

LOS BALUARTE DEL SITIO ARQUEOLOGICO DE SAQSAYWAMAN-CUSCO: MUROS QUE NO DEBIERON COLAPSAR

José Cárdenas¹, Víctor Carlotto^{1,2}, Vilma Cano¹, Tomasa Flores¹, Ronald Concha¹

¹UNSAAC, Av. de la Cultura s/n, Cusco. Email: cardenasroque@gmail.com

²INGEMMET, Av. Canadá, 1470 San Borja Lima. Email: vcarlotto@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

El Complejo Arqueológico de Saqsaywaman constituye uno de los principales atractivos turísticos, luego de Machupicchu. Esta monumental obra situada encima de la ciudad de Cusco fue la fortaleza o el centro ceremonial más importante que tuvieron los incas. Saqsaywaman está constituido de un sector norte donde se halla el Rodadero o Suchuna y uno sur donde se encuentran los Baluartes, enormes muros de roca caliza contruidos en forma de zigzag por más de 500 m y en tres niveles. Las zonas norte y sur se hallan separadas por una plaza principal o explanada. A finales de los años 2008 e inicios de 2009 trabajos de excavaciones arqueológicas en la parte alta de los Baluartes, provocaron una erosión inusual en la ladera cubierta por coluvios que hasta ese momento se comportaban como relativamente estables debido a la presencia de pastos y arbustos, que no permitían la infiltración de las aguas pluviales, ni la erosión superficial. Esta erosión fue acompañada de infiltraciones y ocasionó daños en un muro de un sector del tercer nivel (Foto 1). A pedido del INC, entre diciembre del 2008 y enero del 2009 se realizó un estudio geológico, para determinar las causas de la desestabilización de los bloques en el muro afectado y dar las recomendaciones del caso y evitar el colapso. Se determinó como causa principal las excavaciones arqueológicas y como solución se planteó realizar obras de drenaje e impermeabilización, así como la planificación de las excavaciones. Sin embargo, el INC no tomó en cuenta el estudio ni las recomendaciones realizadas, al contrario, realizaron más excavaciones, en la parte alta y más cerca a la zona ya desestabilizada en 2008. Como consecuencia de estas nuevas excavaciones, mas las precipitaciones excepcionales de este año, el 15 de enero del 2010, el sector afectado colapsó. Quedando claro que estos daños se pudieron evitar.

GEOLOGIA

La zona de estudio se encuentra en la Meseta de Saqsaywaman, que es una planicie entre los 3600 y 3800 msnm, con una serie de pequeñas colinas, cuyas pendientes son ligeramente inclinadas (2-15%). El sitio arqueológico de Saqsaywaman fue construido en la cresta de una colina, la que está caracterizada por una ladera empinada. En la meseta afloran lutitas y calizas del Grupo Yuncaypata del Cretácico, mayormente cubiertas por depósitos coluviales. En el sitio arqueológico y alrededores se presentan rocas intrusivas dioríticas y calizas, formando dos colinas, una al norte, donde está el Rodadero y otra al sur donde están los Baluartes, ambas separadas por la explanada que es una zona plana. Las calizas se hallan a manera de bloques o afloramientos aislados y constituyeron las canteras incas que proporcionaron las rocas labradas para construir Saqsaywaman. Lo que predomina en la zona de estudio son los depósitos coluviales y de relleno antrópico (Fig. 1). Los depósitos coluviales son producto del intemperismo, acumulados por la erosión de las pequeñas lomadas y luego depositados por gravedad en sus laderas. Están conformados por gravas en una matriz areno limo-arcilloso. El relleno antrópico es variable en composición y granulometría, ocupa gran parte del sitio y se considera los materiales de rellenos durante y posteriormente a la construcción inca.

LOS BALUARTE

Los baluartes se ubican en la ladera septentrional del cerro Saqsaywaman, se trata de muros monumentales de rocas labradas de calizas de grandes dimensiones dispuestos en tres niveles (Fotos 2 y 3) en forma de zigzag, entre los 3577 y 3587 msnm con un ancho promedio de los muros de 2.5 m. Cada nivel está formado por su gran muro y su plataforma. Encima del tercer nivel se tiene una ladera artificial, haciendo parte de la ladera septentrional del cerro Saqsaywaman (Figs. 1 y 2; Fotos 2 y 3).

Los muros zigzag que componen los tres niveles de los baluartes, están caracterizados por la presencia de sistemas de drenajes, la mayoría de los cuales no funcionan. Se han encontrado dos tipos de drenajes: principales y secundarios. Los drenes principales se localizan en los muros y durante la ocupación inca se hallaban al nivel de las plataformas, de tal forma que las aguas de lluvias podían entrar a estos y evacuar evitando la infiltración. Actualmente, la mayoría de los drenes principales se hallan encima de las plataformas o piso actual, debido a excavaciones realizadas para mostrar de mejor manera los muros, llegando inclusive a 60 cm de diferencia, pero que dejan de cumplir su función. Los drenes secundarios se localizan en cualquier parte del muro y servían para evitar la presión lateral de las aguas saturadas del material coluvial o de relleno adyacente al muro.

