

Trabajos en torno al *pukara* de Topaín (segunda región, Chile)

Campaña 2011

César Parcero-Oubiña

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit). Consejo Superior de Investigaciones Científicas
cesar.parcero-oubina@incipit.csic.es

Pastor Fábrega-Álvarez

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit). Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Cruz Ferro-Vázquez

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit). Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Andrés Troncoso Meléndez

Departamento de Antropología. Universidad de Chile

Diego Salazar Sutil

Departamento de Antropología. Universidad de Chile

Resumen: Se presentan de forma sintética los resultados de la segunda campaña de campo del proyecto. La campaña se desarrolló entre finales de noviembre y mediados de diciembre de 2011 y consistió en tres tipos de trabajos fundamentales.

El primero fue la documentación superficial de aquellas partes del entorno del sitio de Topaín que habían quedado documentadas de forma sólo genérica en el primer año, 2010. Para ello se siguió una metodología de trabajo muy similar a la empleada entonces, poniendo el acento en la documentación de las relaciones estratigráficas entre diferentes sectores de los canales de irrigación y entre éstos y las demás estructuras (terrazas, construcciones).

El segundo fue la realización de algunos sondeos en determinados puntos del amplio conjunto de terrazas y campos de cultivo, con la finalidad de documentar su estratigrafía interna y de recoger muestras para contribuir a determinar su uso y datación.

El tercero fue iniciar un programa sistemático de recogida de muestras en diferentes sectores de los canales de irrigación, y en algunos perfiles naturales, con la finalidad de realizar en ellas analíticas que permitan aclarar sus procesos y secuencias de formación, uso y abandono.

Palabras clave: Período Intermedio Tardío, Período Incaico, norte de Chile, *pukara*, asentamiento fortificado, paisaje agrario, estructuras de cultivo, canales, irrigación, muestreo.

Abstract: This paper summarizes the results of the second field season of the project. The season took place between the end of November and mid December 2011, and consisted of three main work packages.

Firstly, the detailed documentation of those sections of the environs of the Topain settlement site that had been only sketchily documented in the 2010 season. To do that, a methodology was followed based on the documentation of the stratigraphic relationship between different sectors of channels and between them and other structures (cultivation terraces, huts, storage barns...).

Secondly, the completion of some test pits in different points across the ample terraced area, aimed at documenting the internal stratigraphy of terraces and fields and at taking a series of samples to further analyze the processes of their construction and use.

Thirdly, the inception of a systematic programme of environmental sampling across the whole area of study, mainly in the network of channels and in natural profiles, aimed at acquiring a detailed characterization of the sequence of natural and human-induced processes occurred in the area during the construction, use and abandonment of Topain and the cultivated spaces around.

Keywords: Late Intermediate Period, Inka Period, northern Chile, *pukara*, fortified settlement, agrarian landscape, cultivation fields, channels, irrigation, sampling.

Introducción¹

El proyecto se centra en el contexto arqueológico del denominado Período de Desarrollos Regionales o Intermedio Tardío en el Norte Grande chileno; esto es, en el período transcurrido entre la disolución de la integración regional asociada al desarrollo Tiwanaku y la integración primero en el ámbito incaico y luego en el colonial español. Este período de Desarrollos Regionales se suele asociar a una importante tensión entre las diferentes comunidades y la lucha por un liderazgo regional en los diferentes espacios de los andes centro-sur (Berenguer, y Dauelsberg 1989; Schiappacasse *et al.*, 1989; Núñez, y Dillehay, 1995 [1978]).

Dentro de este contexto, el lugar de trabajo concreto es el sitio de Topaín y su entorno inmediato. Se ubica en el área del Alto Loa, en la región de Antofagasta, norte de Chile; en concreto, en el interfluvio Loa-Salado. Esta zona, próxima a la ciudad de Calama, es en la actualidad un espacio escasamente poblado, cuyo sector central está repartido entre las comunidades indígenas atacameñas de Ayquina-Turi y Cupo. Apenas hay una decena de núcleos habitados estables, aunque de ellos sólo Chiu Chiu supera el centenar de habitantes permanentes. Aparte, hay únicamente pequeñas estancias o núcleos muy puntuales.

Topaín es un pequeño asentamiento en altura, en el que anteriormente ya se había desarrollado alguna actividad arqueológica orientada al estudio de su espacio habitacional (Urbina, 2007; 2010). En el entorno de Topaín se reconocen en superficie un amplio conjunto de campos de cultivo y de canales de irrigación, que ocupan una amplia extensión de terreno y cuyo análisis, y el de su relación con el asentamiento, constituyó el eje inicial de

¹ Se puede encontrar una descripción más detallada en Parcero-Oubiña *et al.* (2012).

este proyecto. A partir del estudio de este caso, se propone la aportación al debate relativo a los procesos históricos ocurridos en este contexto.

Junto con Topaín, la zona que nos ocupa incorpora otros dos interesantes sitios de este mismo momento, Paniri y Turi. En ambos se han desarrollado también trabajos arqueológicos anteriormente, con bastante más intensidad en Turi (p.e. Castro, y Cornejo, 1990; Cornejo, 1990; Aldunate, 1993; Castro, *et al.*, 1993; Gallardo *et al.*, 1995) que en Paniri (Alliende *et al.*, 1993), aunque de forma más bien singular, centrados en el sitio en sí, igual que en el caso de Topaín. Uno de los resultados de la primera campaña de 2010 fue el reconocimiento de la relevancia de estos sitios, y sus también complejos espacios circundantes, para entender el sistema de Topaín y los cambios que parecen haber ocurrido en él.

Objetivos propuestos

El proyecto, entendido como programa amplio a cinco años, se planteó con el objetivo principal de la construcción de un registro que permita entender las prácticas sociales que se dieron en el Alto Loa en el llamado Período Intermedio Tardío (900-1450 d. C.) y en el Período de Expansión Incaica (1450-1533 d. C.), usando como caso de estudio principal el sitio de Topaín. De forma un poco más detallada, sus objetivos generales son:

- La caracterización de las sociedades que habitaron el altiplano en el período Intermedio Tardío (1000-1450 d. C.) y su desarrollo en el período de expansión incaica (1450-1533 d. C.).
- El desarrollo y puesta en práctica de metodologías no destructivas basadas en la aplicación de tecnologías geo-espaciales en distintas fases: reconocimiento, registro, análisis, disponibilidad y administración de la información.
- Construcción de una narrativa que articule el paisaje cultural localizado en la zona de trabajo. Incorporación de las comunidades locales en la construcción y desarrollo de esta narrativa.
- Formación y divulgación del conocimiento, especialmente en el contexto local.

La actividad que en el proyecto se proponía desarrollar en esta campaña 2011 partía de los resultados obtenidos en 2010, que esencialmente habían consistido en la generación de un amplio registro de superficie sobre el sistema de irrigación y cultivo asociado a Topaín (Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). En prolongación de esos resultados, para esta nueva campaña se proponía:

- Detallar la documentación de la segunda red de irrigación, que provisionalmente consideramos que pudo haber sido construida en época incaica y, por tanto, responder a una reorganización de la producción en el lugar. Esta segunda red fue documentada sólo de manera superficial en 2010, pero necesitábamos un registro detallado de ella, equivalente al que habíamos hecho en 2010 para la primera red de irrigación. Esto se aplica también al conjunto de estructuras de cultivo (campos, terrazas) y habitación y producción (cabañas, corrales) asociadas a esa red incaica.
- Obtener datos para caracterizar con precisión la secuencia de construcción y uso del

- sistema de irrigación y cultivo de Topaín, mediante sondeos puntuales y muestreos de diverso tipo, según luego se detalla.
- Construir una secuencia paleoambiental del área, a través de muestreos que permitan obtener información paleoecológica. La finalidad es explorar las relaciones entre los cambios en los modos productivos en el sitio y los cambios ambientales.
 - Realizar una documentación básica superficial del sitio de Paniri y su entorno, un sitio coetáneo y vecino de Topaín, para explorar las posibles relaciones entre ambas comunidades en un contexto geográfico bien delimitado.

El trabajo finalmente realizado ha satisfecho los tres primeros objetivos, pero no fue posible alcanzar el cuarto, que habría requerido una campaña más extensa.

Notas acerca de la metodología y procedimiento de trabajo

Para los trabajos de documentación y relevamiento en campo se siguió el mismo procedimiento de trabajo que se había empleado en 2010. Brevemente, este procedimiento se apoya en la existencia de excelentes condiciones de visibilidad superficial de las estructuras arqueológicas. El ambiente propio del lugar, la extrema sequedad y la muy escasa vegetación han hecho que el paso del tiempo no haya apenas aportado materiales sedimentarios que cubran las estructuras construidas y usadas hace más de 500 años. Muros, canales y construcciones no son sólo bien visibles en superficie, sino también en imágenes aéreas y de satélite. De este modo, el trabajo se inició con un proceso detallado de fotointerpretación a partir de imagen de satélite. Esta fotointerpretación permitió generar una planta compleja de este espacio, que en campo fue revisada y cuyas principales estructuras fueron descritas de acuerdo con un sistema de registro que en esencia se orientó a capturar sus rasgos formales y sus relaciones estratigráficas.

