

GUÍA METODOLÓGICA DE CONSERVACIÓN 2

PAUTAS PARA EL DIAGNÓSTICO EN
CONSERVACIÓN DE LOS SITIOS
ARQUEOLÓGICOS DEL SISTEMA VIAL INCA

MINISTERIO DE CULTURA

CHIAPAQ
NAK PERÚ
sede nacional



MINISTRO DE CULTURA

Alejando Neyra Sánchez

VICEMINISTRA DE PATRIMONIO CULTURAL E INDUSTRIAS CULTURALES

Leslie Carol Urteaga Peña

COORDINADOR GENERAL DEL PROYECTO QHAPAQ ÑAN – SEDE NACIONAL

Elías Mujica Barreda

Editado por:

MINISTERIO DE CULTURA DEL PERÚ

Proyecto Qhapaq Ñan

Avenida Javier Prado Este 2465, San Borja, Lima 41

Teléfono: (511) 618-9393/Anexo 2651

E-mail: qhapaqnan@cultura.gob.pe

www.gob.pe/cultura

Guía metodológica de conservación 2: pautas para el diagnóstico en conservación de los sitios arqueológicos del Sistema Vial Inca

Primera edición, diciembre 2020

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-03270

Investigación y textos

Sergio Anchi León, Ivan Ccachura Sánchez, Deisy Dextre Palomino y José Luis Pino Matos

Diseño y diagramación

Lorena Mujica Rubio

Documentación fotográfica

Sergio Anchi León, Iván Ccachura Sánchez y José Luis Matos Muñasqui

Corrección de estilo

Fiorella Rojas Respaldiza



GUÍA METODOLÓGICA DE CONSERVACIÓN 2

PAUTAS PARA EL DIAGNÓSTICO EN CONSERVACIÓN DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS DEL SISTEMA VIAL INCA

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	9
1. CUADRO DEL PROCESO PATOLÓGICO	10
2. PROCESO PATOLÓGICO	12
2.1. Factores de deterioro	12
2.1.1. Factores intrínsecos	13
2.1.2. Factores extrínsecos	13
2.2. Agentes de deterioro	13
2.3. Causas de deterioro	14
2.4. Lesiones	14
3. LESIONES IDENTIFICADAS EN LA RED VIAL INCA	15
4. BIBLIOGRAFÍA	37

Advertencia al lector

En esta guía encontrará, a medida que se avanza en la lectura, una línea celeste o naranja al lado izquierdo de la representación de los agentes, causas y lesiones. El color celeste indica que lo descrito forma parte de un factor extrínseco; mientras que el naranja, de uno intrínseco.

De esta manera, se intenta que el lector no recurra al cuadro de las primeras páginas cada vez que revise alguna definición.

PRESENTACIÓN

El presente documento, segunda entrega en la línea de las guías metodológicas que ofrece el equipo técnico de conservación del proyecto Qhapaq Ñan – Sede Nacional, se orienta hacia la etapa inicial de los trabajos de conservación: el diagnóstico. Por esta razón, en esta publicación se considera fundamental enfatizar en la comprensión del proceso patológico y sus componentes.

De modo que, esta guía metodológica nos presenta, en primer lugar, la secuencia del proceso patológico como marco conceptual, marco que es necesario entender antes de abordar en campo los registros y descripciones, de los factores y agentes de deterioro. En segundo lugar, esta guía brinda un corpus de definiciones que tiene por objetivo la comprensión de la naturaleza de los factores de deterioro, así como una factible caracterización de las lesiones y sus causas, a partir de la recopilación de los casos más comunes identificados en las observaciones y registros específicos en varios sitios arqueológicos de la gran red vial inca. Esperamos que este texto pueda constituirse en una herramienta práctica y de gran utilidad, no solo a la hora de realizar la documentación en campo, sino también cuando se considere realizar los análisis de las patologías con fines comparativos.

Es en este sentido, con esta guía metodológica se busca proponer un acercamiento al complejo proceso de deterioro que sufren los diferentes materiales que componen las edificaciones arqueológicas. Al mismo tiempo, este tipo de documentos metodológicos se orientan a las necesidades de los proyectos que abordan la gestión y el cuidado del Qhapaq Ñan, esto al momento de enfrentar la caracterización y la documentación inicial que se tiene que realizar *in situ*, sobre todo para desarrollar un diagnóstico detallado y comprensible que sirva como base para la formulación de adecuadas propuestas de intervención, aplicables para los sitios integrantes del gran Sistema Vial Andino considerados como patrimonio edificado.