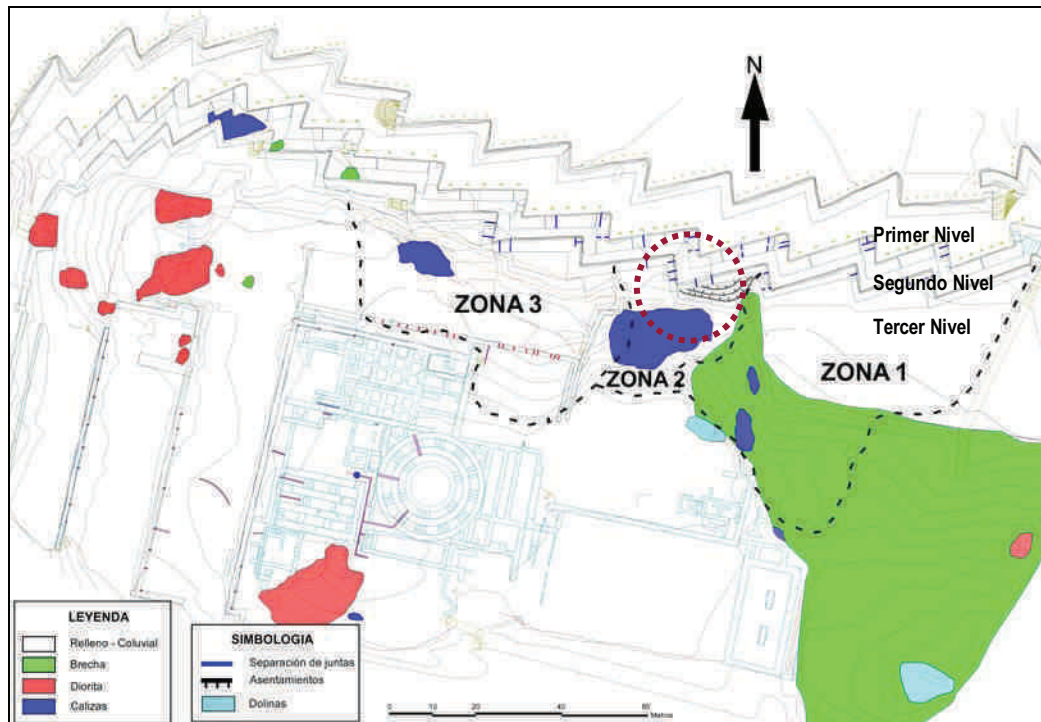


Figura 1. Mapa geológico y geodinámico de los Baluartes. En círculo sector colapsado

PROBLEMA DE LOS BALUARTES

Los baluartes se construyeron principalmente sobre depósitos coluviales y de relleno, aunque por partes sobre afloramientos de calizas y dioritas (Figs. 1 y 2). Se definieron 3 zonas, siendo una parte de la zona 2 la más afectada, y la que se trata en este trabajo. Se identificaron tres tipos de fenómenos geodinámicos que afectaban los muros de los niveles superiores y particularmente de sector estudiado.

El empuje lateral por saturación de aguas se debe a que los materiales coluviales o de relleno que se hallan pegados al muro se han saturados por las aguas, produciendo un esfuerzo horizontal-lateral y por tanto pandeamiento sobre la cara libre del muro, y ocasionado la separación de juntas y desprendimiento de los bloques labrados que hacen parte del muro (Foto 1). Los asentamientos diferenciales en cambio se deben a esfuerzos verticales por el peso o sobrecarga de las estructuras edificadas, estos en relación a la gravedad y a la pérdida de capacidad de carga del suelo, esto último por presencia de agua en el suelo. En el caso del sector estudiado estos fenómenos se presentan debido, por un lado a la falta de funcionamiento del sistema de drenaje inca lo que origina una sobresaturación de aguas en el material coluvial y de relleno, adyacente a los muros. Las aguas provienen de las áreas donde se realizan los trabajos de excavaciones arqueológicas (Fotos 2 y 3), es decir en la parte superior de Saqsaywaman. La escorrentía superficial es causada por las aguas de lluvias que erosionan superficialmente el material, ya sea fino o ligeramente grueso; presentándose cerca a las zonas de excavación, formando algunas cárcavas centimétricas a métricas.