En esta campaña, la georreferenciación de las entidades documentadas se realizó esencialmente recurriendo a la imagen de satélite. Antes del inicio de la campaña pudimos adquirir una serie de imágenes del sensor GeoEye 2, que nos ha servido, y seguirá sirviendo en campañas futuras, como referencia base (fig. 1). Las imágenes adquiridas cubren una superficie muy amplia en la zona de trabajo, unos 270 km². Su resolución espacial, de 50 cm, las hace equivalentes a fotografía aérea en cuanto a detalle y escala de elementos perceptibles en ella. Adicionalmente, aporta a las tres bandas del espectro visible una cuarta, el infrarrojo próximo, que resulta especialmente útil en un paisaje desértico como éste (el infrarrojo próximo es una banda espectral típicamente usada para la detección de humedad y agua).

Igual que ocurrió en 2010, toda la información recuperada se ha sistematizado y procesado para su inclusión en un sistema de información que combina el empleo de una base de datos en Microsoft Access para la gestión de los datos alfanuméricos (descripción de las entidades documentadas y de las fotografías digitales hechas en campo) con una Geodatabase en ArcGIS para la gestión de la geometría (forma y localización) de esas mismas entidades. Ambas fuentes de información están interconectadas. La base de datos de Access cuenta con 770 entidades construidas registradas (canales, cabañas, terrazas...), 168 piezas (documentadas en los sondeos) y 29 registros de muestreo (muestras individuales o columnas). La Geodatabase cuenta con 1.464 entidades (no todas las entidades identificadas han sido descritas individualmente, pero sí todas las descritas han sido geolocalizadas).

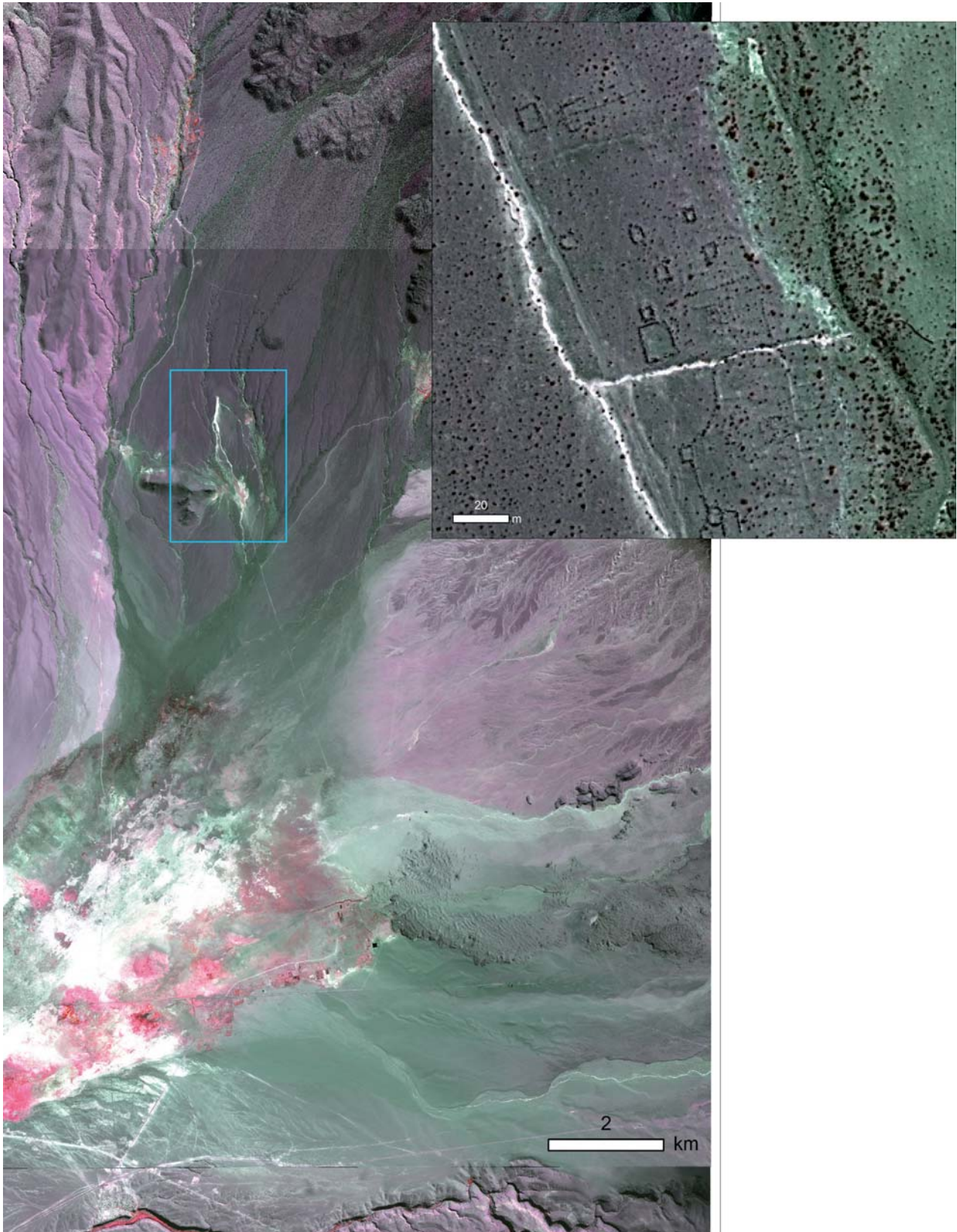


Figura 1: Cobertura de imagen de satélite GeoEye adquirida para el proyecto. Se muestra una composición que incorpora la banda de infrarrojo próximo, de forma que la intensidad de los colores rojos indica mayor humedad. Esto permite resaltar con claridad el área de pastos de las vegas de Turi. El recuadro azul indica la zona de trabajo detallada en la figura 2. En la ventana, detalle de la resolución espacial de la imagen, en uno de los conjuntos de estructuras documentados en esta campaña.

Documentación de estructuras

Como se proponía en el proyecto de actuación, se realizó un detenido trabajo de documentación de todo el sector relacionado con el ramal de la red de irrigación que pensamos que pueda ser de época incaica. Espacialmente, este sector está relativamente bien diferenciado del documentado de forma detenida en 2010. Aunque, como ya avanzamos, parte de esta «red incaica» había sido mapeada de forma genérica en 2010, el trabajo realizado este año ha permitido mejorar el registro disponible de varias formas (fig. 2):

- Documentando de manera detenida los diferentes tramos de la red de canales en este sector, así como sus relaciones estratigráficas.
- Documentando de forma individualizada las estructuras construidas en este sector (cabañas, corrales, etc.).
- Documentando la extensión y morfología de los espacios de cultivo y aterrazamientos asociados a este sector de la red de canales.

A continuación presentamos de forma sintética los resultados de la documentación de estos tres tipos de elementos.

