



## Conservación en Huaycán de Cieneguilla: método y procedimiento para muros con problemas de verticalidad

**Julio Cumpa Esqueche**

*Proyecto Integral Huaycán de Cieneguilla*

*Proyecto Qhapaq Ñan – Sede Nacional*

20/12/2019

Huaycán de Cieneguilla comprende un asentamiento prehispánico tardío localizado entre el límite de las cuencas baja y media del valle del río Lurín, el cual fue ocupado inicialmente por los ychsma y posteriormente por los incas; esta zona sirvió como punto importante de control sobre el resto de asentamientos periféricos localizados en este sector del valle que hoy comprende la arteria principal del distrito de Cieneguilla. (Marccone 2004: 729; Ruales, Ramos, Gómez, San Miguel, Solís et al. 2013: 113).

Podemos imaginarnos que en un inicio las distintas sociedades prehispánicas en los Andes sus construcciones fueron hechas empíricamente, en principio una suerte de ensayo y error y en otros prototipos que se irían posteriormente mejorando, así se adquirieron los conocimientos necesarios para perfeccionar su técnica constructiva.

En Huaycán de Cieneguilla los nativos ychsma usaron el material que tenían a su alcance (piedras de cerro, cantos rodados y tierra cruda), posteriormente con la llegada de los incas se introdujo nuevos elementos constructivos como el adobe y se mejoraron las técnicas variando en algunos casos sus formas y dimensiones.

Estas construcciones estuvieron en constante uso, logrando ampliaciones, reducciones y remodelaciones de espacios hasta la llegada de los conquistadores, para posteriormente desocupar la zona y con ello el abandono definitivo. Las diferentes estructuras arquitectónicas quedaron a merced del intemperismo y de los diferentes factores de deterioro que han logrado hacer su trabajo con el apoyo del tiempo.

Ante este escenario, desde el año 2007 el Proyecto Qhapaq Ñan – Sede Nacional del Ministerio de Cultura, a través del Proyecto Integral Huaycán de Cieneguilla, viene desarrollando una línea de trabajo orientada a salvaguardar los diferentes elementos arquitectónicos, apoyándonos en las distintas normativas tanto nacionales como internacionales (Ruales, Mario y Jorge G. de las casas 2008).

Abordar el problema de la conservación en la zona arqueológica ha requerido desde el inicio definir principios y criterios que sirvan como guías para el desarrollo de los diferentes casos que se presentan en cada uno de los elementos arquitectónicos, entre ellos los muros con pérdida de verticalidad o fuera de plomo<sup>1</sup>.

### **El área de intervención**

Huaycán de Cieneguilla está dividida en siete sectores, cuatro de los primeros considerados de ocupación tardía, siendo el Sector II el de mayor concentración de estructuras, y al mismo tiempo el que en mejor condición de conservación se encuentra en comparación con los demás sectores. Este sector se encuentra al Sureste del actual centro poblado que lleva el mismo nombre, tiene un área de aproximadamente cuatro hectáreas, y está compuesta por doce conjuntos arquitectónicos con diferentes características cada uno; es en este sector en el cual se han concentrado la mayor parte

