

INFORME FINAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA CON FINES DE CONSERVACIÓN DE LA REPRESA PREHISPÁNICA WEETACOCHA, DISTRITO DE PAMPAROMAS, PROVINCIA DE HUAYLAS, REGIÓN ANCASH



Temporada 2024

Lic. Sonia Guisella Berrocal Flores
Arqueóloga

Arq. Cynthia Sialer Carrillo
Conservador

Lima, diciembre 2024

1 Resumen

El Proyecto de Investigación Arqueológica con fines de Conservación y Puesta en Valor Weetacocha – Pamparomas tuvo por finalidad la intervención de la represa prehispánica de Weetacocha, en el distrito de Pamparomas, provincia de Huaylas, región Ancash (Figura 1). La intervención tuvo por objetivo la conservación del muro de piedra de la represa, con fin de que recupere la capacidad de contener agua y brindar una fuente de almacenaje de agua en la cuenta alta de la Cordillera Negra. Así mismo, la intervención brindó la oportunidad de encontrar elementos que nos permiten investigar la construcción y funcionamiento de la represa.

El presente informe presenta los resultados de la intervención para la conservación de la represa, así como el detalle de la metodología de conservación de la represa, la cual incluye la recomposición de los muros y consolidación del núcleo, así como la instalación de una compuerta.

El Proyecto de Investigación Arqueológica con fines de Conservación y Puesta en Valor Weetacocha – Pamparomas cuenta con el apoyo financiero del Rotary Club Internacional y del Instituto Montaña por parte de Global Giving.

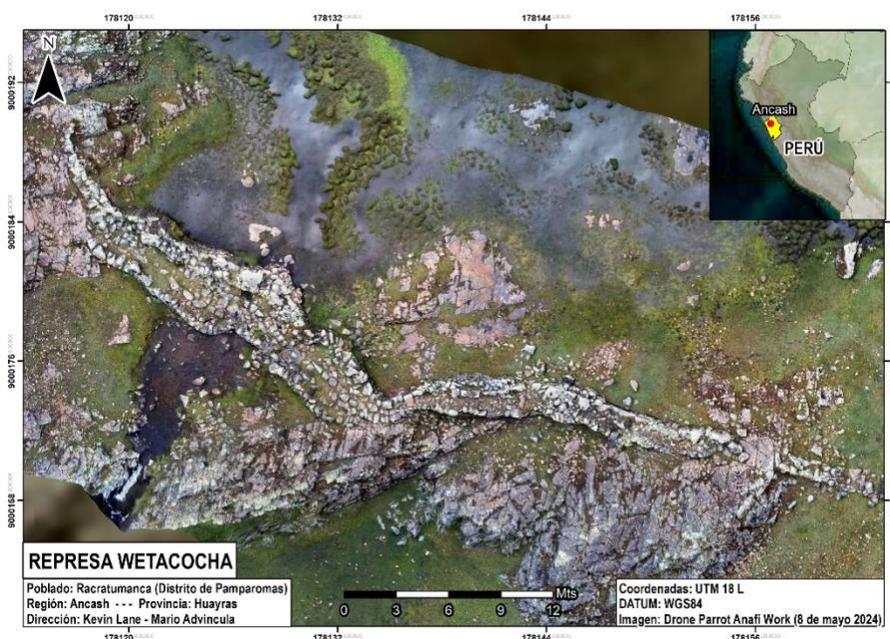


Figura 1: Mapa ubicación de la represa de Ricococha Alta.

2 Antecedentes, problemática, fines y objetivos de la investigación

El distrito de Pamparomas cuenta con 29 importantes estructuras de ingeniería hidráulica prehispánica (Figura 2), éstas son represas y terrazas de control y embalses (Lane 2009; 2014). Estas estructuras datan del Horizonte Tardío y del Intermedio Tardío (1000-1532 dC) (Lane 2006a). De estos, 17 son represas de agua, lo que representa un importante recurso acuífero instalado en el área (Lane 2013). Al día de hoy, muchos de estos todavía funcionan parcialmente a pesar de que no han recibido el mantenimiento adecuado durante la mayor parte de los 500 años. De hecho, en el estudio realizado por Llosa Larrabure (2008) de tres presas antiguas, se observó que las tres aún estaban en funcionamiento. Estas estructuras son presas de gravedad, una estructura que retiene el agua principalmente en función de su propio peso, construidas con una combinación de piedra y arcilla prensada y tejas, lo que proporciona un plano horizontal estable detrás del cual se almacena el agua.

