top 1 o similar. Este producto se mezcla con agua hasta formar una pasta, la cual se aplica como si fuera un empaste sobre la superficie dañada, viene en tonos gris y blanco.
- Humedecer la superficie antes de aplicar el producto
- Modo de aplicación: plancha de empastar.
- Rendimiento: 10 m2 a 12 m2



Sika Top 1 x 4 Litros (blanco/gris)



B.- Muro medianamente salitrado

Muro que presenta humedad y salitre en donde el tarrajeo presenta daños importantes (el daño ya no es superficial).

Solución:

- Retirar el tarrajeo de la zona salitrada más un incremento de 30 cm a todo alrededor.
- Una vez retirada el tarrajeo se debe lavar los excedentes de salitre en el ladrillo o concreto con agua, luego se debe aplicar un aditivo q puede ser sika top 1 o similar para formar una base resistente.
- Volver a tarrajar utilizando preferentemente cemento Tipo V.



C.- Muro altamente salitrado

Muro que presenta humedad y salitre en donde el tarrajeo está destruido y el daño también ha afectado al muro de ladrillo o de concreto (el daño es interno).

Solución:

- Retirar el tarrajeo de la zona salitrada más un incremento de 30 cm alrededor y delimitar la zona donde también este dañado el ladrillo o muro para su demolición y reemplazo.
- Realizar la reparación por zonas, por ejemplo: si es una pared de ladrillo de 3m de longitud, esta se puede reparar cada 0.75 m intercalando los muros. Otro método sería realizar un vaciado de concreto como reemplazo del ladrillo con la misma metodología. (procedimiento similar al que se usa en calzaduras).
- Una vez se halla reemplazado el muro de ladrillo dañado por muro nuevo, este deberá ser tarrajado utilizando preferentemente cemento tipo V para la preparación del mortero.



III.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UN MURO SALITRADO



Muro reparado

Columna reparada



IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

Las columnas se pueden reparar parcialmente siempre que el resto del concreto este en buenas condiciones de resistencia y que el deterioro se deba únicamente al oxido del acero. De presentar la columna un concreto inadecuado se debe evaluar otro tipo de reparación, que pueda involucrar un encamisado de la columna o el reemplazo del 100% de la columna.



CASO I: El acero aún no ha disminuido la sección, la reparación consiste en dar tratamiento al acero, el daño es leve.

CASO II: El acero disminuye su sección y afecta la resistencia de la columna, la reparación consiste en cambiar el acero oxidado en el sector dañado.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

Cuando el acero inicia el proceso de corrosión, lo hace reaccionando químicamente incrementando su volumen por lo que en una etapa avanzada logra destruir el concreto, presentándose en forma de fisura en la dirección longitudinal del acero.

La reparación puede ser de tal manera que el óxido del acero se pueda tratar con removedores, siempre que el acero de construcción no se encuentre dañado y no haya disminuido su sección transversal. Si fuera que el óxido del acero es tal que el daño ha disminuido la sección del acero, este deberá ser reemplazado por un acero nuevo con los empalmes correspondientes.

A continuación, presentaremos un caso leve de reparación de óxido en acero de columnas, CASO I y otro caso en donde el óxido en el acero está más dañado y se debe reemplazar el acero, CASO II.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO I: Reparación de acero oxidado levemente



PASO 01: INSPECCIÓN

Se observa una columna que presenta una fisura, en donde al golpearlo suena como cajón, el cual es un indicador que el acero ha incrementado su volumen debido a que está iniciando el proceso de corrosión.



PASO 02: EVALUACIÓN

Se observa que el proceso de corrosión ha iniciado, se observa una coloración rojiza en el acero y se aprecia el inicio de escamas muy delgadas de menos de 0.1 milímetros de espesor, por lo que se opta por remover ese óxido presente, con aditivo removedor de óxido.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO I: Reparación de acero oxidado levemente



PASO 03: LIMPIEZA DE OXIDO

Limpiar mecánicamente con escobilla metálica y un trapo, luego aplicar con brocha el removedor de óxido las veces necesarias hasta dejar totalmente limpio el acero de construcción.