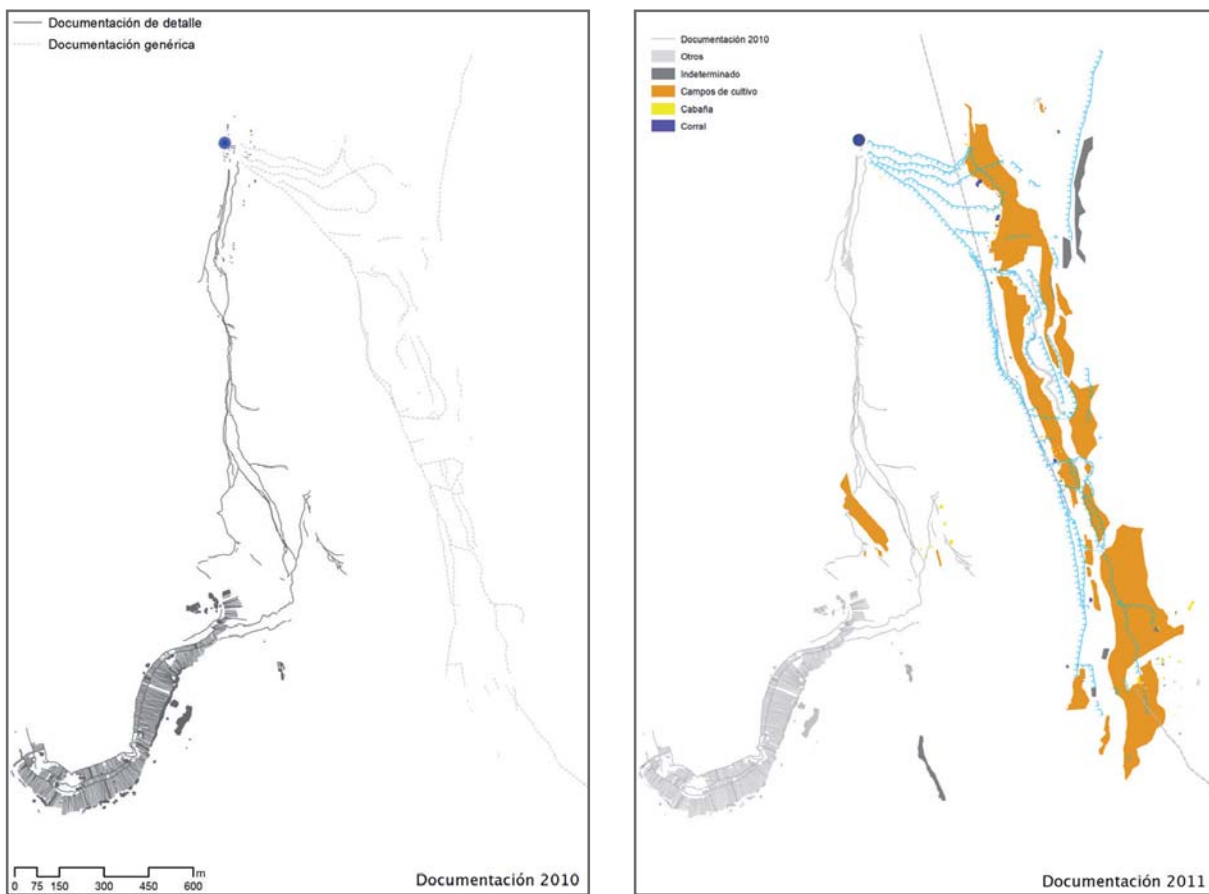


Figura 2: El espacio documentado en detalle en esta campaña 2011 (derecha) había sido inicialmente mapeado de forma genérica y con poco detalle en 2010 (izquierda).

Estructuras de irrigación

Como se ha dicho, la documentación de canales de irrigación se centró esta campaña en lo que, en 2010, definimos como segunda red, y propusimos hipotéticamente que se correspondiese con un momento incaico (Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). En esta segunda red se documentaron 6,5 km de canales, sus características generales y relaciones estratigráficas así como puntos de control en donde se limpiaron las estructuras del sedimento que las rellena, se midieron y describieron.

La red consta de un canal principal que discurre en dirección sur paralelo al Capacñam o Camino del Inca. A este canal están adosados una serie de canales que, en sentido perpendicular a éste, conducen el agua a las terrazas y campos de cultivo situados al Este y en el entorno de la quebrada que discurre en dirección N-S. El canal principal de distribución varía mucho en tamaño y dimensión a lo largo de sus más de 2 km de recorrido. En origen, los primeros metros se caracterizan por su gran anchura (1,5 m aprox.) y por mantener la cota del terreno. A medida que se aproxima al camino, el canal se estrecha y va ganando porte y altura sobre el terreno. Asimismo, presenta grandes piedras volcánicas incrustadas en la base de la argamasa para calzar y darle consistencia a la estructura. A lo largo de su recorrido encontramos varios tramos sobre los que, o bien se construyen otros nuevos que vuelven a empalmar con el canal principal, o bien, se abandonan, construyendo un nuevo tramo a modo de baipás que vuelve a enlazar con el canal principal. Estas reparaciones o remodelaciones son características en todo el sistema, si bien son notables y numerosas en el canal de suministro principal.

Desde este canal principal, una serie de ramales adosados distribuyen el agua en dirección Este hacia los campos y terrazas de cultivo. Estos canales de distribución destacan también por su magnitud, siendo en casi todos los casos grandes estructuras que superan los cauces de la quebrada con grandes obras como presas y acueductos (ver imágenes en Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). De este tipo de estructuras se conservan únicamente sus arranques, ya que han sido ampliamente destruidas, muy probablemente por episodios erosivos de agua, que han ido desmontando todo aquello que estuviera situado en las zonas más bajas de las quebradas.

En muchos tramos de estos canales se observan distintos episodios de remodelación y reparación que, casi en todos los casos, implicaron la construcción de nuevos canales sobre los anteriores, de manera que estas estructuras fueron ganando porte y altura. Probablemente esto les otorgó mayores posibilidades de conducción de agua en relación con las cotas del terreno. Sin embargo, en casi ningún caso estas remodelaciones implicaron un cambio de trazado. Suponemos que es posible que existieran cambios en su extensión para conducir el agua a otros campos más alejados. A la espera de los resultados que puedan proporcionar las diferentes analíticas posibles, desconocemos, de momento, cuales pudieron ser los ritmos del crecimiento y extensión de la red.

Esta serie de canales de conducción tienen diversas ramificaciones a lo largo de su recorrido y conducen el agua tanto a sistemas aterrizados como a campos de cultivo situados en los islotes arenosos del interior de la quebrada. Debemos destacar la documentación de lo que sería el primer episodio de construcción de un canal como estos, que consistió en el despeje de piedras a lo largo de su recorrido. Esta obra fue documentada en la parte situada más al norte. Sin embargo, por algún tipo de razón, la construcción de esta estructura no se llegó a ejecutar.

Igual que ocurría en el área de terrazas localizada al pie del cerro Topaín, desde algunos tramos de los canales de conducción salen una serie de acequias cuya finalidad es la de regar campos y terrazas de cultivo. En estas zonas, las acequias llegan a ser muy numerosas apareciendo separadas entre sí por una distancia de entre 4 y 10 metros. Éstas están construidas a partir de piedras volcánicas de mediano y pequeño tamaño consolidadas con argamasa y depósitos calcáreos. Algunas de estas acequias se adosan al último canal construido pero otras lo hacen a canales anteriores que han quedado por debajo de este último.

Construcciones habitacionales y auxiliares

Se mapearon y describieron individualmente 157 elementos de este tipo, distribuidos a lo largo de toda la red de canales descrita en el apartado anterior, y en relación con los campos de cultivo que se describen en el siguiente. Frente a lo que ocurre en el conjunto de terrazas documentadas en 2010 al pie del cerro Topaín, en el sector documentado en este año 2011 encontramos un patrón muy disperso de distribución de espacios de habitación y construcciones auxiliares (fig. 3).

Resulta difícil determinar la funcionalidad concreta de muchas de estas construcciones. En unos pocos casos es posible proponer que se trate de cabañas de habitación, a partir del tipo de materiales visibles en superficie o de la preservación de accesos propios de viviendas. En otros casos, a partir sobre todo del tamaño de las construcciones, es claro que estamos ante corrales para el ganado. En la mayor parte, sin embargo, no es posible distinguir si se trata de lugares de habitación, de almacenes o de construcciones auxiliares para el apoyo a los trabajos productivos (guarda de herramientas, pequeños corrales...).

En todo caso, lo que resulta evidente es que este conjunto de construcciones componen un panorama de ocupación y explotación de los campos de cultivo bien diferente del que se observaba en el área del cerro Topaín. Allí existe un espacio de asentamiento concentrado y relativamente denso, el *pukara*, donde se habrían concentrado todas las actividades de residencia y producción relacionadas con la explotación del conjunto de terrazas situadas al pie del cerro (Parcerro-Oubiña *et al.*, 2012). Fuera de ese espacio del *pukara*, únicamente se documentan ocho estructuras aisladas en torno a la zona de terrazas, además de un conglomerado de nueve estructuras agrupadas (Parcerro-Oubiña *et al.*, 2012).

Sin embargo, en torno a la «red incaica» de canales la dispersión de espacios construidos es mucho más elevada. No existe aquí ningún espacio de asentamiento principal, sino que las estructuras se dispersan a lo largo de la red y en torno a los campos, formando a lo sumo pequeñas agrupaciones de no más de media docena de construcciones (por ejemplo, las mostradas en la ventana de la figura 1). En unos pocos casos, estas concentraciones pueden complicarse algo más con la existencia de muretes que las encierran y que definen espacios más o menos acotados respecto a los campos circundantes. Un ejemplo de este tipo de lugares fue explorado en uno de los sondeos que se practicó (fig. 11). Pero lo más habitual es encontrar simplemente construcciones independientes en la proximidad de los canales y las zonas aterrazadas.