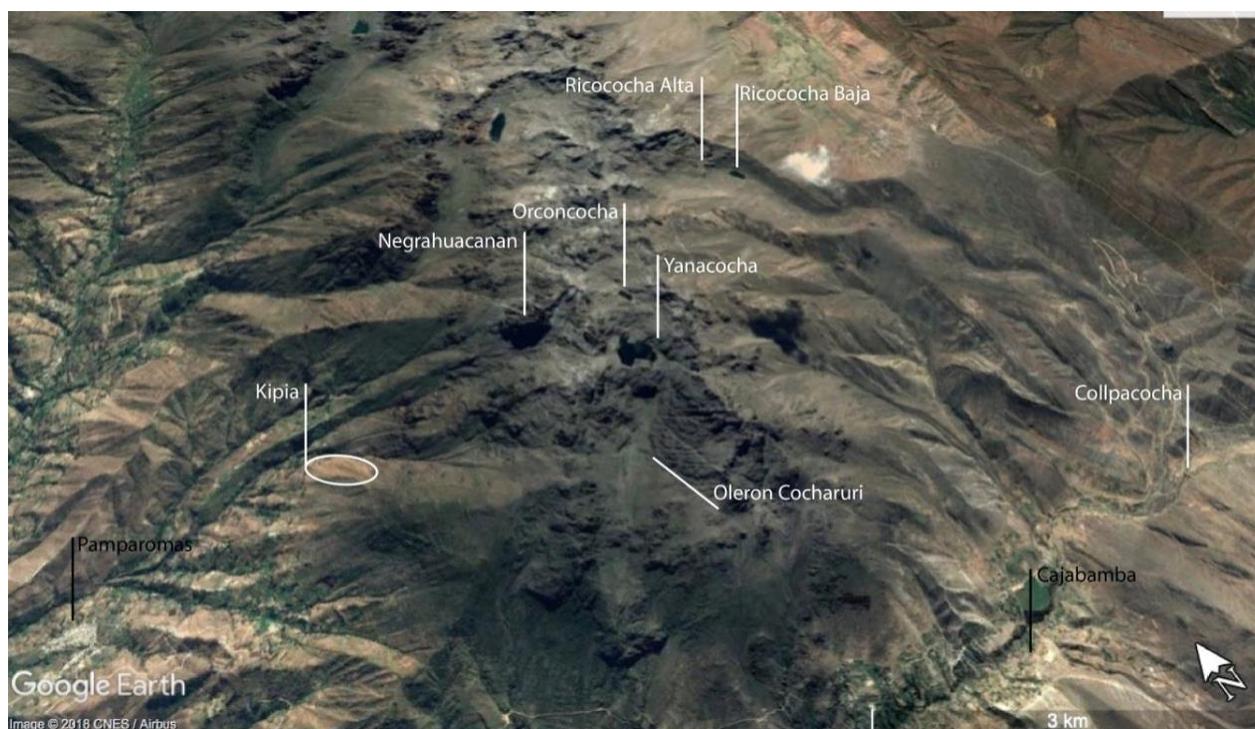


Figura 2.- Imagen tomada del Google Earth del distrito de Pamparomas, con los principales represasas prehispánicas (en blanco) y los Comunidades (en negro). (Lane 2014)

Además, la antigüedad de estas represas prehispánicas demuestra que son lo suficientemente flexibles para soportar las vicisitudes del tiempo y los frecuentes temblores y terremotos que azotan la zona. También están construidos completamente con material local, utilizando conocimientos que aún están fácilmente disponibles localmente; la tecnología constructiva empleada es similar a la utilizada en los canales de riego y terrazas existentes. Por lo tanto, la tecnología y las técnicas de construcción utilizadas en estas estructuras son fácilmente comprensibles y actualmente utilizadas por la población local, con las implicaciones obvias de menor costo que conlleva tanto para la restauración como para el mantenimiento de estas estructuras.

Sobre esta base, ejecutamos el Proyecto de Investigación Arqueológica con fines de Conservación de la represa prehispánica Weetacocha – Pamparomas, con el objetivo de rehabilitar y restaurar el funcionamiento de la represa prehispánica Weetacocha.

3 Equipo de investigadores y responsabilidades

Directora: Licenciada Sonia Guisella Berrocal Flores (R.N.A. BC-1856)

Jefa de campo: Licenciada Sonia Guisella Berrocal Flores (R.N.A. BC-1856)

Conservador: Arq. Cynthia Sialer Carrillo. (CAP. 23943)

Asistente de conservación: Arq. Pedro Gonzalez C.

Asesor Científico: Dr. Kevin Lane.

4 Inventario de bienes culturales inmuebles y muebles

La intervención no registró material cultural mueble.

5 Manejo y depósito actual de los materiales recuperados en el campo, y sugerencia sustentada del destino final del material

La intervención no registró material cultural mueble.

6 Plan de difusión de la investigación que contenga las publicaciones científicas, presentaciones en eventos académicos, presencia en los medios de comunicación, divulgación a la comunidad, entre otros, realizado o por realizar

Los resultados del proyecto serán difundidos mediante talleres en la Comunidad de Racratumanca y Pamparomas, el presente año. Así mismo se ha programado publicaciones de difusión con el apoyo de entidades locales como la Municipalidad Distrital de Pamparomas.

7 Bibliografía

Guaman Poma de Ayala, F.1987 [1615]. Nueva crónica y buen gobierno. 3 vols. Editado por J. V. Murra, R. Adorno and J.L. Uriosyte. Madrid: Historia 16.

Harris, E.C. 1989. Principles of Archaeological Stratigraphy. 2nd ed. San Diego: Academic Press.

Herrera, A. 2006. Territorio e identidad: apuntes para una modela de la complejidad social andina. En La complejidad social en la Sierra de Ancash: ensayos sobre paisajes, economía y continuidades culturales, editado por A. Herrera, C. Orsini, y K. Lane, pp. 3-18. Milan: Civiche Raccolte d'Arte Aplicada del Catello Sforzesco.

Herrera, A. y Lane, K. 2004. Project Gallery: Issues in Andean Highland Archaeology: The Cambridge Round Table on Ancash Sierra Archaeology. Antiquity 78 (301): <http://antiquity.ac.uk/ProjGall/herrera/index.html>.