JOSÉ LUIS PINO MATOS
Coordinador del área de conservación
Proyecto Qhapaq Ñan – Sede Nacional

1. CUADRO DEL PROCESO PATOLÓGICO

FACTORES DE DETERIORO	AGENTE	CAUSA	LESIONES
INTRÍNSECOS	De origen	Materiales empleados en obra	Uso inadecuado de materiales e incompatibilidad de materiales
		Errores de construcción	Separación entre muros, desplomes parciales, remodelaciones, deformaciones y desplazamiento
EXTRÍNSECOS	Agentes ambientales	Radiación	Decoloración y resequedad
		Temperatura	Rajadura, fisuras por dilatación y contracción
		Humedad	Hongos, desprendimiento de material, pudrimiento y humedad por capilaridad
		Contaminación atmosférica	Oscurecimiento, smog y lluvia ácida
		Vientos	Erosión, pérdida de mortero
		Salinidad	Manchas, meteorización del material y desprendimiento
		Lluvias	Sedimento de arcilla sobre paramento y manchas de agua

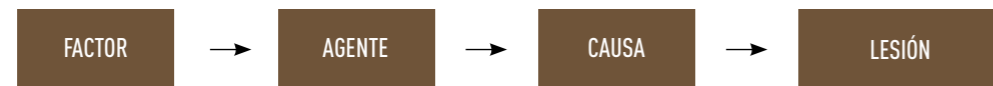
FACTORES DE DETERIORO	AGENTE	CAUSA	LESIONES
EXTRÍNSECOS	Agentes biológicos	Microorganismos	Putrefacción
		Vegetación	Desmembramiento de estructuras
		Insectos	Apolillamiento
		Fauna	Desgaste de material y perforación
	Agentes fortuitos	Terremotos	Asentamientos, inestabilidad estructural y desplome
		Deslizamientos	Desgarramiento del terreno, pérdida de elementos y sepultura total o parcial
		Fuego	Calcinamiento
	Agentes humanos	Intervenciones erróneas	Desunión contextual
		Sobreuso	Desgaste, turgurización e impacto ambiental
		Vibración de tránsito	Rajaduras y asentamientos
		Agresiones contra el patrimonio	Inestabilidad estructural
		Vandalismo	Grafiti y pérdida de material
		Falta de mantenimiento	Suciedad

2. PROCESO PATOLÓGICO

Para abordar un problema de conservación o restauración, primero se debe diagnosticar, es decir, conocer su origen, proceso, causas, evolución, síntomas y estado actual (Feilden 2003). Este conjunto de aspectos del problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, es lo que llamaremos el proceso patológico. El diagnóstico permitirá establecer tanto la estrategia a aplicar, como las hipótesis de la prevención. Al mismo tiempo, se hace el diagnóstico de las lesiones y se determina la secuencia temporal de dicho proceso, distinguiendo los factores de los agentes, las causas y las lesiones.

La determinación del proceso patológico permite identificar las lesiones o síntomas superficiales que afectan a un sitio. Los diferentes sitios asociados al Qhapaq Ñan se encuentran en geografías, climas y ecosistemas variados, siendo el medio ambiente el principal factor que contribuye al deterioro del sitio, es necesario entender cómo empieza el deterioro, cómo se desarrolla y cómo plantear soluciones para detener dicho proceso. Cuando se realiza el diagnóstico, debemos saber que los materiales empleados para la construcción se encuentran sujetos a un proceso de deterioro natural, que comienza desde el momento de su extracción y manipulación. Sin embargo, existen factores que incrementan y aceleran esta condición. El conservador debe identificar las causas de deterioro y sus mecanismos de acción, para determinar el tipo de intervención que requiere cada proyecto de conservación y/o restauración. Cada tipo de material puede ser atacado por un mismo agente de deterioro, pero demostrar diferente sintomatología, por ello, se recomienda estudiar cada tipo de material.

Para efecto de mostrar el proceso patológico se empleará la siguiente secuencia:



En el presente documento se desarrollarán los cuatro componentes que conforman el proceso patológico, de igual manera, se definirán los distintos tipos de patologías; teniendo en cuenta la variabilidad de su origen, y se realizará una clasificación tipológica general que permita comprender las distintas características.

2.1. FACTORES DE DETERIORO

El factor de deterioro se relaciona directamente con el tipo de degradación, su naturaleza puede acelerar, retardar, expandir, o contraer las lesiones. Se clasifica en dos tipos: factores intrínsecos y extrínsecos.

2.1.1. Factores intrínsecos

Son aquellos donde el deterioro radica en el propio material; de este modo, las causas estarían relacionadas al tipo, tratamiento y/o uso de los materiales. Por otro lado, la permeabilidad al agua, como componente importante, depende de la forma, tamaño y la disposición de los poros, así como de la interconexión entre ellos.

