

ALERTA



PRONUNCIAMIENTO
26/08/2026

¡PRESERVEMOS NUESTRA MEMORIA CONSTRUIDA CON TÉCNICAS COMPATIBLES Y CONSCIENTES!

A raíz de los eventos sísmicos que afectaron al país el pasado 24 de junio de 2026, nuestras poblaciones históricas, especialmente aquellas con arquitectura de tierra y tapia pisada en regiones como La Guaira y zonas de la costa central, han sufrido daños estructurales considerables. Sin embargo, observamos con profunda alarma que algunas de las respuestas de emergencia y los trabajos de reparación impulsados por diversos entes, funcionarios públicos y profesionales de las empresas contratistas, se están ejecutando de espaldas a la ciencia de la conservación y al rigor técnico que exige el patrimonio construido, especialmente en tierra.

Es injusto ver cómo se aplican "soluciones" modernas estandarizadas, tales como el vaciado de columnas y vigas de concreto armado, el uso de bloques industriales de cemento y morteros impermeables rígidos sobre estructuras históricas de tapia y mampostería tradicional.

S.O.S PATRIMONIO

¿POR QUÉ ESTAS INTERVENCIONES SON UN ATENTADO CONTRA EL PATRIMONIO?

Incompatibilidad Estructural Crítica (Efecto "Mazazo Sísmico"):

El concreto armado es un material infinitamente más rígido y pesado que la tierra apisonada. Ante un nuevo evento sísmico, la columna de concreto actúa como un martillo destructivo (*efecto de columna corta* y concentración de esfuerzos), triturando la tapia circundante y provocando grietas en "X" y un colapso inminente.

Atrapamiento de Humedad y Patologías Ocultas:

Los revoques y estructuras de cemento son impermeables y bloquean la "transpirabilidad" natural de la tierra. Esto provoca la acumulación de humedad por capilaridad en la base de los muros, la disolución de los componentes arcillosos y la aparición destructiva de eflorescencias salinas que desintegran el muro desde adentro.

Pérdida Irreversible de la Autenticidad y Autonomía Constructiva:

La arquitectura de tierra funciona de manera integral y flexible como un sistema monolítico. Introducir elementos rígidos extraños rompe su continuidad, destruye las fábricas originales (como las históricas rafas dentadas de piedra) y despoja a los inmuebles de su valor patrimonial y tipológico.

LLAMADO A LA CONCIENCIA Y A LA CIENCIA

Desde REDpatrimonio.VE y el Observatorio de Patrimonio Cultural exhortamos a las autoridades locales, regionales y nacionales:

Inspección Inmediata de Obras Inadecuadas:

Cesar de forma inmediata cualquier intervención que utilice cemento, concreto armado o elementos rígidos no compatibles en edificaciones de tapia, bahareque y piedra afectadas por el sismo.

Aplicación Obligatoria de Criterios de Conservación

Patrimonial:

Toda obra de emergencia debe regirse por los principios internacionales de conservación (Cartas de Venecia, ICOMOS y normativas de tierra), priorizando la reversibilidad, la compatibilidad físico-mecánica y el respeto a la materialidad original.

Uso Exclusivo de Técnicas y Materiales Compatibles:

- Reemplazar las columnas de concreto por sistemas de cosido y grapado con llaves de madera (tipo guayacán o maderas duras) o anclajes flexibles pasantes.
- Sustituir las mallas electrosoldadas de acero rígido por mallas geotextiles envolventes, fibras naturales o poliméricas que confinen sin rigidizar en exceso.
- Utilizar exclusivamente morteros de tierra estabilizada con cal y aditivos naturales para el sellado y calafateo de grietas y faltantes.
- Convocatoria a Expertos y Comunidades: Integrar mesas técnicas de asesoría con arquitectos restauradores, ingenieros especializados en patrimonio y sabedores de las técnicas tradicionales de construcción en tierra, garantizando que las comunidades locales participen en la recuperación de su memoria.