Herrera, A., Lane, K. y Advincula, M. 2002. 'Proyecto de Investigación Arqueológico Paurarku: Informe Preliminar de Las Labores Realizadas Durante La Temporada de Campo 2001'. Lima, Peru: Insituto Nacional de Cultura.

Lane, K. 2006. Engineering the Puna: The Hydraulics of Agro-pastoral Communities in a North-central Peruvian Valley. PhD dissertation. University of Cambridge.

Lane, K. y Luján Dávila, M. 2009. Proyecto Arqueológico Región Ancash—Cochayoc (ParaCo): Informe Final de las labores Realizadas durante la Temporada de Campo 2008. Report submitted to the Instituto Nacional de Cultura del Perú, Lima.

Lau, G.F. 2016. An archaeology of Ancash: stones, ruins and communities in Andean Peru. New-York: Routledge.

CONSERVACIÓN

1. Antecedentes, problemática, justificación, fines y objetivos de la intervención en conservación

1.1. Antecedentes

Los proyectos de desarrollo actuales en Pamparomas, patrocinados por autoridades gubernamentales locales, regionales, nacionales o el énfasis de ONG en la construcción de micropresas de concreto para abordar la escasez de agua (Junta de Desarrollo Distrital de Pamparomas 2000). Si bien esta solución a la escasez de agua local ha tenido un éxito parcial a corto plazo, trae consigo problemas a largo plazo.

En el caso de Ricococha Baja, el uso de cantidades de material deficientes y significativamente menores que las requeridas para el proyecto significó que seis meses después de la construcción, la represa quedó inoperable.

Además, la longevidad de estas represas prehispánicas demuestra que son lo suficientemente flexibles para soportar las vicisitudes del tiempo y los frecuentes temblores y terremotos que azotan la zona. También están contruidos completamente con material local, utilizando conocimientos que aún están fácilmente disponibles; la tecnología constructiva empleada es similar a la utilizada en los canales de riego y terrazas existentes. Por lo tanto, la tecnología y las técnicas de construcción utilizadas en estas estructuras son fácilmente comprensibles y actualmente utilizadas por la población, con las implicaciones obvias de menor costo que conlleva tanto para la restauración como para el mantenimiento de estas estructuras.

Sobre esta base, se aseguró y devolvió la función estructural, constructiva y arquitectónica de la represa prehispánica Weetacocha ubicada en la zona de Pamparomas de la Cordillera Negra.

1.2. Problemática

Se ha realizado una evaluación situacional de las estructuras de la represa prehispánica Weetacocha para determinar el estado de conservación previa a la intervención.

Se observó la presencia de gran cantidad de líquenes y musgo que han deteriorado, en algunos casos, no solo la superficie de las piedras sino su integridad y volumen, como consecuencia de la formación de las pequeñas raíces que se anclan en la piedra.

Estos agentes biológicos captan humedad, que favorece su desarrollo y propagación, a su vez estos producen algunos ácidos que ocasionan la alteración del color natural de la piedra.

Las plantas vasculares que se visualizan a lo largo de la cabecera y en los paramentos norte y sur, al enraizarse y buscar espacio para sostenerse y crecer han causado empujes en las pequeñas piedras o pachillas ubicadas entre las piedras mayores generando espacios sin apoyo y que no contribuyen al funcionamiento integral del conjunto, observándose unidades líticas colapsadas.

La ubicación y condiciones climáticas también alteran la integridad física de la piedra, los cambios de temperatura extremos, las heladas, congelación de agua, condensaciones de vapor de agua generan el incremento del volumen de la piedra que pueden llegar a fracturas en las paredes internas de esta.

En ese sentido, la intervención ejecutada buscó asegurar y devolver la función estructural, constructiva y arquitectónica de la represa prehispánica Weetacocha.

1.3. Fines

La intervención en conservación tuvo como fin el llevar a cabo acciones que contribuyan a asegurar y devolver la función estructural, constructiva y arquitectónica de la represa prehispánica Weetacocha. Para ello se impermeabilizó mediante la instalación de geomembrana en la parte posterior del muro, la instalación de una compuerta y recomponiendo sus unidades mediante la técnica de anastilosis.

1.4. Objetivos generales

Asegurar y devolver la función estructural, constructiva y arquitectónica de la represa prehispánica Weetacocha reforzándola mediante la instalación de geomembrana en la parte posterior del muro, instalación de una compuerta y recomponiendo sus unidades.

1.5. Objetivos específicos

- Llevar a cabo la recomposición de la represa prehispánica Weetacocha.
- Instalar una compuerta que ayude a rehabilitar la represa prehispánica Weetacocha.

2. Metodología aplicada en campo, gabinete y muestreo

Los principios tomados en este ejercicio de conservación estuvieron basados en las teorías del restauro moderno y se rigen en los cánones convencionales manifestados en las Cartas de Restauración y otros documentos normativos como son: la Carta de Atenas aprobada por el IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna en 1931; la Carta de Venecia o Carta Internacional sobre la Conservación y Restauración de los Monumentos y Sitios, aprobada en el II Congreso de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos el 25 de junio de 1964; la Carta Internacional para la Gestión del Patrimonio Arqueológico, ICOMOS (Consejo Internacional para La Conservación de Monumentos y Sitios), Lausana – Suiza en 1990; Carta de ICOMOS sobre los Principios para el Análisis, Conservación y Restauración de las Estructuras del Patrimonio Arquitectónico, ICOMOS, Zimbabwe, 2003; la Carta Internacional para la gestión del patrimonio arqueológico adoptada por el ICOMOS (Consejo Internacional para La Conservación de Monumentos y Sitios) en 1999; el Manual para el Manejo de los Sitios del Patrimonio Cultural Mundial del ICCROM, UNESCO e ICOMOS reactualizado al 2003.