Los materiales poseen propiedades y características que determinan su grado de resistencia, por lo cual se pueden clasificar en (Broto 2005: 81-82):

- Elásticos: son los materiales que después de haberlos deformado por una fuerza exterior son capaces de recuperar su forma y volumen.
- Plásticos: son los materiales que conservan indefinidamente las deformaciones provocadas por la acción de una fuerza exterior.
- Frágiles: son los materiales que cuando sufren una fuerza exterior se rompen.

Independientemente de las cualidades de los materiales, su durabilidad puede verse afectada por errores cometidos durante la fabricación de los mismos, o durante la ejecución de las obras. En ese sentido el agente de deterioro proviene del origen mismo de la obra.

2.1.2. Factores extrínsecos

Son aquellos que no se originan por las características propias del material, sino que se relacionan con agentes que conforman el entorno del material constructivo del monumento (Correia 2007).

2.2. AGENTES DE DETERIORO

Se clasifican de acuerdo a naturaleza:

Intrínseca

De origen: Son los producidos por los agentes de deterioro relacionados con los materiales y el sistema constructivo, empleados en la elaboración del monumento.

Extrínsecos

Ambiental: son aquellos originados por una acción física o química durante un periodo determinado. Se puede mencionar a las variaciones de temperatura, radiación, humedad, contaminación atmosférica, viento, salinidad, agua (de precipitación, absorción o condensación), etc.

Biológica: producen la destrucción física y cambios en las características químicas de los materiales. Abarcan desde los microorganismos hasta la vegetación y fauna nociva (insectos y roedores).

Fortuita: comprende las catástrofes naturales, como el movimiento de las capas terrestres. Estos fenómenos se manifiestan de forma cíclica, por lo que su registro histórico resulta una herramienta de prevención para afrontar sus consecuencias. Entre estos factores se encuentran los terremotos, las inundaciones, los deslizamientos y el fuego.

Antrópica: es la acción humana que produce graves deterioros en los materiales constructivos. Los actos de vandalismo, crecimiento agrícola, urbanos, intervenciones erróneas, el sobreuso, la vibración del tránsito, la falta de mantenimiento, o el uso mismo de los monumentos (producen impactos, rozamientos y desprendimientos de los materiales usados en pisos y muros), son algunos de los daños.

2.3. CAUSAS DEL DETERIORO

Actúan como origen del proceso patológico y desemboca en una o varias lesiones. En ocasiones, varias causas pueden actuar conjuntamente para producir una misma lesión. Las causas varían dependiendo del tipo de agente de deterioro.

El objetivo del diagnóstico es conocer la(s) causa(s) de las lesiones para atacar el mal desde sus orígenes. Un proceso patológico no queda anulado hasta que no se ha interrumpido su origen, y este es uno de los puntos clave en toda intervención en conservación. El fracaso en las intervenciones sobre procesos patológicos se ha debido a la falta de un ataque a la causa (el origen), limitándose a resolver el síntoma (la lesión). En estos casos la causa sigue viva y la lesión aparece de nuevo (Letellier 2007).

2.4. LESIONES

Las lesiones son las manifestaciones observables de un problema constructivo; es decir, es el efecto final y visible del proceso patológico. Constituye la alerta de la existencia de un problema y el punto de partida de cada estudio patológico. En consecuencia, resulta fundamental su correcta identificación, pues un error en este primer paso supone la elección de un tratamiento equivocado.

3. LESIONES IDENTIFICADAS EN LA RED VIAL INCA

En este punto se explican las causas y las lesiones a partir del tipo de agente que ocasiona su deterioro.

MATERIALES EMPLEADOS EN LA OBRA (causa)

Si los materiales presentan alguna falla, existe una gran posibilidad de que aparezca alguna lesión, porque la durabilidad del material es menor; por ejemplo, la aparición de fisuras si el secado de los adobes es muy rápido, o las deformaciones si el secado no es uniforme.

Factor: Intrínseco
Agente: De origen



Foto 1. Lesiones visibles en un adobe. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Sergio Anchi

USO INADECUADO DE LOS MATERIALES (lesión)

La utilización de materiales inadecuados o la incorrecta colocación de los mismos pueden producir diversos deterioros o acelerar los ya existentes en el bien, debido a que física, química o mecánicamente no sería lo más apropiado para la función que están cumpliendo. Por ejemplo, la heterogeneidad de las rocas en los elementos estructurales puede causar daño, puesto que pueden presentarse distintas resistencias mecánicas de acuerdo con la composición propia del material, lo cual originará que unas zonas sean más vulnerables que otras. Las anomalías naturales en las piedras (como vetas minerales o presencia de microfracturas) también tienden a provocar daños en el material constructivo, lo que trae como consecuencia el daño del bien patrimonial.