EL PATRIMONIO DE TIERRA HA
RESISTIDO SIGLOS DE HISTORIA
PORQUE RESPONDE
ARMÓNICAMENTE A SU ENTORNO.
NO PERMITAMOS QUE UNA MALA
PRAXIS TÉCNICA EN LA EMERGENCIA
TERMINE DE DEMOLER LO QUE LA
NATURALEZA RESPETÓ

TE LO EXPLICAMOS

¿QUÉ ES UNA TAPIA?

La tapia (o *tapia pisada*) es un sistema constructivo tradicional y una técnica de edificación con tierra vertida y compactada por capas (denominadas *tongadas*) dentro de un encofrado de madera desmontable llamado *tapial*. Es un método monolítico que funciona principalmente como muro de carga y destaca por su elevada inercia térmica, masa e integración ecológica.

Características Principales

Composición del Material:

Consta de una mezcla equilibrada de tierra arcillosa-arenosa (aprox. 15–20% de arcilla, 60–70% de arena y grava fina), ligeramente humedecida (aprox. 8–10% de agua). En ocasiones se estabiliza con cal hidráulica.

Proceso de Compactación:

La tierra se apisona manualmente (con pisón de madera) o mecánicamente dentro del

encofrado en capas horizontales de 10 cm a 15 cm de espesor hasta alcanzar la máxima densidad posible.

Geometría y Espesor:

Los muros suelen ser gruesos, con espesores que van desde los 40 cm hasta los 80 cm, lo que les confiere gran capacidad portante a compresión y excelente aislamiento térmico y acústico.

Comportamiento Estructural:

Trabaja de forma monolítica por masa e inercia a compresión simple. Es un material rígido pero frágil a tracción y cortante, por lo que requiere elementos complementarios (como vigas solera y llaves de madera) para responder adecuadamente ante esfuerzos sísmicos.

¿CÓMO FUNCIONA UNA TAPIA ESTRUCTURALMENTE?

La tapia (o *tapia pisada*) funciona estructuralmente como un sistema de muros de carga monolíticos e inerciales, donde la estabilidad depende directamente de la masa del material, el confinamiento por geometría y el comportamiento ante esfuerzos de compresión.



Mapeo de Mecanismos Estructurales

Masa e Inercia:

Los espesores típicos de muro (entre 40 cm y 80 cm) aportan un peso propio elevado que mantiene la línea de presiones dentro del tercio central de la sección. Esto evita tensiones de tracción en la base ante cargas de viento o asentamientos ligeros.

Trabajo a Compresión:

La tierra compactada soporta cargas verticales mediante fricción interna y cohesión entre partículas (arcilla y arenas graduadas). Su resistencia a la tracción es prácticamente nula, por lo que no admite momentos flectores significativos.

Comportamiento Monolítico por Capas:

Aunque la construcción es discontinua (por tapiadas o tongadas de 10 cm a 15 cm apisonadas dentro de un encofrado), el entramado de juntas horizontales y verticales trabadas genera un bloque estructural continuo que distribuye las cargas uniformemente hacia el sobrecimiento.

Vulnerabilidades y Respuesta Sísmica

Rigidez elevada y fragilidad:

Al ser un elemento de gran masa y poca ductilidad, absorbe elevadas fuerzas sísmicas. Frente a empujes cortantes fuera del plano, tiende a agrietarse en las esquinas y en la unión entre muros ortogonales.

Mecanismos de fallo típicos:

Vuelco de paños fuera del plano por falta de traba, grietas en X por cortante intra-plano y separación de muros en las esquinas por ausencia de confinamiento adecuado.

Estrategias de Confinamiento Tradicional

Sobrecimiento de piedra o mampostería:

Aísla la base de la humedad capilar y distribuye las cargas sobre el terreno.

Soleras y vigas de corona (madera):

Amarran la parte superior del muro, redistribuyen la carga de la cubierta y garantizan que el edificio trabaje como una "caja rígida".

Traba en esquinas:

Intercalación de tapiadas en las entregas de los muros para evitar la separación vertical en un evento telúrico.