Así mismo, para el desarrollo del presente proyecto, se han tomado en cuenta los lineamientos del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2022-MC, sobre todo en los puntos referidos a la intervención de conservación en los sitios arqueológicos, los cuales son compatibles con los lineamientos internacionales de conservación.

En ese sentido, los lineamientos básicos para ejecutar esta intervención, llevada a cabo en la represa prehispánica Weetacocha, donde las labores de recomposición fueron ejecutadas en concordancia a

las exigencias metodológicas, del marco normativo que ya describimos. Se consideraron, en primer lugar, los procedimientos como la anastilosis, el registro gráfico y fotográfico, previo y post intervención. Este registro permitió la intervención planificada en función del tipo de deterioro, nivel de daño, la determinación del procedimiento de relevamiento de piezas por sectores evitando el desplome y la reintegración del paramento asegurando la posterior devolución de piezas líticas a su lugar de origen. Se procuró siempre la “mínima intervención” y en el caso donde fue necesario la incorporación de nuevos elementos, estos se han diferenciado de los originales, pues se evitó la falsificación del testimonio histórico que constituyen estos vestigios. Es así, que las piezas líticas incorporadas se diferencian por sus características físicas como color y tipo de labrado, preservando la autenticidad de la arquitectura intervenida.

Las actividades ejecutadas en campo, se han clasificado por cuestiones metodológicas para el presente informe en: Reconstrucción de los muros y consolidación de núcleo e instalación de la caja de toma y válvula compuerta.

A continuación, describimos las acciones por cada actividad principal:

Reconstrucción de los muros y consolidación de núcleo:

Actividades

- Limpieza manual de la represa.
- Limpieza de vegetación y maleza.
- Registro Gráfico y fotográfico del área a intervenir en las secuencias del antes y durante la intervención.
- Codificación de las unidades líticas.
- Limpieza de núcleo y remoción de unidades líticas y material descohesionada.
- Limpieza manual superficial de las unidades líticas originales, mediante brochas y cepillos de cerda suave.
- Desmontaje de unidades líticas.
- Montaje y reposición de las unidades líticas, en concordancia con los planos codificados y las fotografías de los muros, esta acción se realizará simultáneamente con la estabilización del relleno constructivo.
- Consolidación y estabilización del núcleo, realizado con la inserción de arcilla y arena al relleno existente en capas y apisonándolos creando un relleno más estable y que soporte las cargas vivas y muertas. Proporciones planteadas, 2 arcilla, 1 arena, 0.5 de tierra.
- Compactación del núcleo en la cabecera.
- Colocación de piedra tipo laja en la coronación de la represa con inclinación hacia los extremos para el discurrir de aguas pluviales.
- Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa.
- Instalación de la de geomembrana en la parte posterior del muro.

Consideraciones técnicas

- Monitoreo Arqueológico

Se realizará el Monitoreo arqueológico al realizar la limpieza y eliminación del área descohesionada del área determinada para compactación de relleno de parte de los arqueólogos del proyecto ante un eventual hallazgo de material arqueológico.

- Registro de la intervención

El registro escrito, gráfico y fotográfico tiene como objetivo comparar las distintas etapas del proceso de conservación que se llevan a cabo, es así que en la primera ficha de estado inicial se dibujan los paramentos tal como fueron encontrados; para luego, en el registro durante las actividades de intervención quede establecido el proceso del mismo.

- Manipulación de elementos líticos originales

Debido a las características de los elementos líticos originales, estos serán manipulados con el cuidado que amerita para evitar fracturas o pérdida de aristas de canteo original.

- Reversibilidad

En caso de la instalación del dentellón y de la geomembrana + geotextil en la parte posterior del muro, este elemento constructivo tiene la capacidad de ser retirados ante una eventual mejor solución para el problema.

Instalación de la caja de toma y válvula compuerta:

Actividades

- Excavación.
- Instalación de plástico doble alrededor de la excavación.
- Encofrado de la caja.
- Vaciado del concreto $f'c=210$ kg/cm².
- Curado del concreto.
- Colocación de la válvula de compuerta.
- Colocación de rejilla metálica en la caja de toma
- Colocación de tubería

Consideraciones técnicas

- Registro de la intervención

El registro gráfico y fotográfico tiene como objetivo comparar las distintas etapas del proceso de instalación de la caja de toma, válvula compuerta y tubería.

- Reversibilidad

En caso de la instalación de la caja de toma, válvula compuerta y tubería, todos los materiales y elementos constructivos tienen la capacidad de ser retirados ante una eventual mejor solución para el problema.

- Mantenimiento: Se recomienda realizar la limpieza y mantenimiento de la compuerta, cada año.

3. Resultados de la intervención de conservación

Los trabajos de conservación fueron realizados en mérito a los objetivos señalados en la RESOLUCIÓN DIRECTORAL-000415-2024-DCIA-DGPA-VMPCIC.

A continuación, se describen las dos actividades principales: Reconstrucción de los muros y consolidación de núcleo e instalación de la caja de toma y válvula compuerta.