En muchas de estas estructuras, o sus entornos, se identifican con frecuencia materiales en superficie, que son el mejor indicador disponible para aproximar una cronología. Lo

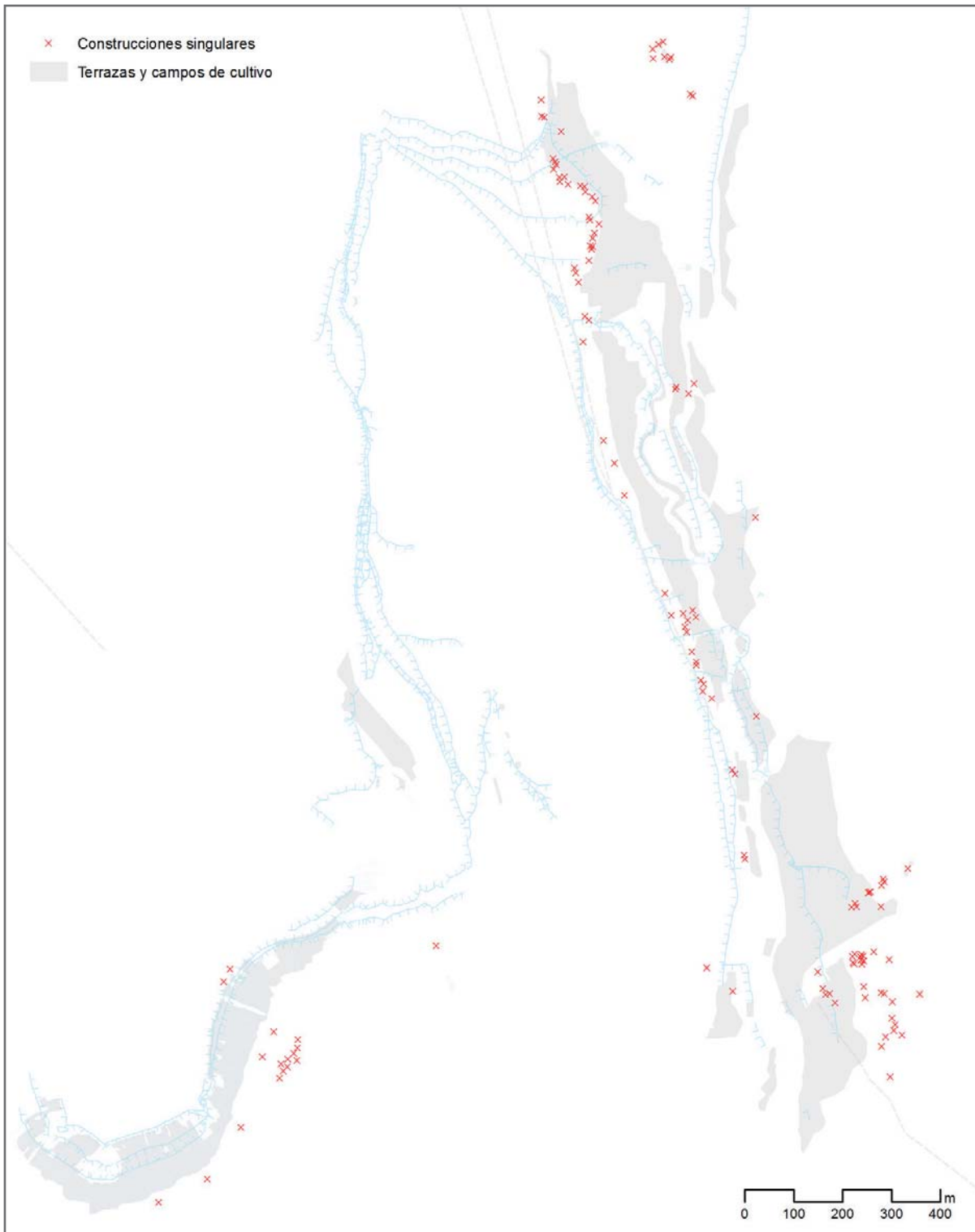


Figura 3: Localización de construcciones habitacionales y auxiliares en la zona de trabajo (excluyendo el espacio de asentamiento agregado del pukara de Topaín).

de campos y terrazas de cultivo ocupan alrededor de 25,8 ha (fig. 2). Se trata, en efecto, de una extensión significativamente más amplia que la del conjunto de Topaín, que ya era de por sí importante (unas 8 ha).

Como venimos diciendo, hay dos tipos esenciales de elementos en este conjunto. Las primeras, lo que llamamos terrazas, son parcelas ubicadas en zonas de terreno con desnivel y, por tanto, compuestas por pequeños muros de contención que nivelan el terreno, y delimitadas lateralmente por divisiones de piedras o acequias, muy al estilo de las terrazas descritas en 2010 en Topaín (Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). Estas terrazas ocupan esencialmente las vertientes de la quebrada localizada al E del canal principal de esta «red incaica». Aunque similares a las descritas en el cerro Topaín, en general su estado de conservación es bastante peor y, por lo tanto, su visibilidad en superficie también lo es: a menudo los muros y divisiones que las delimitan se confunden en medio de la multitud de piedras que tapiza la superficie del terreno (fig. 6). La menor altitud de los bancales, relacionada con una menor inclinación en general del terreno, también ayuda a esta peor visibilidad de las estructuras.

El segundo tipo de elementos son lo que llamamos campos. Se trata de parcelaciones de forma y dimensiones similares a las de las terrazas, pero que ocupan zonas de terreno llano y, por tanto, no necesitadas de aterrazamiento. Lo que se observa en estos casos es, pues, una simple serie de divisiones del terreno a base de alineaciones de piedras, que todavía resultan más difíciles de apreciar que las terrazas antes descritas. Aunque en el entorno



Figura 6: Detalle de uno de los nuevos conjuntos de terrazas documentados, en asociación a la probable red de irrigación de época incaica. Fotografía: César Parcero-Oubiña.

del cerro Topaín también había campos de este estilo, allí los espacios productivos aparecían más limitados a las zonas adosadas al cerro y, por tanto, con pendiente, por lo que la mayor parte de las parcelas trabajadas eran allí terrazas. Sin embargo, en el caso de la «red incaica» documentada en esta campaña, los campos resultan ser una parte importante de la extensión total reconocida de espacios de producción.

La peor visibilidad y conservación de las estructuras ha impedido abordar una aproximación morfológico-estratigráfica, similar a la que hicimos en 2010 en las terrazas del cerro Topaín y que nos permitió entonces identificar varios conjuntos diferentes, lo cual nos sirvió para proponer una posible secuencia de construcción del conjunto (Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). En este caso, como decimos, tal aproximación no fue posible, al conservarse únicamente restos muy tenues de la mayor parte de los muros originales. Los únicos conjuntos de terrazas o campos de cultivo que es posible identificar se corresponden con separaciones topográficas, con las separaciones que señalan las quebradas.

Hay que señalar, finalmente, que, igual que ocurre con el conjunto de terrazas del cerro Topaín, hacia el sur del sistema ahora documentado, los campos y terrazas van perdiendo visibilidad paulatinamente. Por ello no es posible señalar un claro límite al sur para el conjunto y no se puede descartar que hubiesen existido más terrazas o campos en esa dirección, que en la actualidad no es posible identificar en superficie.

Sondeos

Con la finalidad de explorar el proceso constructivo de las terrazas de cultivo e intentar recuperar elementos que nos permitiesen acercarnos a su datación (materiales o muestras fechables), se planteó la realización de una serie de sondeos en diferentes puntos del sistema. Inicialmente, nuestro objetivo era sondear en al menos una terraza de cada uno de los bloques que definimos en 2010, en el sector situado a los pies del cerro de Topaín (Parcero-Oubiña *et al.*, 2012). El objetivo era obtener información para contrastar la pertinencia de las diferencias entre terrazas que propusimos en aquél momento, y la posible secuencia temporal de este conjunto.

Además, queríamos realizar también algunos sondeos en puntos del «sistema incaico», con esa misma finalidad de documentar artefactos y/o materiales fechables para verificar la hipótesis cronológica relativa a esta zona.

Finalmente, dadas las limitaciones de tiempo, nos fue posible realizar únicamente ocho sondeos en total, tres en distintos bloques del conjunto situado al pie del cerro Topaín y cinco en el área del «sistema incaico» (fig. 7).

Sondeos 1, 2 y 3

Los primeros tres sondeos son los del conjunto situado al pie del cerro Topaín (fig. 7). Son 3 sondeos de 1 x 1 metro, abiertos en la superficie de sendos aterrazamientos, que se corresponden con los tres primeros bloques de terrazas que definimos en 2010. La secuencia estratigráfica de los tres es muy similar, aunque hay algunas diferencias en los depósitos basales, relacionadas con la diferente altura que tienen las respectivas terrazas.



Figura 7: Localización de los sondeos realizados en el conjunto de la zona de trabajo.

En el primer sondeo se documentan, únicamente, dos depósitos de relleno superpuestos. El primero es una capa de sedimento arenoso, de grano fino, algo consolidado pero sin estructura de suelo. Este sedimento habría conformado el suelo de cultivo de la terraza. Hacia su base comienzan a aparecer entremezcladas algunas piedrecillas, que enseguida dan paso a un segundo, y último, depósito de grandes bloques de piedra. Este depósito constituye la base infraestructural que da cuerpo y altura a la terraza, permitiéndole alcanzar la apreciable elevación que tiene. No se documentaron materiales arqueológicos en este sondeo.

El sondeo 2 presenta una secuencia estratigráfica más amplia, aunque no mucho más compleja. En este caso documentamos un total de cinco depósitos. El inferior es, de nuevo, un depósito de bloques que constituye el volumen esencial de la terraza (fig. 8). Sobre él identificamos una sucesión de cuatro depósitos, de una profundidad de entre 5 y 15 cm, bastante similares entre sí (material arenoso, no muy compactado). Las diferencias entre ellos tienen que ver con la mayor o menor cantidad de piedrecillas o pequeños carbones, o con la existencia de algunas finas capas blanquecinas entre ellos (como entre el primero y el segundo contando desde la superficie). Tampoco se documentaron materiales arqueológicos en este sondeo.