Factor: Intrínseco
Agente: De origen
Causa: Materiales empleados en La obra

INCOMPATIBILIDAD ENTRE MATERIALES (lesión)

Al entrar en contacto materiales diferentes, estos pueden provocar deterioro o mal funcionamiento estructural en el edificio y producir cambios entre los materiales, así como diferentes grados de rigidez, reacciones químicas en la interface y/o coeficientes de dilatación térmica variados, entre otros.

- Factor: Intrínseco
- Agente: De origen
- Causa : Materiales empleados en la obra

ERRORES DE CONSTRUCCIÓN (causa)

En los casos en que el sistema constructivo empleado no resulte adecuado, puede ocasionar la inestabilidad entre los distintos componentes. El empleo de material disperso y poco heterogéneo como parte de un relleno constructivo propicia el colapso de las superficies horizontales, lo cual a su vez puede complicar la estabilidad de muros asociados a recintos, plataformas, terrazas y demás infraestructuras. Un material constructivo que trabaja obligado a realizar esfuerzos superiores a los que es capaz de soportar terminará por fallar de cualquier modo. También ocurre cuando dos materiales son incompatibles, lo que genera una serie de lesiones en el bien patrimonial. Esta condición puede producir hundimientos o inestabilidad en el monumento cuando, por ejemplo, se construye sobre capas de suelo no homogéneas o con baja capacidad de carga (Broto 2005: 82-84).

- Factor: Intrínseco
- Agente: De origen



Foto 2. Pérdida de cohesión del mortero de asiento. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Sergio Anchi

SEPARACIÓN ENTRE MUROS (lesión)

Cuando la unión entre muros no guarda una traba adecuada; es decir, se encuentran solamente adosados produciéndose separación entre ellos.

- Factor: Intrínseco
- Agente: De origen
- Causa: Errores de construcción

DESPLOMES PARCIALES (lesión)

Debido al sistema de relleno constructivo empleado en la elaboración de muros, se produce el colapso de un lado del paramento.

- Factor: Intrínseco
- Agente: De origen
- Causa: Errores de construcción



Foto 5. Celosías de adobe en Tambo Colorado.



Foto 3. Riesgo de colapso por falla en la unión de los muros. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: José Luis Matos



Foto 4. Pérdida de unidades de albañilería (adobes). Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Iván Ccachura

REMODELACIONES (lesión)

Las intervenciones de tipo histórico, como es el caso de ampliaciones o cambio en el estilo constructivo, pueden provocar lesiones debido a elementos extraños en la infraestructura, vanos e ingresos tapiados, construcciones sobre estructuras existentes, muros sobre muros, quedan expuestos a esfuerzos provenientes de rellenos constructivos o al peso propio de los nuevos elementos.

- Factor: Intrínseco
- Agente: De origen
- Causa: Errores de construcción

DEFORMACIONES (lesión)

Las condiciones de alabeo y pandeo pueden manifestarse debido a una falla en el sistema constructivo, sobre todo en muros de gran extensión que no cuentan con un adecuado reforzamiento transversal, algo que resulta común en estructuras históricas que poseen contrafuertes.

Factor: Intrínseco
Agente: De origen
Causa: Errores de construcción

DESPLAZAMIENTO (lesión)

Movimiento significativo de la estructura debido a desfase del plano vertical, movimiento lateral o división. Los elementos que conforman el paramento presentan pequeños movimientos debido a fallas en el mortero de asentado; esto se presenta en las hiladas de adobes que conforman el paramento.

Factor: Intrínseco
Agente: De origen
Causa : Errores de construcción

RADIACIÓN (causa)

La exposición directa al sol sin mediar alguna medida preventiva ocasiona la pérdida de adherencia y acelera la destrucción, especialmente producto de los rayos ultravioletas. Como resultado de la radiación se presenta la decoloración y resequedad del material constructivo.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental



Foto 6. Deformación de un muro de tapial (Bloque de tierra modelada). Sitio El Huarco. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 7. Fracturas en varias secciones de muro. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: José Luis Matos

DECOLORACIÓN (lesión)

Se presenta por la poca resistencia de los pigmentos de origen orgánico a los rayos ultravioleta ocasionales, por el incremento de la saturación como consecuencia de la meteorización o desaparición de elementos cromáticos y la pérdida del alisado, generalmente de forma superficial (Narváez 2008).