ITEM	DESCRIPCION	Desde el 02/10/2024 hasta el 02/11/2024)				
		1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	5° semana
1.00	Reconstrucción de los muros y consolidación de núcleo					
	Limpieza manual de la represa					
	Limpieza de vegetación y maleza					
	Registro Grafico y fotográfico del área a intervenir					
	Codificación de las unidades líticas					
	Limpieza de núcleo y remoción de unidades líticas y material descohesionada					
	Limpieza manual superficial de las unidades líticas originales, mediante brochas y cepillos de cerda suave.					
	Desmontaje de unidades líticas					
	Montaje y reposición de las unidades líticas					
	Consolidación y estabilización del núcleo					
	Compactación del núcleo en la cabecera					
	Colocación de piedra tipo laja en la coronación de la represa					
	Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa					
	Instalación de geomembrana en la parte posterior del muro					
2.00	Instalación de compuerta					
	Excavación					
	Instalación de plástico doble alrededor de la excavación					
	Encofrado de la caja					
	Vaciado del concreto f'c=210 kg/cm2					
	Curado del concreto					
	Colocación de la válvula de compuerta					
	Colocación de rejilla metálica en la caja de toma					
	Colocación de tubería					

Cuadro 1.- Cronograma de ejecución de trabajos de conservación.

3.1. Reconstrucción de los muros y consolidación de núcleo:

Esta actividad se ha realizado cumpliendo los protocolos y criterios de cartas internacionales en temas de conservación. Se realizó el registro, codificación, desmontaje, ubicación y reposición de las unidades líticas en la misma disposición que presentaba antes del desmontaje, realizando acciones de reintegraciones con piezas líticas canteadas asegurando su estabilidad con la técnica denominada anastilosis, esta acción se realizó simultáneamente con la estabilización del relleno constructivo debido a que este se encontraba descohesionada, se realizó la compactación del núcleo agregando material arcilloso y arena; y la instalación de geomembrana en la parte posterior del muro para evitar el ingreso de agua por las juntas y evitar así que el núcleo se lave.

Herramientas: Pico, pala, zapapico, escoba, picota, barreta, rastrillos, machetes, carretillas tipo buggy, combas, cinceles, martillo y pisón.

Materiales: Arcilla, arena gruesa, geocompuesto (geotextil 300g/m² + geomalla 5.5mm)

3.1.1.Limpieza manual de la represa.

Se realizó la limpieza de la represa y su entorno de manera manual con escobas y brochas en un área de 448.50 m² aproximadamente. Eliminando 0.50 m³ de basura.

Herramientas: Escobas, brochas, costales y carretilla tipo buggy.



Foto 1.- Limpieza manual de la cabecera de la represa.



Foto 2.- Limpieza manual de la represa y su entorno.

3.1.2. Limpieza de vegetación y maleza.

Se realizó la limpieza de vegetación y maleza de la represa y su entorno, teniendo sumo cuidado en no mover las unidades líticas.

Se hizo un corte superficial de terreno $h=5$ cm del área de trabajo de la represa en un área de 225 m² aproximadamente, eliminando 3.00 m³ de tierra y 8.00 m³ de material orgánico vegetal.

Herramientas: Pico, pala, rastrillo, machetes y carretilla tipo buggy.



Foto 3.- Limpieza de vegetación y limpieza de la represa.



Foto 4.- Limpieza de vegetación y limpieza de la represa.

3.1.3.Registro Grafico y fotográfico del área a intervenir en las secuencias del antes y durante la intervención.

Se llevó el registro fotográfico de la represa. Actividad que consiste en registrar la zona afectada a través de fotografía digital. Se complementó esta actividad con el proceso de imágenes fotográficas para la obtención de "ORTOFOTOS", con el objeto de tener una lectura completa de cada zona. Este proceso se realizó durante todo el proceso de intervención.

También se calcó las unidades líticas de la represa sobre un plástico transparente con plumón de tinta indeleble y se procedió a codificar con números y letras en el plástico debiendo coincidir con los códigos de las unidades líticas y la fotografía impresa.

Se realizó el dibujo a escala digitalizado en el programa AUTOCAD.

Herramientas, materiales y equipos: Equipo fotográfico, plástico transparente, plumón de tinta indeleble, cordel, flexómetro de 5 m, wincha de 50 m y computadora portátil.



Foto 5.- Calco las unidades líticas de la represa sobre un plástico trasparente con plumón de tinta indeleble.



Foto 6.- Calco las unidades líticas de la represa sobre un plástico trasparente con plumón de tinta indeleble.

3.1.4. Codificación de las unidades líticas.

Se realizó la codificación de las unidades líticas con corrector liquido en la parte superior derecha de las unidades de acuerdo a la fotografía impresa con los códigos, para aplicar la técnica denominada anastilosis.

Herramientas y equipos: corrector liquido e impresiones.



Fotos 7 y 8.- Codificación de las unidades líticas.

3.1.5. Limpieza de núcleo y remoción de unidades líticas y material descohesionada.

Se realizó la limpieza del núcleo, remoción de unidades líticas y material suelto, con pérdida de propiedades plásticas a causa de filtración y erosión de aguas pluviales en su totalidad.

Se retiró una mezcla de tierra negra y material orgánico vegetal hasta una profundidad aproximada de 50 a 60 cm, a esta profundidad se pudo identificar una mezcla de tierra y arcilla compactada con piedras amarradas entre sí, en una especie de capas, se observó una separación (vacío) entre las unidades líticas y el núcleo adyacente en una distancia variable entre 5 a 10 cm aproximadamente; al llegar a este nivel se hizo la remoción de la mezcla de arcilla y tierra y la separación de piedras de diferentes tamaños por capas para su posterior reposición en la consolidación y estabilización del núcleo, esta última mezcla se retiró hasta una profundidad de 40 a 50 cm aproximadamente.