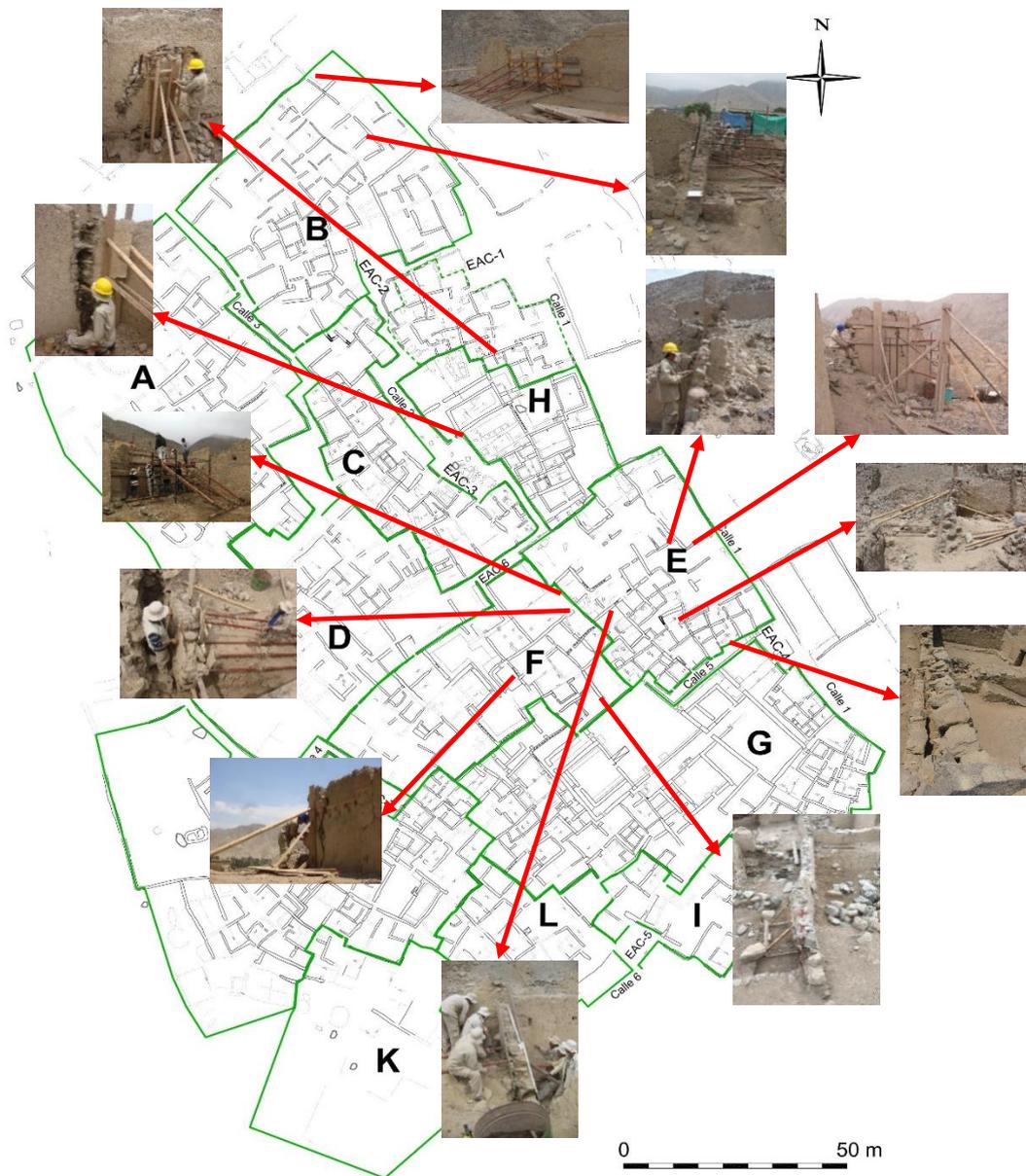
---

<sup>1</sup> Se dice que un muro está “fuera de plomo” cuando ha variado su pendiente original alejándose de su verticalidad.

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

de las investigaciones arqueológicas y las intervenciones de conservación (Ramos, Mario 2014).

Actualmente se viene desarrollando un programa de investigación arqueológica y de conservación en el mencionado sector, que implica la limpieza de áreas que permitirán la liberación de muros con escombros, dejando al descubierto y a la vez definiendo espacios arquitectónicos, todo lo que le dará un aspecto mejor conservado en comparación a los otros sectores, sin embargo es en esta área donde se han identificado la mayor cantidad de muros con pérdida de verticalidad, cualidad que pone en peligro su integridad. Hasta el momento han sido 13 muros en total identificados con este problema e intervenidos, logrando recuperar su estabilidad estructural.

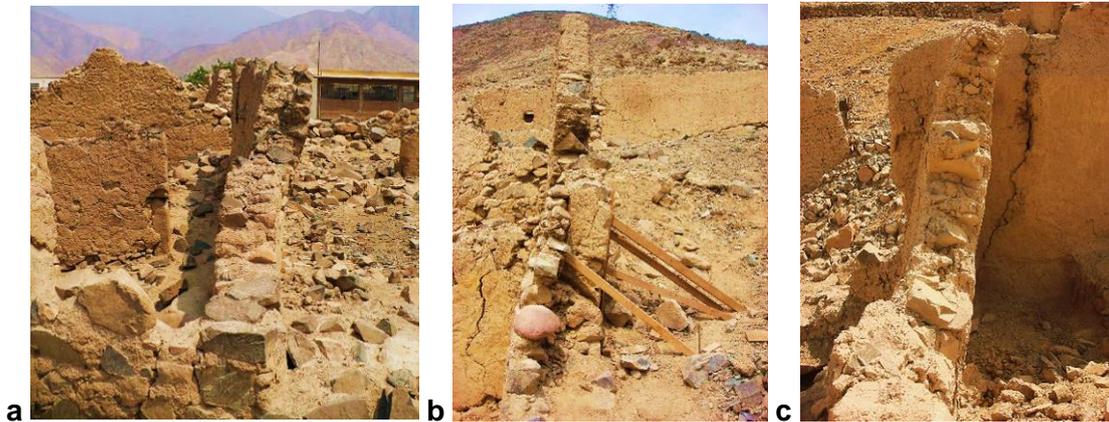


Plano del sector II indicando los muros con problemas de verticalidad.