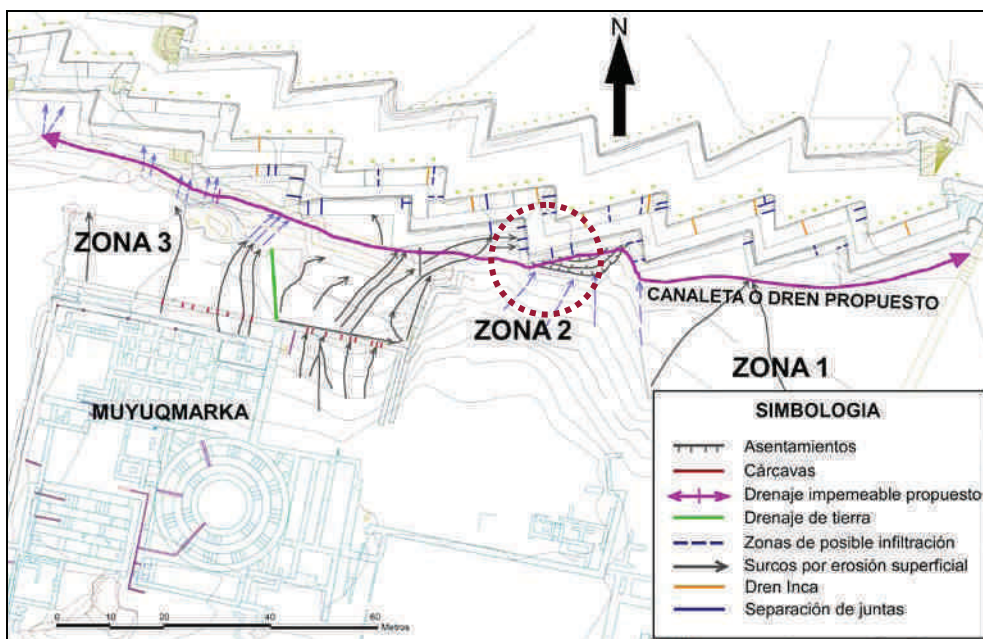


Figura 2. Zona de asentamiento donde hay acumulación de las aguas pluviales en relación a los daños en los muros.

Sector afectado

Corresponde a una pequeña lomada, en cuyo borde norte se determinó una forma semicircular de asentamiento (Fig. 2 y Foto 2). Más abajo se sitúan los muros de los tres niveles. Las observaciones a enero del 2009, indican la presencia de un asentamiento diferencial que posteriormente fue reactivado por la infiltración de las aguas de lluvias, afectando los muros del tercer nivel cerca a una esquina del zigzag. Aquí los muros muestran separación de juntas y un pandeamiento, producto del empuje lateral, además de asentamientos. Parte del agua que se infiltraba en esta zona parecía provenir de las áreas excavadas en la Zona 3 (Fig. 2). A esa fecha, el muro afectado, se encontraba apuntalado con troncos y estaba a punto de colapsar (Fotos 1 y 2). Las causas determinadas a enero 2009, consideraban las aguas pluviales que se infiltraban en los depósitos coluviales y de relleno por el asentamiento situado encima. Como recomendaciones, para la parte superior, a nivel del camino de acceso, se recomendó realizar los trabajos de drenajes, construyendo una canaletta impermeabilizada. Esta canaletta debía recoger las aguas de escorrentía de las 3 zonas (Fig. 2). Igualmente, en la Zona 2, se debía impermeabilizar la cabecera de los muros. Finalmente se recomendó planificar los trabajos de excavaciones arqueológicas (Cárdenas et al., 2009). A pesar de todas estas recomendaciones realizadas el año 2009, los arqueólogos del INC continuaron estos trabajos y de manera peligrosa realizaron excavaciones en la parte superior inmediata a la zona afectada el 2008 (Fotos 2 y 3). Estos trabajos ocasionaron mayor infiltración, ahora de manera directa. La gran cantidad de lluvias de enero del 2010, solo fue el detonante para que esos enormes bloques de caliza, del muro ya apuntalado, colapsaran (Foto 3).

CONCLUSIONES

La falta de planificación en los trabajo de excavación arqueológica en los Baluartes de Saqsaywaman, a pesar que se contaba con un estudio anterior, fue el factor que permitió el colapso de los muros incas. De manera inexplicable continuaron las excavaciones y más cerca del área de mayor problema. Esta situación puede describirse como que los monumentales muros de los Baluartes, que no pudieron ser destruidos por los españoles, ni por los fenómenos naturales, en más de 500 años, la falta de planificación de los trabajos arqueológicos, se encargaron de hacerlo.

REFERENCIA

Cárdenas, J., Carlotto, V., Cano, V., Flores, T., & Concha, R. (2009). Estudio Geológico y Geodinámico de los Baluartes en el Sitio Arqueológico de Saqsaywaman. Informe Técnico. INGEMMET, 47 p.



Foto 1. Muro con separación de juntas por presión lateral, y pandeamiento (Enero, 2009).



Foto 2. Zona de asentamiento que permite acumulación de las aguas. Abajo muros apuntalados



Foto 3. Muro colapsado. Nótese arriba los trabajos de excavación arqueológica. Fotos mirando al sur