Directrices de Intervención Estructural

La intervención en muros de tapia pisada tras un evento sísmico exige preservar la compatibilidad química, mecánica y física del material original. El principio fundamental es restituir el comportamiento de "caja rígida" del inmueble sin introducir materiales rígidos o incompatibles (como el cemento Portland), que concentran tensiones y aceleran la degradación de la tierra.

Compatibilidad de Materiales:

Usar mezclas a base de tierra del sitio (o de granulometría equivalente) estabilizada con cal hidráulica natural (NHL). El uso de morteros de cemento genera bloques rígidos que fracturan la tapia circundante durante movimientos sísmicos.

Reversibilidad y Mínima Intervención:

Priorizar la consolidación y el refuerzo puntual sobre la sustitución masiva del elemento. Toda adición debe poder retirarse o inspeccionarse sin destruir la fábrica original.

Redistribución de Cargas:

Antes de reparar grietas, es indispensable asegurar la estabilidad global instalando

apuntalamientos temporales en madera y verificar el estado de los elementos de corona (vigas solera).

!LO ESTAMOS HACIENDO MAL!

Insertar una columna de concreto armado en la esquina de un muro de tapia pisada es uno de los errores más destructivos en la restauración y consolidación de arquitectura de tierra. Aunque suele hacerse con la intención de "reforzar", estructuralmente genera un comportamiento incompatible que acelera el colapso durante un sismo.

Las razones técnicas y patológicas por las cuales falla este sistema son las siguientes:

1. Incompatibilidad de Rigidez y Módulo de Elasticidad

Masa rígida vs. Masa flexible:

El concreto armado tiene un módulo de elasticidad elevado ($E = 20.000$ a 25.000 MPa), mientras que la tapia es un material blando y flexible ($E = 500$ a 1.500 MPa).

Efecto "Martillo" o Maza:

Ante un evento sísmico, la columna de concreto vibrará a una frecuencia completamente

! LO ESTAMOS HACIENDO MAL !

ASÍ NO SE HACE: EL INTRUSO DE CONCRETO

IGLESIA PATRIMONIAL DE TAPIA PISADA

RAFAS DENTADAS

CONCENTRACIÓN DE ESFUERZOS

MURO DE TAPIA

GRIETAS DE INCOMPATIBILIDAD

CONCRETO RÍGIDO

IGLESAS DE TAPIA PISADA

COLAPSO INMINENTE

2. MAZAZO ESTRUCTURAL SÍSMICO

LA MASA DE COLMO

LA COLUMNA TRITURA LA TAPIA EN CADA CICLO

GRIETAS EN "X"

GRIETAS EN "X"

Diferente rigidez e inercia causan un martilleo destructivo sobre la tierra, colapsando el muro.

1. FRACASO TOTAL DE CONFINAMIENTO

DESCONEXIÓN TOTAL

El concreto rígido y liso no se adhiere a la tierra. No hay confinamiento, solo destrucción.

VUELCO DE RAFA DENTADA

2. MAZAZO ESTRUCTURAL SÍSMICO

SISTEMA ORIGINAL INTEGRAL

Uso de mallas poliméricas o de fibra, soleras y llaves de madera, que respetan la elasticidad y transpirabilidad de la tierra.

TRABAJO CONJUNTO DE MATERIALES COMPATIBLES

PRESERVE NUESTRO PATRIMONIO: UTILICE SÓLO TÉCNICAS Y MATERIALES COMPATIBLES

EL CAMINO CORRECTO



IGLESIA DE PUERTO
COLOMBIA, CHORONÍ, ESTADO
ARAGUA

Registro Fotográfico
(Agosto, 2026), realizado
por la Comunidad de
Choroní.

Se puede visualizar
claramente, el sistema
constructivo autoportante
de tapia, con rafas
dentadas de ladrillo y
piedra, como las patologías
pre y post evento sísmico.



IGLESIA DE PUERTO COLOMBIA, CHORONÍ, ESTADO ARAGUA

Registro Fotográfico (Agosto, 2026), realizado por la Comunidad de Choroní.