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Radiación

RESEQUEDAD (lesión)

La sobreexposición directa al medio ambiente, sin contar con alguna medida de protección, puede ocasionar la retracción hidráulica de los materiales superficiales. Esta condición está relacionada con elevadas temperaturas y conlleva a la abrupta pérdida de humedad del material y a la aparición de fisuras.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Radiación

TEMPERATURA (causa)

El cambio de temperatura provoca dilataciones y contracciones, logrando mover o alterar las unidades estructurales internas en volumen y forma. Como resultado de las variaciones de temperatura sobre el material, se producen rajaduras, contracciones y dilataciones.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental



Foto 8. Decoloración de capa pictórica. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 9. Restos de capa pictórica. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Sergio Anchi

RAJADURA (lesión)

Producido por los cambios de temperatura o choques térmicos.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Temperatura

FISURAS POR DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN (lesión)

Producido por cambios de temperatura, pérdida repentina de humedad y de volumen.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Temperatura

HUMEDAD (causa)

Cantidad de vapor de agua que existe en el aire y cuyo volumen depende de la temperatura.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

HONGOS (lesión)

Organismos microscópicos cuyas colonias pueden notarse a simple vista, presentándose como masas de aspecto plumoso o filamentosas de colores blanco, gris y negro, que originan serios daños por acción química y mecánica.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Humedad

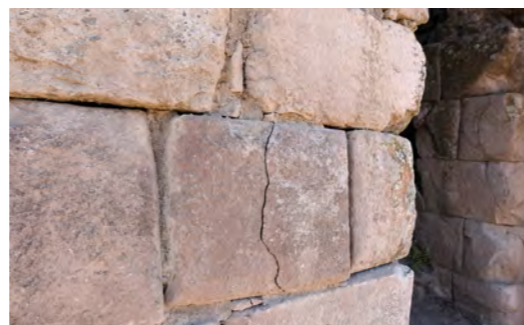


Foto 10. Fracturas postdeposicionales en unidades líticas. Sitio Incahuasi de Huaytara. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 11. Deterioro por fisuras en la capa de recubrimiento o enlucido del muro. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 12. Presencia de hongos en superficies líticas. Incahuasi de Huaytará. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 13. Pérdida de masa en unidades líticas. Sitio Vilcashuamán. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 14. Deterioro de elementos orgánicos (posible baranda) por exposición al medio ambiente. Sitio Puente Inca de Sarhua. Fotografía: Iván Ccachura

DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL (lesión)

Es la separación física del material, debido a tensiones internas de la masa, debido al incremento en el volumen de inclusiones minerales que forman parte del contenido original del material y que se encuentran cerca de su superficie.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Humedad

PUDRIMIENTO (lesión)

Es un proceso natural de degradación de los materiales orgánicos, donde sufren la alteración de sus propiedades químicas, físicas y biológicas, acelerado por la variabilidad en los índices de humedad y temperatura. En la mayor parte de los casos el daño es irreparable, por lo que además de representar una pérdida total también vulnera la estabilidad de la estructura.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Humedad

HUMEDAD POR CAPILARIDAD (lesión)

Es aquella humedad que proviene del terreno sobre el que se asienta el elemento arquitectónico, y depende de la cohesión y capacidad del elemento líquido para que se oeldeeves cienda por el tubo capilar y provoque el humedecimiento de la base y cabecera o parte superior del elemento sólido.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Humedad

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA (causa)

Condición del entorno inmediato que produce la adherencia de partículas al bien patrimonial. Tiene como resultado el deterioro de los elementos arquitectónicos expuestos, así como la sedimentación de polvo y otros elementos sobre las superficies.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

OSCURECIMIENTO (lesión)

Efecto de la contaminación caracterizado por la sedimentación de partículas oscuras, de origen graso y usualmente resultado de la combustión. La persistencia de esta situación provoca la formación de aglomeraciones de polvo u hollín.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Contaminación atmosférica



Foto 15. Presencia de humedad en muros del Sitio La Centinela. Fotografía: José Luis Matos



Foto 16. Deterioro por contaminación. Sitio Vilcashuamán. Fotografía: Sergio Anchi

LLUVIA ACIDA (lesión)

Lluvia cuyos valores de pH son menores a 5,6, lo que indica la presencia de ácidos fuertes como el sulfúrico y el nítrico. Las causas que se le atribuyen a este fenómeno son las emisiones atmosféricas principalmente de óxidos de azufre y de nitrógeno por el uso de combustibles fósiles, la industria, el transporte, el uso de fertilizantes y la combustión de desechos industriales, urbanos y agrícolas. La lluvia ácida produce daños en los materiales expuestos, así como alteraciones en el desarrollo de la vegetación y variaciones químicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Contaminación atmosférica

VIENTOS (causa)

El movimiento del aire en combinación con algún elemento en suspensión afecta de diversas formas al bien patrimonial. El efecto más frecuente y de más fácil identificación es la erosión mecánica en la capa superficial de los materiales, que ocurre por impacto o rozamiento. Esto se incrementa cuando el viento aumenta su velocidad, y se combina con elementos abrasivos como la arena.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