El sondeo 3 es similar al 2 en secuencia estratigráfica. Consta también de un depósito basal de piedras de tamaño medio o grande, que conforman el volumen esencial de la terraza. Sobre él se suceden tres depósitos muy similares, también en este caso diferenciados por la mayor o menor cantidad de piedrecillas o pequeños carbones, o con la existencia de algunas finas capas blanquecinas entre ellos. Descontando el depósito superior, que es la fina capa de arena superficial actual, el segundo aparenta haber sido el suelo de cultivo de la terraza. Igual que en los casos anteriores, presenta una superficie uniforme y una composición homogénea, de material fino y algo compactado. Tampoco se documentó material arqueológico.



Figura 8: Sondeo 2: resultado final. Se aprecia el relleno de bloques que conforma el cuerpo de la terraza y sobre el cual se dispuso el suelo de cultivo. Fotografías: Pastor Fábrega-Álvarez.

Sondeos 4 y 5

Los sondeos 4 y 5 se practicaron en un sector del área asociada a la red de irrigación que suponemos incaica. En concreto, se seleccionaron en este caso dos puntos. El primero (sondeo 4) es una posible estructura de habitación que, en función de su planta cuadrangular,

del aparejo de doble cara con relleno interior (fig. 9, izquierda) y del material cerámico visible en superficie, parece responder a un modelo constructivo propio de época incaica. El segundo punto (sondeo 5) es una parte del extenso conjunto de terrazas existente, en concreto un sector especialmente bien conservado en comparación con la mayor parte de los aterrazamientos asociados a esta supuesta red incaica (fig. 9, derecha).



Figura 9: Detalle del paramento de la estructura en que se practicó el sondeo 4 (izquierda) y del conjunto de terrazas donde se planteó el sondeo 5 (derecha). Fotografías: Camilo Robles y César Parcero-Oubiña.

El sondeo 4 resultó extremadamente sencillo y poco productivo para los fines que se perseguían. Se documentaron cuatro Unidades Estratigráficas, incluyendo en ellas la capa de arena superficial y el sustrato basal del terreno. Como se observa en las imágenes adjuntas (fig. 10), ninguna de estas UE se relaciona con elementos artificiales propios de un espacio de ocupación, salvo tal vez el propio piso de uso de la construcción. Tampoco se recuperaron materiales arqueológicos en contexto, aunque sí algunos restos de materiales orgánicos (carbones) que podrían ser fechados, pese a la alta incertidumbre derivada de un contexto tan poco clarificador y de la propia relación que estos materiales puedan tener con el uso de la construcción.

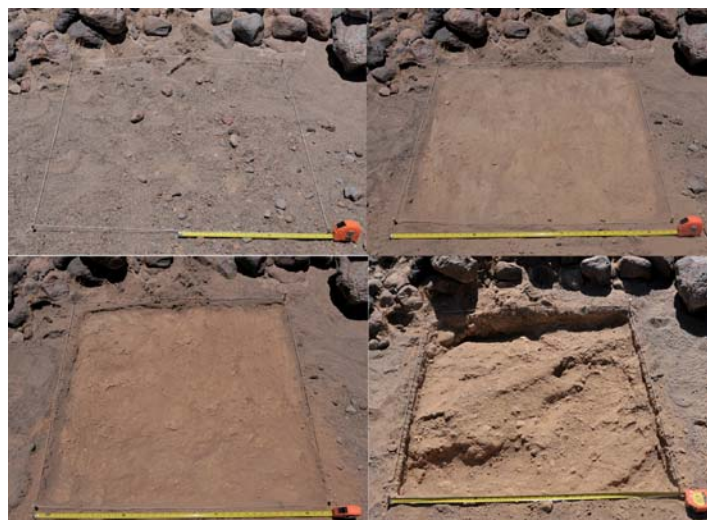


Figura 10: Secuencia de UE documentadas en el sondeo 4. Fotografías: Mariela Pino y Rocío Varela-Pousa.

El sondeo 5, por su parte, ofreció una secuencia estratigráfica también muy simple, similar a lo que habíamos observado en las terrazas exploradas en los sondeos 1, 2 y 3. No obstante, al tratarse ahora de una terraza menos elevada, el espesor de los depósitos interiores es menor, y también más sencilla la secuencia: hay aquí sólo un depósito principal (descontada la capa superficial de arena), que se apoya directamente sobre el sustrato. Es, de nuevo, un depósito poco profundo, de unos 15 cm, de material fino y con pocas piedras.

En este caso sí se documentaron algunos materiales arqueológicos, en concreto 5 fragmentos de cerámica. Cuatro de ellos proceden de la propia capa de arenas superficiales, y el quinto se recuperó en el sedimento principal del sondeo. Son fragmentos muy pequeños y poco diagnósticos, ya que se corresponden con pastas cerámicas de larga perduración en el contexto regional prehispánico, por lo que podrían corresponder igualmente a un momento preincaico o incaico.

Sondeos 6, 7 y 8

Estos tres últimos sondeos se practicaron en un sector localizado en el extremo sur de la «red de canales inacica» (fig. 11), que llamó nuestra atención por la complejidad del conjunto de estructuras en él localizado, que incluyen probables cabañas, corrales y terrazas de cultivo, formando un conjunto integrado y cohesionado. Además, era una zona con una especial concentración y variedad de materiales arqueológicos en superficie. Por ello, decidimos realizar un nuevo sondeo en una terraza de cultivo (sondeo 6) y otro en el interior de una posible cabaña (sondeo 7), que posteriormente se complementó con un segundo sondeo en la misma estructura (sondeo 8).

El sondeo 6 resultó ser el más diferente de todos los realizados en terrazas, y, sin duda, señala una relevante diferencia entre este sector concreto y el resto del área de trabajo. La diferencia no estriba tanto en una distinta complejidad estratigráfica. Aquí se documentaron de nuevo tres únicas Unidades Estratigráficas: el depósito superficial de arena, una fina capa de tierra más compactada pero poco profunda, y un amplio relleno extremadamente arenoso y suelto. En este tercer depósito se documentó una notable cantidad de materiales arqueológicos (135 piezas), que incluyen especialmente fragmentos de cerámica muy variada, pero también fragmentos de huesos de animal, un fragmento de una pieza cerámica tubular no determinada y elementos líticos, como restos de herramientas (fig. 12). También se pudieron recuperar algunos materiales susceptibles de datación, como carbones, aunque el carácter del depósito introduce una importante incertidumbre en la eventual lectura del resultado que se pudiera obtener.

Aparentemente, este conjunto de terrazas se habría formado de manera diferente a las otras documentadas. El volumen principal de los aterrazamientos (que son poco elevados aquí) se habría conseguido acumulando tierra y arena superficiales, aportadas desde un área (tal vez el mismo lugar) donde previamente habría habido una ocupación relativamente intensa. Es, pues, una terraza que, probablemente junto con el resto del espacio indicado en la figura 11, se habría formado en un momento tardío en el uso de esta zona, tal vez en época histórica, como sugiere la abundancia relativa de materiales históricos en la superficie circundante. Esto explicaría la abundancia de materiales arqueológicos en el sedimento de relleno, y el poco espesor del segundo depósito documentado, el que se corresponde con la superficie cultivada, que lo habría sido con menor intensidad y duración. Finalmente, también explicaría la morfología «au-