Observen la intervención no adecuada de reforzamiento, con la incorporación de una columna de concreto armado. Han provocado un quiebre de la continuidad portante del muro de tapia y provocando una reacción de incompatibilidad de materiales al adicionar cemento en el relleno de las fracturas.

S.O.S PATRIMONIO EN RIESGO

distinta y mucho más rápida que los muros de tierra. Al balancearse, la columna actuará como un mazo rígido que golpeará, triturará y pulverizará la tapia adyacente en cada ciclo de oscilación.

2. Concentración de Tensiones y Cizallamiento

La tapia disipa energía deformándose uniformemente a lo largo de toda la masa del muro. Al introducir un elemento puntual hiper rígido en la esquina, se interrumpe el flujo continuo de cargas.

Toda la fuerza cortante sísmica que antes se distribuía en un área amplia se concentra en la línea de contacto entre el concreto y la tierra, provocando grietas verticales de cizallamiento y la separación inmediata del muro.

3. Incompatibilidad Higrotérmica (Humedad y Sales)

Condensación y barrera de vapor:

El concreto es un material impermeable y no transpirable. Atrapa la humedad ascendente (capilar) y la humedad ambiental en la interfaz con la tapia.

Degradación de la arcilla:

La acumulación constante de agua en el punto de contacto disuelve los aglomerantes arcillosos de la tapia, haciendo que la tierra pierda cohesión y se desmorone por dentro en la zona de apoyo de la columna.

4. Ausencia de Adherencia y Anclaje Mecánico

La tierra no se adhiere químicamente ni mecánicamente al concreto vertido. Sin un conector continuo (imposible de lograr de forma homogénea en tapia existente), la columna queda simplemente "apoyada" o "puesta" en la esquina.

En un movimiento fuera del plano, la esquina de concreto se volcará o se desplazará de manera independiente, dejando los paños de muro completamente desamparados.

¿Cuál es la Alternativa Correcta?

En lugar de sustituir o encajonar la esquina con concreto, la consolidación estructural de tierra debe hacerse mediante sistemas de la misma rigidez o confinamiento flexible:

Llaves o "perros" de madera dura:

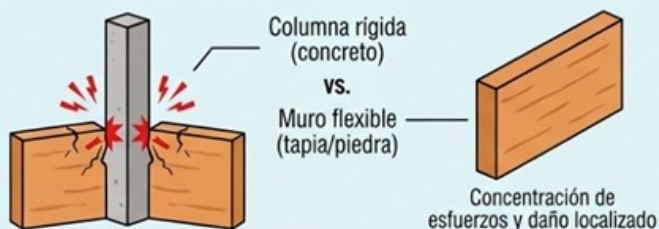
Embebidos en la masa para coser la esquina respetando la elasticidad del muro.

Geomallas de polímero o fibras naturales:

PROBLEMA: INTERVENCIÓN CON COLUMNA DE CONCRETO EN IGLESIA DE TAPIA



1. INCOMPATIBILIDAD ESTRUCTURAL CRÍTICA ❌



2. RECOMENDACIÓN: REFUERZOS COMPATIBLES ✅

MALLA GEOTEXTIL ENVOLVENTE (Tejido de Polímero de Alta Tenacidad)

- Alta flexibilidad y deformabilidad compatible con la tapia
- Evita el colapso sin rigidez excesiva
- Durabilidad y protección frente a agentes externos



PRESERVE EL PATRIMONIO: EVITE INTERVENCIONES RÍGIDAS Y DESTRUCTIVAS



Envolviendo la esquina por ambas caras y conectadas con pernos pasantes para confinar el material sin rigidizarlo.

Vigas solera superiores:

Amarrar el muro en la parte alta para garantizar la acción de caja rígida, permitiendo que la tapia conserve su capacidad de disipación de energía.

El refuerzo de esquinas mediante geomallas (poliméricas o de fibra de vidrio resistente a los álcalis) es uno de los métodos de consolidación sismorresistente más efectivos en muros de tierra.