El primer material que se retiró (tierra y material orgánico vegetal) se trasladó a una distancia de 25 metros para su posterior eliminación siendo un total de 25 m³; mientras que la mezcla de tierra y arcilla compactada con piedras amarradas entre sí, se dispuso en forma ordenada y clasificada para su posterior uso siendo un total de 15.00 m³.

Herramientas: palas, picos, picota, baldes, carretillas tipo buggy, sogas, fajas de carga, escoba de mano y barretas.



Fotos 9 y 10.- Limpieza del núcleo.



Foto 11.- Remoción de material descohesionada.



Fotos 12 y 13.- Remoción de unidades líticas y de material descohesionada.



Fotos 14 y 15.- Remoción de unidades líticas y de material descohesionada.

3.1.6. Limpieza manual superficial de las unidades líticas originales

Se realizó la limpieza superficial de las unidades líticas desmontadas con escobas y brochas.

Herramientas: Escobas y brochas.

3.1.7. Desmontaje de unidades líticas.

Se desmontó las unidades líticas del muro previamente registradas y codificadas; este trabajo se realizó en los segmentos en mal estado y en simultaneo con la limpieza del núcleo.

Las unidades líticas desmontadas se colocaron en forma ordenada para su posterior montaje.

Se desmontó aproximadamente 56.50 m² de unidades líticas.

Herramientas: Pala, picos, picota, estacas de fierro, cinceles, barretas, sogas, fajas de carga y escoba de mano.



Foto 25.- Desmontaje de unidades líticas.



Foto 26.- Desmontaje de unidades líticas.



Fotos 27 y 28.- Desmontaje de unidades líticas.

3.1.8. Montaje y reposición de las unidades líticas

Se realizó el montaje y reposición de las unidades líticas en los segmentos del muro.

Teniendo el núcleo limpio y seleccionados los elementos líticos desmontados, se realizó el montaje y reposición de las unidades líticas de acuerdo a fotografías existentes del paramento y en concordancia con la codificación previamente realizada (trabajo realizado al mismo tiempo de estabilizar el núcleo), devolviendo al muro la inclinación de 5%.

Para llenar los vacíos donde faltaban las piezas originales y donde las piedras originales se encontraban con un gran daño estructural se habilitó piedras de diferentes tamaños.

El montaje y reposición de unidades líticas será de aproximadamente 59.50 m² y una cantidad de aproximadamente 3.00 m² de unidades líticas nuevas, esto debido a que se encontró algunos segmentos de muro colapsados.

Herramientas: sogas, fajas de carga, estacas de fierro, barretas, tablas de madera de diferentes tamaño y carretillas tipo buggy.



Foto 29.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Fotos 30 y 31.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Foto 32.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Fotos 33.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Foto 34.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Foto 35.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.



Foto 36.- Montaje y reposición de las unidades líticas en la represa.

3.1.9. Consolidación y estabilización del núcleo

Paralelo al montaje de las unidades líticas se realiza la consolidación y estabilización del núcleo, realizado con la inserción de arcilla y arena al relleno existente en capas y apisonándolos creando un relleno más estable y que soporte las cargas vivas y muertas a la que está sometida la represa.

Cantidad	Material
3	Arcilla
1	Arena
0.5	Tierra

Cuadro 2.- Composición de mortero para consolidación de núcleo.

Medida tomada en carretillas tipo buggy y/o baldes. Mezcla a la que se llegó luego de probar diversas cantidades, siendo esta la de mayor consistencia y facilidad de compactación.

La arcilla usada es la que resulta de cernir la extraída en la cantera ubicada a 75 m de la represa; la arena usada es la gruesa y la tierra es la que se obtuvo de cernir la tierra extraída durante la limpieza del núcleo.

Con la mezcla obtenida, luego de las pruebas de campo, el trabajo prosiguió compactando esta mezcla y agregando bloques de piedra en todo el núcleo, en especie de capas, ubicando las piedras en forma de llaves que abarquen las hendiduras posteriores de los bloques del paramento y se entrelacen con las subsiguientes del mismo relleno, respetando lo observado y registrado en el núcleo del segmento original.

La cantidad es de aproximadamente 46.00 m³.

Herramientas y materiales: Pala, estacas de fierro, malla para cernir, maderas (mango de herramientas), pisón de metal, baldes, carretillas tipo buggy, tierra cernida, arcilla cernida y arena gruesa.



Fotos 16.- Extracción de arcilla para la estabilización del núcleo.



Fotos 17 y 18.- Consolidación y estabilización de la base del núcleo con arcilla compactada.



Fotos 19 y 20.- Consolidación y estabilización del núcleo con piedra y la mezcla de arcilla, arena y tierra.



Fotos 21 y 22.- Consolidación y estabilización del núcleo con piedra y la mezcla de arcilla, arena y tierra.

3.1.10. Compactación del núcleo en la cabecera

Para el tratamiento de la cabecera, se usa una mezcla de arcilla y arena, esta mezcla se compacta creando una capa impermeable.

La cabecera tiene una inclinación de 12% que permitirá que las aguas de las lluvias discurren a los lados. Fórmula:

Cantidad	Material
3	Arcilla
1	Arena

Cuadro 3.- Composición de mortero para la cabecera.