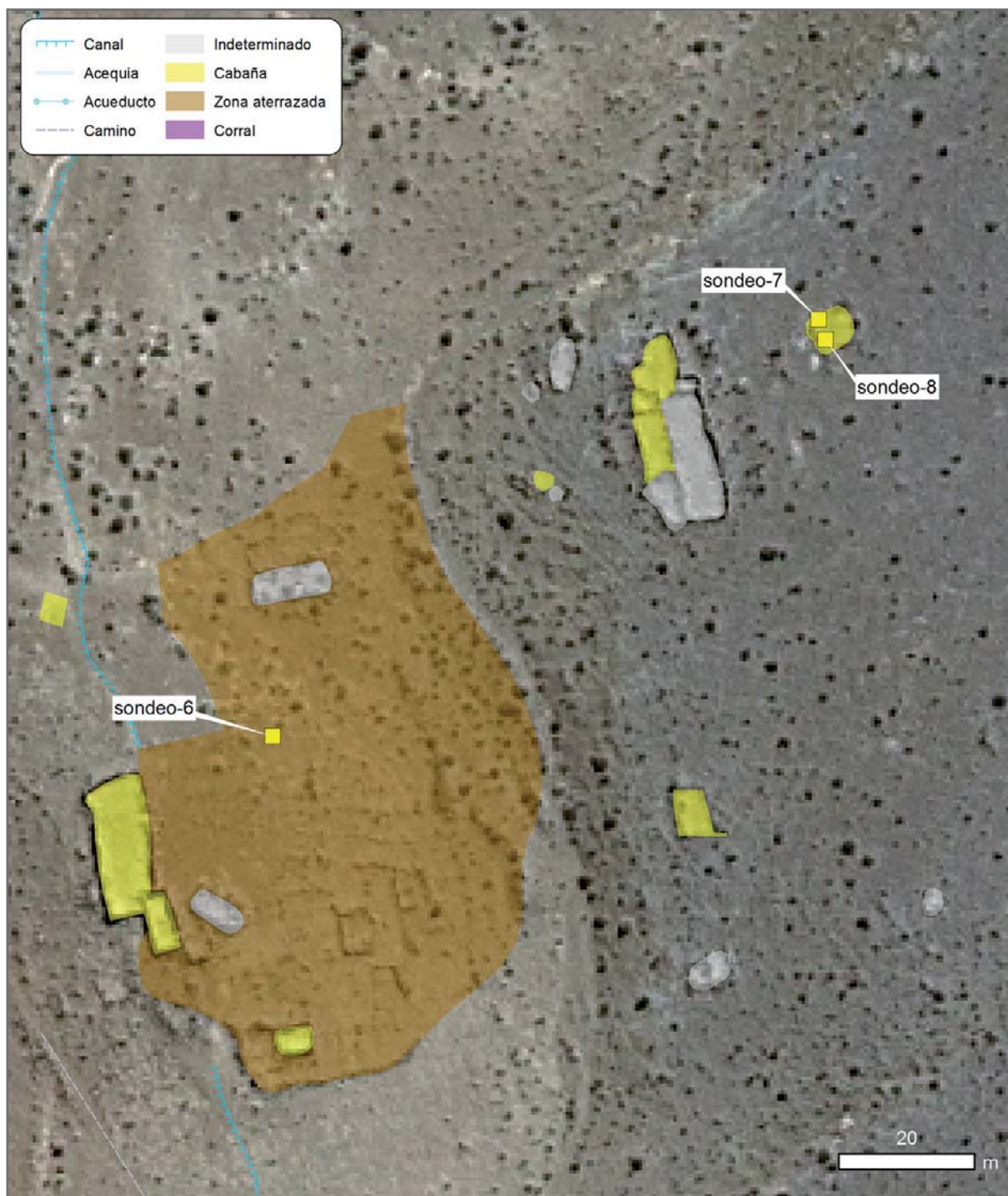


Figura 11: Localización detallada de los sondeos 6, 7 y 8.

tónoma», bien acotada, del conjunto señalado en la figura 11, que estaría aprovechando un canal preexistente para habilitar un área de habitación y producción de forma tal vez oportunist.

Aunque próximo espacialmente, el conjunto de estructuras donde se estableció el sondeo 7 aparece separado del anteriormente descrito por una pequeña quebrada. Esto

permite entender bien la también diferente configuración arquitectónica de este nuevo conjunto, cuya morfología lo asemeja más a las múltiples estructuras dispersas en torno al conjunto de terrazas asociado a la «red incaica». En efecto, encontramos aquí construcciones más separadas, formando a lo sumo pequeños agregados pero sin una demarcación nítida de un espacio acotado de construcciones más terrazas. En una de estas estructuras decidimos plantear un nuevo sondeo, el número 7. La estructura fue elegida por las mismas razones que la del sondeo 5: planta cuadrangular y muros de doble paramento con relleno interior, que remiten a un sistema constructivo de época incaica, y gran cantidad de material en superficie.

En efecto, en la UE superficial del sondeo se documentaron 26 fragmentos de cerámica, entre ellos algunos del tipo denominado Ayquina, característico de momentos prehispánicos en esta región. Sin embargo, la estratigrafía del sondeo resultó decepcionantemente simple, con una única UE por debajo de la superficial, un sedimento de muy poco espesor y donde no se documentó ningún material arqueológico, ni elementos susceptibles de ser fechados. Por debajo de esta UE, la base aparece ligeramente irregular, pero no pudimos identificar en ella ningún corte relacionable con acciones antrópicas evidentes.

La parquedad de estos resultados nos llevó a abrir un segundo sondeo en la misma estructura, el sondeo 8. La estratigrafía es aquí igual que en el anterior: arena superficial (donde se identificaron un lítico y un fragmento cerámico) y un liviano sedimento sin materiales, por encima del nivel basal. Sin embargo, en este caso sí identificamos alguna irregularidad más evidente en ese nivel basal, en concreto algunos rebajes que aparecen rellenos de un sedimento bastante más oscuro y carbonoso (fig. 13). Aunque tampoco aquí se documentó material, ni se observa una forma nítidamente regular, planteamos la posibilidad de que esto pueda corresponderse con restos de un fogón o estructura similar. Recogimos muestras de este sedimento, susceptibles de ser fechadas con, en este caso, algo más de certidumbre respecto a su relación con la estructura arquitectónica en que se localiza.



Figura 12: Fragmento de pala lítica recuperada en el sondeo 6. Fotografía: César Parcero-Oubiña.



Figura 13: Vista final del sondeo 8. Fotografía: César Borie.

Toma de muestras

Una de las actividades más relevantes de esta campaña ha sido el inicio de un programa sistemático de muestreo, orientado a caracterizar las formaciones superficiales y los procesos morfogenéticos implicados en la génesis y evolución del paisaje en el área de Topaín. El objetivo es identificar las contribuciones climáticas y antropogénicas a los cambios ambientales que provocaron estos procesos.

En particular, nuestra atención se ha orientado a atender a las siguientes cuestiones:

- Los factores ambientales que condicionaron la construcción y el uso del sistema de irrigación y su cronología.
- Las condiciones ambientales relacionadas con la secuencia de construcción y uso del sistema de terrazas.
- Señales del manejo agrícola (adición de enmiendas de fertilidad, especies utilizadas) de los espacios aterrizados.

Estrategia de muestreo

Para conseguir la información necesaria para la reconstrucción paleoambiental, se trataron de seleccionar los archivos más adecuados según el entorno que nos ocupa: secuencias netamente sedimentarias, con la mayor potencia posible para optimizar la resolución cronológica de la información.

El material geológico del área es de origen volcánico (depósitos piroclásticos calcoalcalinos, ignimbritas, dacitas, andesitas, basaltos) alternando con capas de rocas sedimentarias: evaporitas (principalmente carbonatadas, pero también sulfatos y cloruros), conglomerados, areniscas y margas. La movilización y sedimentación de materiales en el entorno de Topaín depende de los factores eólico e hidrológico, con un balance general netamente erosivo. Las condiciones climáticas son de aridez extrema, con gran amplitud térmica y muy baja pluviosidad (clima desértico marginal bajo –BW–), con un balance de evapotranspiración muy negativo por lo que los procesos de mineralización de la materia orgánica están muy favorecidos frente a los procesos de humificación y acumulación. Esto limita los puntos susceptibles de almacenar información paleoambiental, que se restringen a tres tipos de formaciones:

- Zonas de «desagüe» de las quebradas, en los que la humedad edáfica es mayor y se desarrollan comunidades vegetales que favorecen la retención del sedimento (tanto de origen hidrológico como eólico).
- Puntos asociados a estructuras antrópicas, bien destinadas a la contención intencional del suelo con fines agrícolas (terrazas) o a estructuras pertenecientes al sistema de irrigación que, de forma no intencional, tienen un efecto corrector de la pendiente y/o constituyen obstáculos para la circulación de material sedimentario (ciertos canales, presa).
- Formaciones evaporíticas, esencialmente de carbonato, que encuentran su expresión más evidente en la colmatación de los canales por precipitación de capas de CO_3Ca , y en el cauce de circulación superficial del ojo de agua.

Se llevó a cabo una prospección superficial del área, se observó y describió la estratigrafía de diversos perfiles expuestos y se abrieron calcatas en los puntos indicados en la figura 14, intentando abarcar toda la variabilidad de estructuras naturales y antrópicas, con el objetivo de localizar las secuencias estratigráficas que recogieran los procesos naturales de erosión-sedimentación y otras que almacenaran las señales de actividades antrópicas concretas.

Las Quebradas 1 y 3 parecen tener su origen en la erosión producida por el agua de escorrentía, que disecciona y expone las capas de material sedimentario y volcánico formando cárcavas de varios metros de profundidad. En la Quebrada 1 se examinan y describen cuatro puntos, tres de ellos para en sus bordes (puntos Q1A, Q1B y Q1C) y uno en la zona sedimentaria de desagüe (Q1R), al lado del cerro Topaín. En la Quebrada 3 se describen cinco puntos (puntos Q3A, Q3B, Q3C, Q3D, Q3E), todos ellos en sus bordes, con el fin de obtener información acerca de la secuencia geológica de formación del sitio y de los procesos actualmente activos.