### Problemática

Los problemas que presentan los muros arqueológicos formados estructuralmente por rocas y morteros de barro, están relacionados muchas veces a su fabricación, es decir los problemas ya están instaurados al momento de su elaboración, la incompatibilidad de materiales, en muchos de los casos la tierra cruda no se adhiere o fusiona completamente con las rocas, por consiguiente los efectos producidos por los sismos a lo largo del tiempo han hecho que el estado actual de los muros presenten, aparte de la pérdida de verticalidad, situaciones de fracturas, grietas, desmoronamientos, perforaciones, forados, etc.

La realidad crítica del estado de conservación de estos muros con pérdida de verticalidad o fuera de plomo no es más que un problema, es más bien todo un reto y estímulo para el personal del Proyecto Qhapaq Ñan que viene laborando en la zona arqueológica, porque nos incentiva a ver alternativas de intervención creativas y originales; como bien es cierto la conservación echa mano a las diferentes disciplinas, pero es nuestra labor el de decidir y definir la mejor alternativa para una correcta ejecución.



Algunos de los muros que presentan pérdida de verticalidad: a) muro MB-07, b) muro ME-58 y c) muro ME-81.

### Del estado de conservación

Según los reportes elaborados anteriormente, se menciona que de los cuatro primeros sectores, es el sector II el que se encuentra mejor conservado, (Moreano, Wendy 2015: 7) pero este estado sería aparente porque no toma un hecho particular, y es que estas estructuras nunca han estado totalmente cubiertas o enterradas a manera de montículos, como llegan a presentarse otros sitios arqueológicos, sino más bien han estado expuestas a la intemperie desde su abandono en épocas prehispánicas, a pesar de eso se han mantenido en pie a pesar de los factores de deterioro y las inclemencias del tiempo.

Estos muros presentan una grave y severa afectación, se tienen fallas estructurales en algunos casos por flexión perpendicular al plano del muro, con agrietamientos horizontales y/o verticales; fracturas verticales adicionales que constituyen el mecanismo de falla frecuente en muros largos sin restricciones transversales (Vicente Meléndez, Erika 2008). Una variante adicional en algunos de los casos es el relleno cultural existente como superficie de uso en los recintos aledaños, la cual genera una sobrecarga directa en los muros, deformándolo lateralmente durante los eventos sísmicos. Así mismo, en estos muros es notorio la pérdida de masa estructural en su

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

parte superior, al igual que en la zona basal debido a la disgregación del mortero (erosión basal).

También podemos evidenciar grietas, fisuras y micro fisuras que se manifiestan a nivel de revestimiento superficial, resultados de exposiciones a ciclos de temperatura diarios y estacionales, variaciones térmicas que vienen a ser fuentes importantes de tensiones superficiales (dilatación y contracción). La fatiga del material frente a las exigencias de resistencia y elasticidad, han provocado desprendimiento y pérdida de revestimiento. Por otro lado, la evaporación del agua también da lugar a la cristalización de las sales que contiene el barro.



Segmentos de muros con pérdida de verticalidad: d) muro ME-116, e) muro MF-128 y f) muro MF- 139.

### Método de intervención

Como en todos nuestros procesos de intervención, se registró debidamente cada caso, lo cual incluye el uso de fichas de registro y dibujos en papel milimetrado, además del registro fotográfico con vistas panorámicas y en detalle del estado actual del muro, así como también de todo el proceso de intervención y el estado final.

A inicios, el proyecto sólo contaba con material perecedero, entre maderas y cañas de Guayaquil (*Guadua angustifolia*), las cuales nos servían como puntales para devolver la verticalidad de los muros; adicionalmente en el proceso y tomando las medidas de seguridad del caso, se requirió de la fuerza del personal. Posteriormente se emplearon puntales telescópicos de metal que mejoraron el procedimiento.



Proceso de empuje de muros con el apoyo del personal del proyecto: g) muro MF-139 y h) muro ME-81.