EROSIÓN (lesión)

Es la pérdida o transformación superficial de un material, que puede ser total o parcial y producirse por agentes atmosféricos.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Vientos



Foto 17. Efecto de la acción eólica. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Sergio Anchi

PÉRDIDA DE MORTERO (lesión)

Debido a la abrasión del mortero de barro, lo cual puede provocar el colapso parcial o total del muro.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Vientos

SALINIDAD (causa)

Propicia la absorción de agua y la cristalización de sales. Produce tensiones internas en el material o también manchas.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

MANCHAS (lesión)

Sales que no proceden del material sobre el cual se encuentra la eflorescencia, sino de otros materiales situados detrás o adyacentes a él.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Salinidad

METEORIZACIÓN DEL MATERIAL (lesión)

Afecta la resistencia del material por efectos mecánicos, químicos o biológicos. Esta acción descompone en partes aún más pequeñas los elementos culturales.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Salinidad



Foto 18. Deterioro del mortero de cohesión en muros del Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 19. Manchas por eflorescencia de sales. Sitio Cerro del Oro. Fotografía: Iván Ccachura

DESPRENDIMIENTO (lesión)

La presencia de humedad en el medio ambiente provoca la activación de las sales cristalizadas alojadas bajo la superficie de los enlucidos que cubren los paramentos de las estructuras. Esto ocasiona el resquebrajamiento de la superficie, por el cambio de volumen de las sales que terminan desprendiéndose y formando oquedades.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Salinidad

LLUVIAS (causa)

Precipitación de gotas de agua líquida de un diámetro mayor a 0,5 milímetros, o bien más pequeñas pero muy dispersas. Las lluvias ocasionan un perjuicio sobre el bien patrimonial, sea por contacto directo o indirecto; desde la erosión hídrica, hasta la variación de la humedad relativa del entorno. En ambos casos resultan en diversos tipos de lesiones y grados de intensidad.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

SEDIMENTACIÓN DE ARCILLA SOBRE EL PARAMENTO (lesión)

Producto de las constantes lluvias, arrastran el material desde la cabecera del muro.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental
Causa: Lluvias



Foto 20. Muros con presencia de erosión en superficie. Sitio El Huarco. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 21. Desprendimiento de la capa pictórica de muros del Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Iván Ccachura

MANCHAS DE AGUA (lesión)

La presencia constante y notable de humedad; visible o evidente al tacto (frío y húmedo) y concentrados en puntos específicos del bien cultural, provoca un cambio en la coloración de dichas superficies.

Factor: Extrínseco
Agente: Ambiental

MICROORGANISMOS (causa)

Acumulación de suciedad, propicia la formación de ácidos y sulfatos.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico

PUTREFACCIÓN (lesión)

Alteración de las propiedades químicas y físicas de los materiales orgánicos.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico
Causa: Microorganismos

VEGETACIÓN (causa)

Acumulación de humedad, erosión superficial y tensiones en la estructura.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico



Foto 22. Lesión de la capa pictórica por sedimentación. Sitio Tambo Colorado.
Fotografía: Iván Ccachura



Foto 23. Manchas ocasionado por la presencia de humedad. Sitio Intihuatana.
Fotografía: Iván Ccachura

DESMEMBRAMIENTO DE ESTRUCTURAS (lesión)

Fractura debido a la presión ejercida por la vegetación arbustiva o arbórea enraizada en la estructura.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico
Causa: Vegetación

INSECTOS (causa)

Producen erosión al alojarse al interior de las estructuras.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico

APOLILLAMIENTO (lesión)

Deterioro del material de origen que crea una red de cavernas al interior del material.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico
Causa: Insectos

FAUNA (causa)

La presencia de fauna silvestre o de las especies introducidas por las actividades de pastoreo, cuando se desarrollan en forma invasiva o no controlada, ocasionan serios problemas para la preservación de los bienes patrimoniales inmuebles.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico



Foto 24. Deterioro de material orgánico. Sitio Tambo Colorado.
Fotografía: Sergio Anchi



Foto 25. Deterioro de estructura por vegetación invasiva. Sitio Huanacaure. Fotografía: Iván Ccachura

DESGASTE DE MATERIAL (lesión)

Deterioro progresivo de la superficie de los materiales por acción de animales.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico
Causa: Fauna

PERFORACIÓN (lesión)

Horadación con pérdida y disminución de la capacidad de existencia del material, producto de la acción de animales voladores o rastreros sobre la infraestructura del bien patrimonial.