Se realizó el tratamiento de cabecera del muro en su totalidad, cubriendo una superficie aproximada de 55.00 m².

Herramientas y materiales: Pala, pisón de metal, pico, maderas (mango de herramientas), baldes, carretillas tipo buggy, arcilla cernida y arena gruesa.



Foto 37.- Compactación del núcleo en la cabecera.



Fotos 38.- Compactación del núcleo en la cabecera.

3.1.11. Colocación de piedra tipo laja en la coronación de la represa

Se colocó piedra tipo laja de 2" a 3" de espesor en la coronación de la represa con inclinación a los extremos para que ayude a la evacuación de las aguas pluviales y evite que estas laven el muro.

Este trabajo se realizará en la totalidad del muro en un área aproximada de 50.00 m².

Materiales: piedra tipo laja.



Foto 39.- Colocación de piedra tipo laja en la coronación de la represa.

3.1.12. Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa

Se realizó el montaje y reposición del vertedero existente ubicado en la coronación de la represa con piedra y arcilla que tiene un área de 4.70 m² aproximadamente. Adicional a este vertedero el estudio hidrológico realizado sugirió agregar un vertedero adicional al lado este de la represa existente.

El aliviadero nuevo fue construido siguiendo los criterios de diseño para evacuar caudales extremos de 14.7 m³/s, tiene un ancho de 8.00 metros y una altura de 0.40 metros; y fue asentado de piedra con arcilla para que se integren adecuadamente con la infraestructura prehispánica existente.

Herramientas: comba y martillos.



Foto 40.- Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa.



Foto 41.- Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa.

3.1.13. Instalación de la de geomembrana en la parte posterior del muro.

Por sugerencia del estudio técnico “DISEÑO HIDRÁULICO, GEOTÉCNICO Y ESTRUCTURAL”, se instaló en la parte posterior del muro un dentellón donde se colocó la geomembrana, este trabajo ayudará a la resistencia del muro y a superar filtraciones en el muro existente.

La impermeabilización se realizó con material de Geomembrana HDPE E=1mm. En el siguiente orden, una capa de E=0.10m – Geotextil de 400 gr/m² - Geomembrana HDPE E=1mm – Geotextil de 400 gr/m², - Enrocado e=18cm. A todo lo largo y ancho del talud aguas arriba, anclada en la corona y en la base del dentellón.

Herramientas y materiales: Geotextil de 400 gr/m², geomembrana HDPE E=1mm, tierra seleccionada, clavos de 6", martillos, tijeras, cordel de nylon y aguja.



Foto 42.- Dentellón de piedra y arcilla en la parte posterior del muro.



Foto 43.- Instalación de geotextil sobre el dentellón.



Foto 44.- Instalación de geomembrana sobre el dentellón.

3.2. Instalación de la caja de toma y válvula compuerta:

En la parte central del núcleo de la represa, se realizó la instalación de una válvula compuerta con el objetivo de controlar y limitar el paso de agua. Y en la parte de la bocatoma se instaló la caja de toma.

3.2.1.Excavación

Se excavó 1.10m x 1.10m x 1.80m (altura) para poder colocar la válvula compuerta. La tierra extraída se trasladó con carretilla tipo buggy a una distancia de 20 m del área de trabajo. Posteriormente se compactó el fondo de la excavación y se perfiló los laterales. Se extrajo un promedio de 2.00 m³ de tierra de la excavación.

Durante todo este proceso se contó con el monitoreo arqueológico.

Herramientas y materiales: Pico, lampa, barreta, baldes de metal, sogas, carretilla tipo buggy, fajas de carga y apisonadores.



Foto 45.- Excavación para poder colocar la válvula compuerta.

3.2.2. Instalación de plástico doble alrededor de la excavación

Se colocó el plástico doble en los laterales de la excavación para que el concreto no filtre a la estructura original de la represa.

Herramientas y materiales: Plástico doble y clavos 2”.

3.2.3. Encofrado de la caja

El encofrado es una estructura temporal para contener y dar forma a la masa de concreto en su etapa de endurecimiento, básicamente en este caso a los muros de confinamiento de la misma,

Se realizó con madera, uniéndose las partes, en el encofrado de la caja de registro se usaron dos juegos de encofrados que iban paralelos y verticales, cada elemento del encofrado permaneció firme durante la ejecución del vaciado del concreto a fin de no permitir deformaciones u otros que afecten la estabilidad del elemento, así como modifiquen su forma.

Herramientas y materiales: Tablas de madera, cuartones de madera, alambre, martillos y clavos 3”.



Foto 46.- Encofrado de la caja y armadura de acero.

3.2.4. Vaciado del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

El concreto para la caja de registro es una mezcla de agua, cemento, arena y piedra dentro del cual se colocó las armaduras de acero de 3/8" de acuerdo a los planos.

El concreto se dosifico con cemento Portland Tipo V, arena gruesa, piedra chancada y agua, con un concreto de una resistencia a la compresión de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Herramientas y materiales: Palas, carretillas tipo buggy, baldes, acero corrugado de 3/8", alambre, cemento Portland tipo V, arena, piedra y agua.

3.2.5. Curado del concreto

El concreto se curado y se mantuvo sobre los 15°C y en condición húmeda por 7 días, después de las 10 horas del vaciado. Esta actividad se realizó con agua.