A diferencia del concreto, la geomalla no añade rigidez puntual excesiva ni masa desproporcionada; funciona mediante un efecto de confinamiento bilateral, envolviendo la masa de tapia y evitando que los bloques se desarticulen o vuelquen fuera del plano ante fuerzas de corte y tracción.

DOCUMENTAR Y ACTUALIZAR LOS CONOCIMIENTOS NO HACE DAÑO

Para sustentar técnicamente los principios de comportamiento estructural, vulnerabilidad

sísmica, incompatibilidad del concreto y las técnicas de intervención compatibles (inyección de lechadas, enllavado de madera y confinamiento con geomallas) en muros de tapia pisada, se presenta una selección de referencias bibliográficas normativas, académicas y de organismos internacionales de conservación.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Normativas Técnicas y Criterios Internacionales:

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú (2017). *Norma Técnica E.080: Diseño y Construcción con Tierra Reforzada*. Lima: SENCICO.

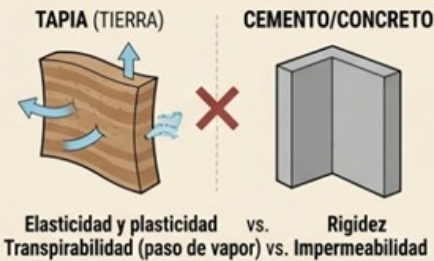
Aporte: Fundamenta los criterios de estabilidad, dimensionamiento, confinamiento bilateral con mallas e incompatibilidad de elementos rígidos descentralizados en estructuras de tierra.

ICOMOS (2003). *Principios para el Análisis, Conservación y Restauración Estructural del Patrimonio Arquitectónico*. XIV Asamblea General de ICOMOS, Victoria Falls.

Aporte: Respalda los principios de mínima intervención, reversibilidad, compatibilidad

POR QUÉ NO USAR CEMENTO NI CONCRETO EN MUROS DE TAPIA

1 INCOMPATIBILIDAD DE MATERIALES



2 PATOLOGÍAS: ATRAPADO DE HUMEDAD



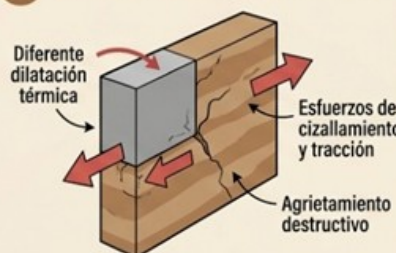
3 PATOLOGÍAS: EFECTO DE SALES (EFLORESCENCIAS)



4 INCOMPATIBILIDAD ESTRUCTURAL EN SISMOS



5 DAÑOS FÍSICOS Y MECÁNICOS



6 SOLUCIONES COMPATIBLES



RESTAURACIÓN Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

química y física, y el rechazo al uso indiscriminado de concreto armado en arquitectura histórica.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS (2010). *Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sísmica de Casas de Tapia Pisada.* Bogotá: AIS / La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Aporte: Describe mecánicamente los modos de fallo por cortante y fuera del plano, ofreciendo guías detalladas sobre el cosido de grietas y el atado de esquinas con madera.

Incompatibilidad de Concreto y Diagnóstico Estructural:

Viñuales, G. M. (2007). *Tecnología de la arquitectura de tierra.* Buenos Aires: Editorial ARS.

Aporte: Analiza la patología derivada del uso del cemento Portland y el concreto sobre fábricas de tierra, explicando los fenómenos de humedad atrapada y fallo por diferencia de módulos de elasticidad.

Yamin, L. E., Phillips, C., Reyes, J. C., & Ruiz, D. (2007). *Estudios de vulnerabilidad sísmica, rehabilitación y refuerzo de casas de tapia pisada.* Revista de Ingeniería, Universidad de los Andes, (26), 28-41.

Aporte: Sustenta cuantitativamente el comportamiento dinámico de la tapia pisada, demostrando la concentración de esfuerzos destructivos cuando se introducen pórticos o columnas de concreto.