## “Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

El proceso comienza con la colocación de durmientes<sup>2</sup> en la superficie del suelo dispuestas de manera paralela al muro. La fijación de los durmientes se realizará con estacas clavadas que se atortolan entre ellas para evitar su desplazamiento (Pratali Maffei, Sergio 2011), seguidamente se colocan puntales de madera y metálicos apoyados desde los durmientes hacia los muros, pero antes de esa operación los paramentos de los muros son cubiertos con paneles de madera (parrilla y/o planchas de triplay) y entre estos y los muros, un material flexible (poliestireno expandido, cartón grueso, esponja) que abarque toda la superficie de la cara del muro, de tal manera que uniformice las cargas.



Instalación de puntales telescópicos en muros inclinados: i) muro MB-36 y j) muro ME-115.

La colocación de puntales (metálicos y elementos de madera) se dio según la norma técnica G-50 (Seguridad durante la construcción). Para mover las masas de muros que se encuentran inclinados fue necesaria la manipulación de los puntales telescópicos, mediante una manivela que sirve para el giro, aumentando su extensión longitudinal; de esta forma la técnica ha permitido devolver la verticalidad al segmento de muro dañado, procedimiento que se realizó de forma gradual y simultánea.

La disposición de puntales preferentemente telescópicos, ha sido colocada de acuerdo a los puntos de apoyo y en las zonas del muro que presentaban mayor volumen de deformación.



Proceso de empuje con los puntales telescópicos: k) muro MB-07 y l) muro MF-128.

<sup>2</sup> Madero colocado horizontalmente sobre el cual se apoya otro, en horizontal o vertical.

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

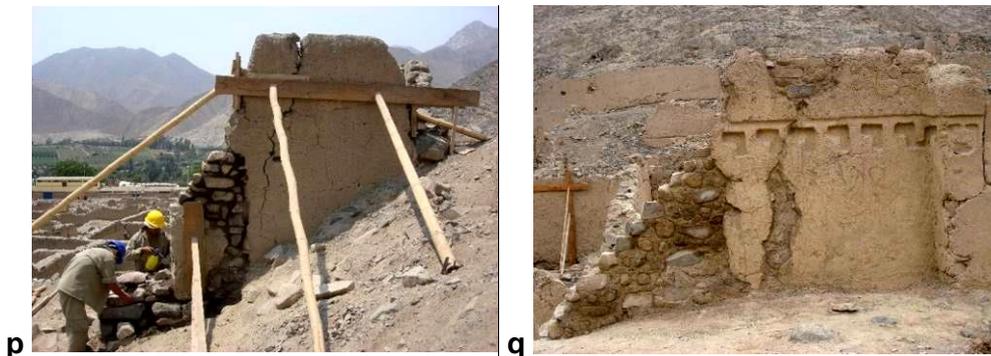
Una vez que el segmento del muro es vuelto a la posición original se procede a la estabilización estructural mediante las siguientes técnicas de intervención:

- **Consolidación mediante emboquillado de la zona basal y en los puntos de quiebre o fracturas existentes.** Esta labor consistió en reponer el mortero de barro entre las unidades de mampostería de piedra, afectados por la erosión eólica, teniendo en cuenta los siguientes pasos: primero la limpieza de forma mecánica utilizando bombines y brochas para el retiro del material suelto, posteriormente mediante el humedecimiento de la superficie con agua utilizando un aspersor y finalmente el relleno con mortero de barro (la mezcla es tierra y grava de arena gruesa en proporción 2 a 1 respectivamente) (Minke, Germot 1994; 125).; durante el proceso de secado, se va compactando de forma ligera con la ayuda de una piedra de canto rodado, de esta forma los granos de la tierra se van juntando y eliminando los vacíos internos que pudiera contener la mezcla.



*Proceso de emboquillados en zonas de punto de quiebre de los muros empujados.*

- **Reintegración de unidades de mampostería.** Esta labor cumple una función estructural considerable, afianzando la estructura del muro. Teniendo en cuenta el refuerzo de muro en la zona fracturada, la reposición de mampostería faltante en la zona basal y parte superior, se realiza evidenciando las características de la intervención claramente diferenciadas por la técnica del asentado, la textura, el color y bruña entre la junta del muro original y la parte añadida.



*Reintegración de unidades de mampostería como refuerzo estructural: p) muro ME-58 y q) muro MF-139.*

- **Resane de grietas y fisuras visibles en la superficie del muro mediante la aplicación de barro.** Esta labor se realizó en grietas y fisuras previamente hidratadas con una solución de agua destilada y alcohol al 96° (en proporción de 1:1). El resane consiste en la aplicación de inyecciones de barro líquido; para grietas mayores a 6mm de espesor se utilizó mortero más granulométrico,

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

mientras que para las fisuras se utilizó un mortero más fino; en ambos casos se empleó jeringas hipodérmicas descartables.