La Quebrada 2 es menos profunda. El agua que la alimenta procede del ojo de agua, que es el afloramiento de un acuífero subterráneo. Por lo tanto el flujo de agua es más constante y lento. Esto permitió su aprovechamiento y la construcción de la red de canalizaciones para irrigación. Pero además esto condiciona que la capacidad erosiva del curso de agua sea muy inferior. Los bordes de la quebrada no están expuestos, sino que su sección es más bien en forma de U. El lecho estuvo repetidamente colonizado por comunidades vegetales, cuyos restos han quedado fosilizados por la precipitación de carbonato sobre sus partes más

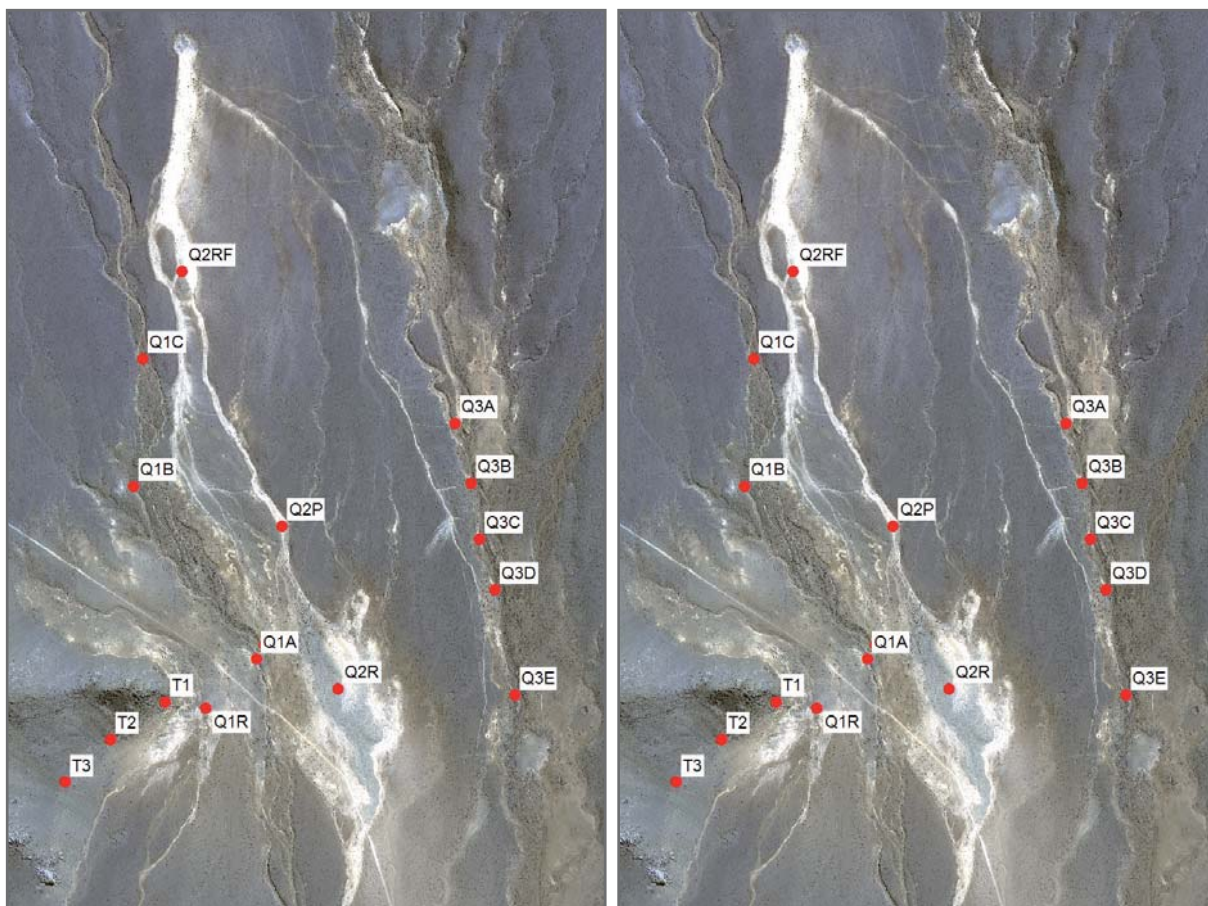


Figura 14: Localización de los puntos donde se practicaron catas para la exploración estratigráfica de los suelos de la zona (izquierda) y de los puntos que fueron efectivamente muestreados (derecha).

duros, formando bofedales fósiles perfectamente identificables. Además, más o menos a medio recorrido de la quebrada hay una presa, cuya construcción habrá cambiado fuertemente el régimen hídrico tanto aguas arriba, por el cambio de pendiente que supone, como aguas abajo por la modificación del caudal. Por lo tanto, en esta quebrada hay varios puntos en los que el balance erosión-sedimentación es positivo, con una acumulación neta de materiales. Estos puntos están representados en el mapa como Q2RF, Q2P y Q2R, y se corresponden con las capas de carbonato precipitado más arriba de la presa, el relleno de la presa y la acumulación de sedimento en la zona de desagüe de la quebrada, respectivamente.

Además de las secuencias edafosedimentarias, una de las cuestiones que más nos interesaba aclarar era el proceso de construcción y uso de los canales, en la medida en la que son elementos clave en el funcionamiento del sistema de producción, pero también en tanto que registros ambientales y cronológicos especialmente interesantes. Como se observó en la campaña 2010, el interior de los canales aparece colmatado por sucesivas capas de finas acumulaciones de restos calcáreos, procedentes de la precipitación de sucesivas capas de carbonatos, y correspondientes por tanto a distintos episodios individuales de irrigación. Esta micro-estratigrafía puede ser analizada de diferentes formas, para obtener una clarificación del proceso de formación de los canales, indicadores de las condiciones ambientales y climáticas en cada uno de los episodios de circulación de agua, o una datación de cada micro-depósito, mediante el fechado del material calcáreo. Además de ello, y dada la naturaleza conectada de los canales, la comparación de la secuencia estratigráfica de depósitos

calcáreos en diferentes puntos de la red habrá de permitir establecer conexiones relativas entre esos puntos (de forma análoga, por ejemplo, a cómo se establecen secuencias relativas en dendroncronología). Por este motivo, se examinaron visualmente la mayor parte de los canales de irrigación, en busca de los puntos de mayor potencia de colmatación para favorecer una mayor resolución cronológica y aumentar las posibilidades analíticas.

De entre los puntos prospectados, se seleccionaron para el muestreo los puntos marcados en la figura 14 (derecha). El objetivo es triple:

- Obtener información sobre la utilización de la parte supuestamente más antigua de la red de canalizaciones y su cronología.
- Investigar el efecto de la explotación del acuífero sobre el entorno y sus consecuencias.
- Obtener datos acerca del manejo agrícola en el espacio más próximo al *pukara*.

Metodología de muestreo

En todos los puntos se llevó a cabo una lectura de la estratigrafía, que se utilizó para decidir la metodología del muestreo. En general, la recolección de muestras se llevó a cabo de techo a base, de forma continua a intervalos de 5 o 10 cm, respetando las discontinuidades estratigráficas e intentando no mezclar material de distintos niveles estratigráficos. Para esto, en casos particulares fue necesario un muestreo mucho más fino, llegando a recoger muestras de tan sólo 1 cm de espesor. Las muestras se secaron al aire y se almacenaron en bolsas plásticas para su transporte.

Q1R

Secuencia sedimentaria en la zona de desagüe de la Q1. Se trata de la formación que soporta y colmata uno de los dos canales que dan servicio a las terrazas del cerro Topaín, que forma parte de la red de irrigación que se supone más antigua. Eso significa que esa estructura sedimentaria es previa a la construcción del canal, y su crecimiento continúa después, sobrepasando la cota del canal y colmatándolo de sedimento. Por lo tanto, esta formación contiene información de las condiciones previas a la construcción de esa parte del sistema de irrigación, de su abandono y de las condiciones ambientales posteriores. El muestreo se lleva a cabo en dos columnas solapadas: una por debajo del canal y otra en el borde del mismo desde unos centímetros por debajo de su cota inferior hasta la superficie de la formación sedimentaria. Se muestreó también el relleno de colmatación del canal. En conjunto suponen un total de 35 muestras.

Q2R

Secuencia sedimentaria en la zona de desagüe de la Q2. La sedimentación en esta zona depende, además del régimen eólico, del caudal de agua que mana del ojo de agua (que procede de un acuífero subterráneo que depende del agua de deshielo y la pluviometría) y de las intervenciones antrópicas (la desviación del agua del Ojo mediante la red de canalizaciones o la construcción de la presa) que modifican las tasas de sedimentación e influyen en la colonización por las comunidades vegetales y en su composición. Por lo tanto, esta secuencia nos aporta información acerca de las condiciones ambientales previas a la cons-

trucción de la red de canales, de los efectos que la extracción de agua pueden haber tenido en el medio y puede contener pistas acerca del motivo y la cronología del abandono de la red. Se recogieron 21 muestras.

Q2RF

Se recogieron las capas sedimentarias del lecho de la Q2 aguas arriba de la Presa, compuestas por capas de material evaporítico, fundamentalmente de CO_3Ca con más o menos áridos. Se espera que este material contenga información acerca de la circulación superficial en el cauce del ojo de agua (Quebrada 2), de la cronología desecación del lecho, y de si ésta puede haber estado condicionada por las intervenciones antrópicas (por ejemplo, por la explotación del acuífero). Se recogen 18 muestras.

Q2P1

Se trata de una columna recogida en el relleno de colmatación de la presa en la Quebrada 2. La colmatación de la presa es, necesariamente, posterior a su abandono, exceptuando quizás las capas inferiores, que pueden resultar de la decantación y precipitación de materiales durante el uso. Por lo tanto, esta columna puede contener información acerca de las condiciones ambientales en el momento del uso, y acerca de la cronología y los motivos del abandono. Esta información es complementaria a la que se pretende de las columnas Q2R y Q2RF, ya que la presa, por una parte, requiere circulación superficial de agua para su funcionamiento, y por otra modifica, o incluso elimina, el discurso del agua hasta el desagüe natural de la quebrada, donde se encuentra el punto de muestreo Q2R.