Herramientas: baldes.

3.2.6. Colocación de la válvula compuerta

Se realizó la colocación de la válvula compuerta con volante sobre un dado de concreto ubicado en la base de la caja, se tuvo en cuenta el nivel vertical y horizontal para su buen funcionamiento.

Herramientas: Válvula compuerta de 6".



Foto 47.- Colocación de la compuerta metálica.



Foto 48.- Colocación de la compuerta metálica.

3.2.7. Colocación de rejilla metálica en la caja de toma

Se realizó la colocación de una rejilla metálica de acero liso de $\frac{1}{2}$ " cada 1" de distancia en la caja de toma, esto ayudará a filtrar el acceso de impurezas al sistema.

Materiales: acero liso de $\frac{1}{2}$ " cada 1".

3.2.8. Colocación de tubería

Se realizó la colocación de la tubería de descarga de PVC UF C-10 de 200mm de diámetro, esta tubería tiene una pendiente de 2% y sirve para conducir el agua captada al exterior.

Materiales: Tubo PVC UF C-10 \varnothing 200mm.

4. CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN DE CONSERVACIÓN

Respecto de la recomposición de la represa prehispánica Ricococha Alta, durante los trabajos de conservación se identificó que la falta de mantenimiento y la presencia de plantas vasculares debilitaron el núcleo del muro compuesto principalmente de arcilla, las piezas fueron desmontadas siguiendo un proceso minucioso de registro y vueltas a recomponer utilizando el registro gráfico y fotográfico tomado previamente, además de la instalación del geocompuesto (geotextil + geomalla) en el núcleo y otorgarle una inclinación en contrapendiente que permita tener a la represa mayor espesor estructural y por ende mejor comportamiento al empuje. También se instaló una compuerta con el objetivo de controlar y limitar el paso de agua. El trabajo se concluyó al 100%.

Cuadro resumen de de las actividades, mencionadas en líneas precedentes:

RECOMPOSICIÓN DE LOS MUROS Y CONSOLIDACIÓN DE NÚCLEO		
DESCRIPCIÓN	AVANCE	ESTADO
Limpieza manual de la represa	100%	CULMINADO
Limpieza de vegetación y maleza	100%	CULMINADO
Registro Grafico y fotográfico del área a intervenir	100%	CULMINADO
Codificación de las unidades líticas	100%	CULMINADO
Limpieza de núcleo y remoción de unidades líticas y material descohesionada	100%	CULMINADO
Limpieza manual superficial de las unidades líticas originales, mediante brochas y cepillos de cerda suave.	100%	CULMINADO
Desmontaje de unidades líticas	100%	CULMINADO
Montaje y reposición de las unidades líticas	100%	CULMINADO
Consolidación y estabilización del núcleo	100%	CULMINADO
Compactación del núcleo en la cabecera	100%	CULMINADO
Colocación de piedra tipo laja en la coronación de la represa	100%	CULMINADO
Montaje y reposición del vertedero ubicado en la coronación de la represa	100%	CULMINADO
Instalación de geomembrana en la parte posterior del muro	100%	CULMINADO

Cuadro 4.- Resumen de actividades.

INSTALACIÓN DE COMPUERTA		
DESCRIPCIÓN	AVANCE	ESTADO
Excavación	100%	CULMINADO
Instalación de plástico doble alrededor de la excavación	100%	CULMINADO
Encofrado de la caja	100%	CULMINADO
Vaciado del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	100%	CULMINADO
Curado del concreto	100%	CULMINADO
Colocación de la válvula de compuerta	100%	CULMINADO
Colocación de rejilla metálica en la caja de toma	100%	CULMINADO
Colocación de tubería	100%	CULMINADO

Cuadro 5.- Resumen de actividades.

5. BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA DE CONSERVACIÓN

BRANDI, C.

2006. Teoría do Restauro. Amadora.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID (COAM)

1991 Curso de Patología – Conservación y Restauración de Edificios. Graficinco Madrid.

CORREIA, M.

2004 “Estratégias na Conservação do Património em Terra”. Memórias del 3º siacot – Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra (pp. 333-342). Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

ESCUDERO, C; ROSSELLÓ, M.

1988 Conservación de materiales en excavaciones arqueológicas Museo Arqueológico de Valladolid.

GONZÁLEZ-VARAS, Ignacio.

2005 Conservación de bienes culturales. Teoría, historia, principios y normas. Madrid: Manuales Arte Cátedra.

ICOMOS

1964 Carta Internacional Sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios, Venecia. Documento de trabajo del II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos

1996 a PRINCIPLES FOR THE RECORDING OF MONUMENTS, GROUPS OF BUILDINGS AND SITES. Ratified by the 11th ICOMOS General Assembly in Sofia, October 1996.

1996 b 14 ava. Asamblea General de ICOMOS.

2003 Principios para el Análisis, Conservación y Restauración de las Estructuras del Patrimonio Arquitectónico (2003). Victoria Falls, Zimbabwe, Octubre de 2003.

2008 Illustrated Glossary on stone deterioration patterns.

AGURTO CALVO, S.

1987 Estudios acerca de la Construcción Arquitectura y Planeamiento Incas. Cámara Peruana de la Construcción CAPECO. Lima

HART-TERRÉ, E.

1964 Técnica y Arte de la Cantería Incaica. Ed. Garcilaso. Lima

6. PLANOS DE CONSERVACIÓN

7. FICHAS DE CONSERVACIÓN