PASO 04: APLICAR PUENTE DE ADHERENCIA

Una vez que el acero está libre de óxido, se debe aplicar un pegamento epóxico a la superficie del concreto a reparar el cual puede ser sikadur 32 o similar, para luego colocar un mortero reparador.



Pegamento epóxico, se mezclan 2 partes del componente A con 1 parte del componente B

Removedor de óxido, se aplica directamente con brocha



IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO I: Reparación de acero oxidado levemente



PASO 05: REPARACIÓN DE CONCRETO DE COLUMNA
Inmediatamente después de colocar el puente de adherencia se debe resanar con un mortero reparador que puede ser, sikarep 500 o similar, dándole forma del volumen inicial de la columna.



Mortero reparador de alta resistencia, Se prepara solo mezclando con agua.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO II: Reparación de columna cambiando el acero dañado



PASO 01: INSPECCIÓN

Se debe picar la zona fisurada de la columna, para analizar el estado del acero, en nuestro caso se realizará el cambio del acero por estar oxidado en la zona inferior de la columna.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO II: Reparación de columna cambiando el acero dañado



PASO 02: DEMOLICIÓN DE LA COLUMNA

Se debe demoler la columna hasta donde se encuentre el acero dañado por el óxido, dejando un empalme adecuado para recibir a la nueva estructura de acero de la columna. En este caso en particular la columna no contaba con zapata.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO II: Reparación de columna cambiando el acero dañado



PASO 03: ARMADO DE NUEVA COLUMNA

En este caso en especial, se ha realizado una nueva parrilla para la zapata y se ha estructurado una nueva columna con acero nuevo.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

CASO II: Reparación de columna cambiando el acero dañado



PASO 04: VACIADO DE CONCRETO EN ZAPATA Y COLUMNA.

Antes de realizar los vaciados de concreto, se debe eliminar todo rastro de óxido en los aceros existentes los cuales serán empalmados, esta limpieza deberá hacerse con cepillo metálico y removedor de óxido. Luego se debe proceder a aplicar pegamento epóxico entre los encuentros de concreto antiguo y concreto nuevo, esto para darle propiedades monolíticas a la columna.

IV.- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE UNA COLUMNA

EMPALME DE ACEROS DE CONTRUCCIÓN EN COLUMNAS.

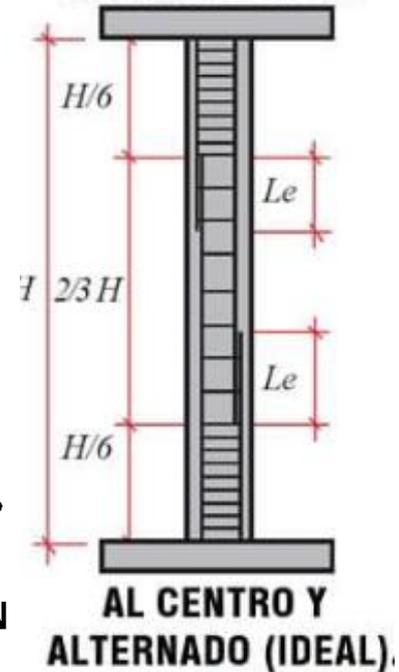
Es importante señalar que los empalmes de los aceros se deben realizar en zonas de menor esfuerzo para la columna, por lo que se presenta el siguiente cuadro.

Longitud de Empalme	
1"	1.20 m
3/4"	0.70 m
5/8"	0.60 m
1/2"	0.50 m
3/8"	0.50 m

NOTA:

- REALIZAR LOS EMPALMES EN EL TERCIO CENTRAL DE LA ALTURA DE LA COLUMNA.
- NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LA ZONA INDICADA O CON EL PORCENTAJE ESPECIFICADO AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 100% O CONSULTAR AL PROYECTISTA.

DETALLE DE EMPALME EN COLUMNAS Y PLACAS





GRRIPP
Gender Responsive
Resilience & Intersectionality In
Policy & Practice



PUCP