Consolidación, Inyecciones y Enlavadado con Madera:

Maldonado Ramos, L., Vela Cossío, F., & Rivera, J. (2002). *Técnicas de intervención en la arquitectura de tierra: consolidación e inyección de lechadas.* Madrid: Instituto Juan de Herrera / ETSAM.

Aporte: Establece las formulaciones, granulometrías y procedimientos de aplicación de lechadas de inyección a base de cal hidráulica y tierra para la consolidación de cavidades internas.

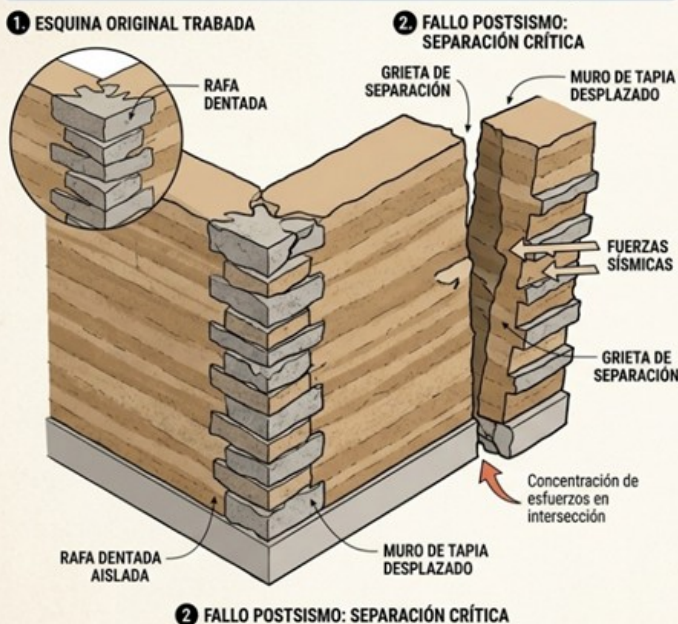
Jorquera Silva, N. (2014). *Criterios de intervención en estructuras patrimoniales de tierra en zonas sísmicas.* Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas "Mario J. Buschiazso", 44 (2), 173-188.

Aporte: Detalla la efectividad de las llaves de madera ("perros" o "llaves de esquina") y la restitución del efecto de caja rígida mediante soleras superiores.

Refuerzo con Geomallas y Envoltentes Flexibles:

GUÍA TÉCNICA DE REPARACIÓN POSTSISMO: ESQUINA DE TAPIA Y RAFA DENTADA

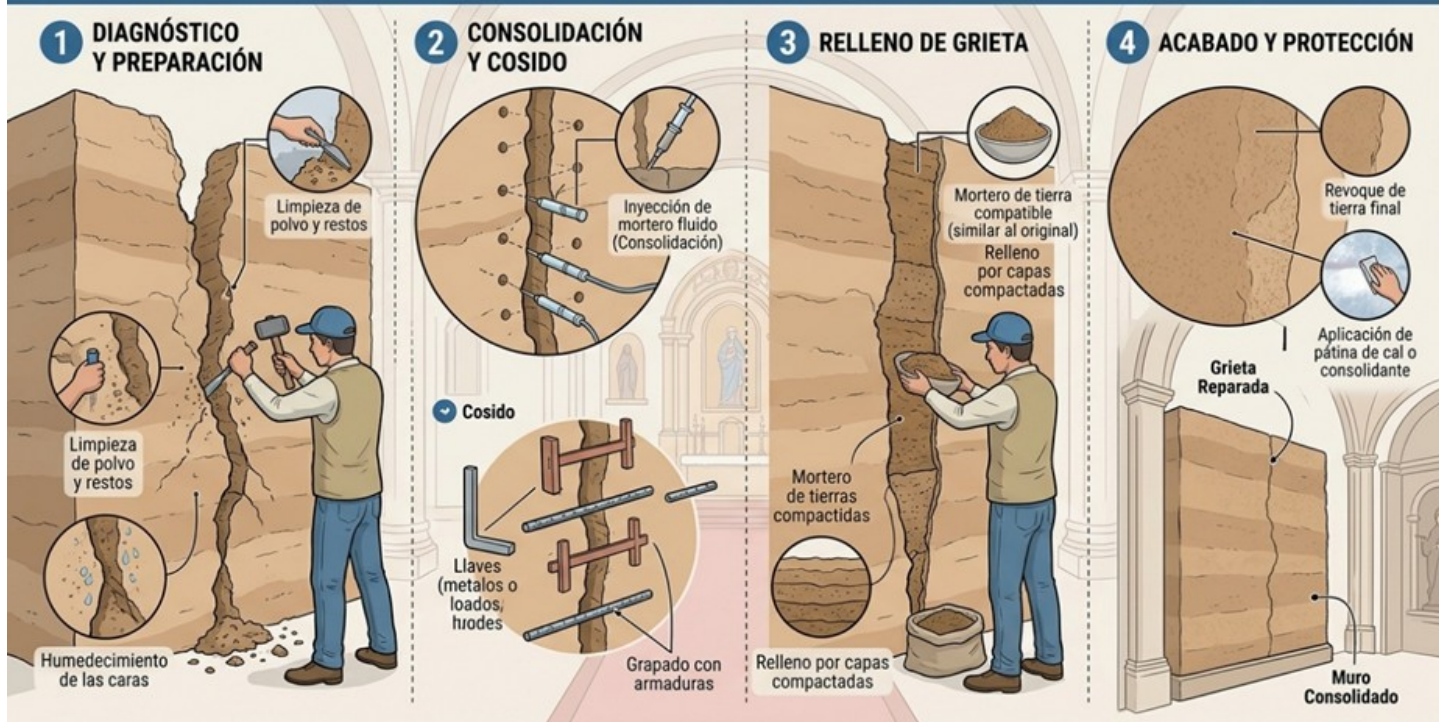
SECCIÓN 1: DIAGNÓSTICO POSTSISMO - FALLO DE ESQUINA



SECCIÓN 2: PROCESO DE REPARACIÓN Y RELLENO



GUÍA DE REPARACIÓN DE GRIETAS GRANDES EN MUROS DE TAPIA (IGLESIA)



Blondet, M., Torrealva, D., & Vargas, J. (2008). *Investigación y desarrollo de técnicas de refuerzo sismorresistente para edificaciones de tierra en la PUCP*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ingeniería.

Aporte: Investigaciones experimentales en mesa vibratoria que sustentan la eficacia de las geomallas poliméricas y conectores pasantes para evitar el colapso frágil en esquinas y muros de tierra.

Getty Conservation Institute - GCI (2012). *Seismic Retrofitting Project: Assessment of Prototype Retrofit Techniques for Earthen Structures*. Los Ángeles: Getty Publications.

Aporte: Documentación técnica y ensayos sobre técnicas de reticulado, zunchado pasante y compatibilidad de revoques de cal y tierra sobre geomallas.

NOTA ACLARATORIA

Todos los texto e infografías elaboradas para este pronunciamiento constituyen únicamente una orientación conceptual y metodológica de carácter general para sistemas de tapia pisada. Es estrictamente necesario profundizar en el diagnóstico, análisis patológico y

proyecto de intervención de manera particular para cada caso y edificio histórico afectado, bajo la supervisión directa de especialistas en conservación patrimonial y estructuras de tierra.

Infografías:

Realizadas con Gemini IA. Se deben utilizar solo como referencias.

Textos:

Fabiola Velasco Pérez
REDpatrimonio.VE

NUESTRA TIERRA TIENE MEMORIA, Y
NUESTRA HISTORIA MERECE
FUTURO: DEFENDAMOS EL
PATRIMONIO CON CONOCIMIENTO,
RESPETO Y CORAZÓN



redpatrimonio.ve@gmail.com
@redpatrimoniove
@redpatrimoniodevenezuela
<https://www.redpatrimonio-ve.com>
<https://www.youtube.com/@redpatrimoniove2841>