Factor: Extrínseco
Agente: Biológico
Causa: Fauna

TERREMOTOS (causa)

Producidos por el movimiento de placas tectónicas. Las vibraciones de alta intensidad ocasionan el desplome y la caída parcial o total de los elementos arquitectónicos, así como el asentamiento del terreno y fracturas estructurales.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito

ASENTAMIENTOS (lesión)

La baja compactación de las capas de relleno que constituyen el suelo, así como las tensiones transmitidas por las edificaciones,



Foto 26. Deterioro de dinteles de madera a causa de insectos. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 27. Lesiones ocasionadas por presencia de aves. Sitio Camino Oquendo. Fotografía: Iván Ccachura

pueden ocasionar una sobrecarga o la pérdida de funcionalidad, así como un movimiento descendente vertical del terreno, con el consecuente daño de las estructuras patrimoniales.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Terremoto

INESTABILIDAD ESTRUCTURAL (lesión)

Representa la degradación y la pérdida de resistencia del material constructivo, producto del esfuerzo estructural. Esta condición ubica a la edificación en un estado de precolapso y en alto riesgo de vulnerabilidad.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Terremoto

DESPLOME (lesión)

Perdida de la verticalidad de los paramentos por efecto del empuje horizontal de los materiales que lo constituyen o por cambios en las condiciones del suelo. Este problema puede ser focalizado o afectar a la estructura en su conjunto.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Terremoto



Foto 28. Caída de partes de muro por asentamiento del suelo. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 29. Muros en riesgo de colapso. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 30. Evidencia de muros colapsados por empuje. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Iván Ccachura

DESLIZAMIENTOS (causa)

Movimiento de masa de suelo y rocas. El desplazamiento se realiza de forma pausada o repentina, siempre pendiente abajo y cuando el suelo no es lo suficientemente firme. Producen en el terreno desprendimiento, inestabilidad, deslizamiento y desmoronamiento. Estas condiciones en su conjunto ocasionan el desplome hasta la pérdida total de las estructuras patrimoniales.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito

DESGARRAMIENTO DEL TERRENO (lesión)

La sobresaturación del suelo por la presencia de agua (usualmente producto de lluvias), la ausencia de una cubierta vegetal y la poca firmeza del terreno, pueden ocasionar por efecto de la gravedad, el descenso violento de detritos y lodos.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Deslizamientos

PÉRDIDA DE ELEMENTOS (lesión)

De acuerdo con la intensidad del evento, se pueden producir daños en la estructura, comprometiendo tanto su estabilidad como la pérdida completa de secciones, sin posibilidad de recuperación.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Deslizamientos



Foto 31. Daños ocasionados por deslizamiento. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 32. Perdida de estructuras por deslizamiento. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura

SEPULTURA TOTAL O PARCIAL (lesión)

Acción de tipo violento sobre un grupo arquitectónico. El daño se produce en el momento del impacto y también posteriormente, como consecuencia de la excesiva y acumulada hidratación, que genera una sobrecarga de las estructuras.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Deslizamientos

FUEGO (causa)

Pueden ser daños irreversibles respecto a los cambios de su constitución física y química, dependiendo del tiempo y la temperatura a la que esté expuesto. Estos daños pueden manifestarse mediante la deformación de los materiales constructivos, por efecto de la dilatación e incremento de la tensión interna.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito

CALCINAMIENTO (lesión)

Las altas temperaturas producen esfuerzos en la tensión interna del material produciendo estallidos, fracturas y disminución en la capacidad de carga. Los efectos de este tipo de lesión condicionan la permanencia de los elementos comprometidos, debido al grado de vulnerabilidad en que se encuentra el bien patrimonial.

Factor: Extrínseco
Agente: Fortuito
Causa: Fuego



Foto 33. Sepultamiento por lodo. Sitio Incahuasi de Lunahuana. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 34. Fractura de elementos por sometimiento al calor. Sitio Aypate. Fotografía: Iván Ccachura

INTERVENCIONES ERRÓNEAS (causa)

La mala elección de los materiales afecta la durabilidad de la construcción. Las técnicas constructivas inadecuadas ocasionan sobreesfuerzos de los materiales. Se consideran también intervenciones erróneas a la incompatibilidad de materiales, la falta de control, y el incumplimiento de las normas técnicas que afecten la capacidad de resistencia mecánica de los elementos.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano

DESUNIÓN CONTEXTUAL (lesión)

La falta de información respecto a los antecedentes históricos del objeto por intervenir pueden ocasionar errores en la interpretación de los elementos a conservar, llevando a un error en el análisis de las formas arquitectónicas, el uso de materiales y la tecnología aplicada en la construcción.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Intervenciones erróneas

SOBRE USO (causa)

Cargas que afectan las estructuras, produciendo un desgaste progresivo de las uniones o juntas. Se produce una disminución de su capacidad funcional, porque la estructura realiza funciones para la que no fue diseñada. También contempla el exceso de visitantes.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano



Foto 35. Intervenciones sin evidencias arqueológicas. Sitio Vilcashuamán.
Fotografía: Sergio Anchi

DESGASTE (lesión)

Corresponde a la pérdida de volumen y de las formas originales de los materiales constructivos, debido a la interacción mecánica con otros materiales. Estas lesiones comprometen la capacidad funcional de los materiales constructivos, así como su estabilidad.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Sobreuso

TUGURIZACIÓN (lesión)

Además de las lesiones ocasionadas por el uso inapropiado de los espacios, también produce una alteración de sus formas al sustituir o retirar partes originales, en cuyos casos son hechos irreparables o afectan la integridad simbólica del bien cultural.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Sobreuso

IMPACTO AMBIENTAL (lesión)

También definido como impacto antropogénico, se refiere a la transformación del entorno o modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre. La alteración del medio circundante vulnera en diferentes grados el emplazamiento del bien patrimonial.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Sobreuso



Foto 36. Cambio de uso de los espacios arqueológicos. Sitio Vilcashuamán.
Fotografía: Iván Ccachura

VIBRACIÓN DE TRÁNSITO (causa)

El descuido en el control o la mínima adecuación de determinadas áreas de tránsito producen vibraciones en torno al bien cultural, que afectan directamente a los elementos constructivos, lo que puede ocasionar quiebres y fracturas.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano

RAJADURAS (lesión)

Producidas por los cambios en su capacidad de carga y falta de mantenimiento.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Vibración de tránsito

ASENTAMIENTOS (lesión)

Se produce un descenso del nivel en una parte de la construcción.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Vibración de tránsito

AGRESIONES CONTRA EL PATRIMONIO (causa)

Daños en el entorno inmediato o en las edificaciones, dependiendo de la gravedad del atentado, el resultado puede significar la pérdida total del bien patrimonial.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano



Foto 37. Fractura en secciones de muro. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Sergio Anchi

INESTABILIDAD ESTRUCTURAL (lesión)

Perdida del equilibrio entre las fuerzas que confluyen en una edificación, provocando su degradación y la disminución de la resistencia del material constructivo. Por el sobreesfuerzo de la estructura, esta es susceptible de colapsar o derrumbarse.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Agresiones contra el patrimonio

VANDALISMO (causa)

Deterioro voluntario consistente en la rotura o degradación de un bien patrimonial. Dependiendo del grado de afectación sus efectos, pueden ser considerados temporales o permanentes.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano

GRAFITI (lesión)

Grabados, incisiones, pintas de tinta u otros productos similares practicados en la superficie del material. Por otro lado, algunos pueden tener valor histórico, artístico o cultural y deben ser conservados.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Vandalismo



Foto 38. Estructuras en riesgo de colapso. Sitio Vilcashuamán. Fotografía: Iván Ccachura



Foto 39. Graffiti efectuado en superficie pictórica. Sitio Tambo Colorado. Fotografía: Iván Ccachura

PÉRDIDA DE MATERIAL (lesión)

Deterioro voluntario que consiste en la supresión de elementos patrimoniales, valiéndose de diversos medios, cuyos efectos en la mayor parte de los casos resultan irremediables.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Vandalismo

FALTA DE MANTENIMIENTO (causa)

Ocasiona la desagregación de las piezas y su posible pérdida, envejecimiento de los materiales y proliferación de organismos por la acumulación de desechos.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano

SUCIEDAD (lesión)

Acumulación de partículas en suspensión sobre la superficie de los bienes patrimoniales. Los diversos tipos dependen del material constructivo, de las medidas de prevención y de la proximidad a zonas pobladas o áreas con actividades económicas intensas.

Factor: Extrínseco
Agente: Humano
Causa: Falta de mantenimiento



Foto 40. Destrucción de estructuras por tránsito vehicular. Sitio Cerro del Oro.
Fotografía: Iván Ccachura



Foto 41. Manchas de origen biológico y medioambiental. Sitio Incahuasi de Huaytará. Fotografía: Sergio Anchi

3. BIBLIOGRAFÍA

Broto, Carles
2005-2006 *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción*. Barcelona: Links International.

Correia, Mariana
2007 "Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra", *Apuntes* [Bogotá], 20(2), pp. 202-219.

Feilden, Bernard
2003 *Conservation of historic buildings*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Narváez, Luis Alfredo
2008 *Guía práctica de conservación de monumentos en tierra*. Lambayeque: Patronato Valle de las Pirámides de Lambayeque.

Letellier, Robin
2007 *Recording, documentation, and information management for the conservation of heritage places*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.



QHAPAQ
ÑAM PERÚ
sitio
nacional