*Resane de grietas en la superficie del muro ME-115.*

- **Consolidación de superficies.** Esta labor consiste en mejorar la adherencia del revoque suelto y en proceso de desprendimiento. Primero se aplica una solución de agua con alcohol al 96° en proporción de 1:1, con la finalidad de romper la tensión superficial, luego se añade el barro líquido el cual es preparado con tierra cernida e hidróxido de cal, fijándolo nuevamente al muro soporte. Para superficies con micro fisuras, exfoliación y craqueladuras se utiliza agua destilada impregnada en una esponja, la cual es presionada de forma ligera hasta mejorar nuevamente la adherencia.



*Inyección de barro líquido al interior de los muros: t) muro MF-124 y muro ME-81.*

### Conclusiones

Se han logrado recuperar 13 muros inclinados, los que se definían como puntos críticos que podían degenerar en la irreparable pérdida de arquitectura arqueológica, elementos que vienen a ser importantes dentro de la descripción arquitectónica.

Si bien en un inicio se movían los muros con puntales de cañas de Guayaquil y madera obteniendo buenos resultados, la adquisición de puntales telescópicos metálicos, ha mejorado los resultados en cuanto al tiempo y al rendimiento de los trabajadores; del mismo modo se puede decir sobre el volumen movido por los puntales metálicos, los cuales pueden ser mucho mayores.



Hasta el momento, los muros que han recibido este tipo de intervenciones no manifiestan reacciones adversas, soportando varios movimientos sísmicos sin reacciones desfavorables hasta la fecha; el monitoreo que se desarrolla es constante, verificando cualquier anomalía que pudiera aparecer.

Los materiales que se utilizan para el desarrollo de estas técnicas son compatibles con los materiales originales, utilizándose principalmente las piedras de la zona y barro, aunque en otros casos se han colocado refuerzos de sogas de cabuya trenzada entre las unidades de piedra.

## Bibliografía

Marcone, Giancarlo

2004 “Cieneguilla a la llegada de los Incas: Aproximaciones desde la Historia Ecológica y la Arqueología”. *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*. [Lima] 33 (3), pp. 715-734.

Minke, Gernot

1994 Manual de construcción de tierra: la tierra como material de construcción y su aplicación en la Arquitectura actual. 1era edición.

Moreano, Wendy.

2015 Huaycán de Cieneguilla: criterios y metodología, aplicados a la conservación de un sitio arqueológico en la ruta del Qhapaq Ñan. Proyecto Integral Huaycán de Cieneguilla, Proyecto Qhapaq Ñan, Ministerio de Cultura.  
<https://qhapaqnan.cultura.pe/sites/default/files/articulos/Huayc%C3%A1n%20de%20Cieneguilla%20-%20Criterios%20y%20Metodolog%C3%ADa%20Aplicados%20a%20la%20Conservacion%20%28Moreano%29.pdf>

Ramos, Mario A.

2014 La plaza exterior frente a la plaza principal, espacios públicos funcionales distintos en Huaycán de Cieneguilla [en línea], Lima.

Disponible en: [http://www.qhapaqnan.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2014/10/La-Plaza-exterior-frente-a-la-Plaza-principal\\_ok.pdf](http://www.qhapaqnan.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2014/10/La-Plaza-exterior-frente-a-la-Plaza-principal_ok.pdf)  
[27 de noviembre de 2014].

Ruales, Mario y Jorge G. De Las Casas

2008 Informe Final del Proyecto de Investigación y Puesta en Uso Social Huaycán de Cieneguilla -Temporada 2007. Programa Qhapaq Ñan, Instituto Nacional de Cultura, Lima.

Ruales, Mario; Mario Ramos, Roxana Gómez; Ronald San Miguel y Alexis Solís

2013 “Organización espacial y conformación arquitectónica del sitio arqueológico Huaycán de Cieneguilla, Valle de Lurín”. *Cuadernos del Qhapaq Ñan* [Lima], 2, pp.68-118.

Vicente Meléndez, Erika



“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

2008 “Informe técnico N° 1 y 2”, en: Informe Final del Proyecto de Investigación Arqueológica y Puesta en uso Social Huaycán de Cieneguilla – Temporada 2007. Proyecto Qhapaq Ñan, Instituto Nacional de Cultura, Lima.

Pratali Maffei, Sergio

2011 Manual técnico para obras provisionales de apuntalamiento

Norma técnica G-050

Seguridad durante la construcción.