Muestreos en terrazas

El objetivo con el que se muestrean la terrazas es obtener información acerca del manejo agrícola en los distintos momentos de uso del espacio aterrazado y en función de su expansión. Se pretenden encontrar indicios de especies cultivadas, de uso de fertilizantes y de otras técnicas de manejo como aportes de materiales alóctonos como tarea de mantenimiento de la estructura y para proporcionar al suelo propiedades físicas adecuadas para el cultivo.

Se muestrearon los rellenos de tres terrazas, aprovechando la realización en ellas de sondeos arqueológicos:

- T1: Corresponde al sondeo 1. Se supone que se corresponde con la primera fase de construcción de terrazas, y están alimentadas por el Primer Canal. Se tomaron seis muestras en esta columna.
- T2: Corresponde al sondeo 2, más hacia el S, terrazas alimentados por el Segundo y Tercer Canal. Se tomaron siete muestras.
- T3: Corresponde al sondeo 3. La columna se compone de 8 muestras.

Muestreos en canales

El análisis detallado de las micro-estratigrafías de la colmatación de los canales requiere necesariamente trabajar en laboratorio. Por ello, nos planteamos la necesidad de extraer algunas secciones completas del canal, para trasladarlas de forma completa al laboratorio.

Seleccionamos dos lugares que ofrecían buenas condiciones aparentes de conservación de la estructura del canal y de sus depósitos de relleno y que, además, representasen las dos redes de irrigación principales.

En estos dos puntos, y usando únicamente medios manuales, ya que no disponíamos de herramientas mecánicas, se seccionaron sendos trozos de los canales, de alrededor de 1 metro de longitud (fig. 15).



Figura 15: Embalaje de uno de los dos tramos de canal seccionados como muestra (arriba) y relleno del embalaje con espuma de poliuretano. Fotografías: Cruz Ferro y Mariela Pino.

Aunque la extracción no produjo un corte limpio en los extremos, en la parte central de los dos fragmentos seccionados sí se conserva intacta la estratigrafía de relleno, por lo que una vez en el laboratorio será posible recuperarla empleando los medios adecuados para ello.

Para garantizar una buena conservación de ambas muestras en el traslado, se empaquetaron en sendas cajas de plástico rígido, acolchadas interiormente con cartón, plástico de burbujas y espuma de poliuretano (fig. 15). De esta forma, las muestras están protegidas exteriormente contra golpes por impacto, e interiormente contra vibraciones o golpes por desplazamiento.

Tratamiento de muestras y metodología analítica prevista

Para el conjunto de muestras de sedimentos y suelos que se han tomado, la secuencia analítica que se prevé realizar, una vez se disponga de los fondos necesarios, se puede resumir en los siguientes pasos:

- Pretratamiento: descripción de las propiedades físicas (color, estructura, consistencia, cambios texturales, presencia de raíces, concreciones o cementaciones, líneas de carbones, etc.) siguiendo las indicaciones de la *Guía para la Descripción de Suelos de la FAO* (2006); secado al aire; tamizado por una malla de 2 mm de luz; separación de carbones por flotación.
- Caracterización física: cuantificación de carbones de la fracción >2mm; cuantificación de material mineral >2mm; análisis granulométrico de la fracción tierra fina; morfometría de arenas y gravas.
- Caracterización química: Composición elemental: elementos mayoritarios y minoritarios (incluyendo Cl y Br) por espectroscopía de fluorescencia de rayos X; acidez del suelo mediante la determinación del pH en agua y en disolución salina; contenido total de C, N, H, S y O mediante combustión total y cromatografía de gases; C orgánico total (TOC) tras la eliminación de los carbonatos con HCl, mediante combustión total y cromatografía de gases; C inorgánico tras la oxidación de la materia orgánica con H₂O₂, mediante combustión total y cromatografía de gases; composición isotópica ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$) de la materia orgánica, restos vegetales y carbones, mediante espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS); composición isotópica ($\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$) de los carbonatos; contextualización cronológica absoluta mediante dataciones radiocarbónicas (C 14) y por termoluminiscencia (TL y OSL).

Conclusiones y perspectivas

Los trabajos realizados en esta segunda campaña 2011 han permitido completar de forma significativa la documentación disponible para analizar el sistema de canales y campos de cultivo asociados al sitio de Topaín, y habilitar un registro detallado de los elementos arqueológicos existentes en este espacio. A partir de él es posible seguir avanzando en el planteamiento de hipótesis acerca de la secuencia de construcción y uso de estas estructuras y de los procesos sociales y ambientales asociados a ellas. En concreto, es posible ahondar en algunas de las ideas iniciales propuestas después de la primera campaña, o en algunas

otras líneas nuevas, así como plantear un escenario de muestreo y análisis de elementos y contextos concretos, que nos habrán de permitir, en los próximos años, ir recopilando evidencias más concretas para contrastar las hipótesis ahora manejadas.

La documentación de la «red incaica» y del conjunto de campos, terrazas y construcciones a ella vinculadas, permite proponer las siguientes ideas:

Como se sugería tras la primera campaña, el proceso constructivo y de uso de esta red parece responder a una lógica diferente a la de la red que alimenta las terrazas situadas en el cerro Topaín. Por un lado, se trata ahora de una red de canales menos compleja estratigráficamente, donde parecen haber existido menos episodios de reforma y alteración, lo que sugiere un proceso de construcción más planificado, y/o una historia de uso más corta.

Por otro lado, esta red funciona a través de un canal principal de gran porte y extensión, a partir del cual surgen ramales secundarios que dan servicio a los campos situados a lo largo de su recorrido. No es, entonces, tanto una red «terminal», como la del cerro Topaín, donde los campos de cultivo están ubicados al final de los canales. En este caso, los campos se van extendiendo a lo largo del propio canal principal, comenzando en posiciones muy cercanas al ojo de agua que alimenta toda la red (el mismo que da servicio a los canales que se dirigen a Topaín), y extendiéndose a lo largo de más de 2 km, alrededor principalmente de una quebrada.

Esta misma mayor distribución espacial es visible en los propios campos y terrazas de cultivo. El conjunto asociado a esta segunda red es notablemente más extenso que el conjunto de terrazas de Topaín (en una relación aproximada de 4 a 1, unas 26 ha frente a 8). Además, no existe en este caso un espacio de asentamiento agregado y central, como es el caso de Topaín, sino una multitud de construcciones dispersas por los campos, que pueden responder a dos causas: bien un asentamiento estable aislado, donde los productores residen de forma permanente en medio de los propios campos que cultivan y lo hacen en forma de viviendas aisladas o agregadas en grupos muy pequeños, o bien un sistema de construcciones de uso temporal, asociadas únicamente a las tareas de explotación de los campos, pero subsidiarias de un asentamiento principal en algún otro lugar y en forma más convencional de aldeas o núcleos agregados. Este segundo modelo es el más semejante al funcionamiento tradicional y aún actual en la zona.

El programa de muestreo iniciado en este año 2011 ha de aportar evidencias e indicios esenciales para contrastar éstas y otras hipótesis, señaladamente la relacionada con la propia secuencia temporal de todo el sistema y con la propia idea de que lo que venimos denominando de manera informal como «red incaica», y las aparentes diferencias que marca respecto a la red de Topaín, responda efectivamente a un modelo cronológicamente más tardío, e inserto en una lógica de producción diferente. En concreto, a partir de las muestras tomadas en este 2011, y una vez que se disponga de la financiación necesaria, será posible ya avanzar en varias cuestiones concretas:

- Reconstrucción de los procesos de formación de la morfología general del paisaje actualmente visible, especialmente en lo relativo a la formación de los procesos erosivos y sedimentarios observables.

- Reconstrucción de los ritmos e intensidades de circulación del agua en los dos tramos de canal muestreados. Determinación del propio proceso de formación de los rellenos calcáreos que actualmente marcan la existencia de los canales.
- Datación de estos rellenos calcáreos, lo cual permitiría construir una secuencia final para la cronología del uso de las distintas partes del sistema de canales.
- Datación de los sedimentos usados como suelos de cultivo en las distintas terrazas sondeadas.

En el terreno de la toma y análisis de muestras es donde se sitúan algunas de las perspectivas más importantes para las futuras campañas del proyecto. En primer lugar, en el análisis de los registros recogidos en esta campaña. En segundo lugar, en la ampliación del programa de muestreo, para poder abordar nuevas determinaciones analíticas que nos permitan, por ejemplo, muestrear los restos del ojo de agua (de donde se podría extraer información esencial para la caracterización paleoambiental de la zona, y para el estudio del propio proceso de agotamiento del manantial) o muestrear de manera más rápida y fiable otras secciones de la red de canales y poder con ello recomponer una secuencia temporal completa de su uso.

En términos más puramente arqueológicos, la idea ya propuesta en 2010 de que es necesario incorporar una comprensión de los sitios vecinos de Paniri y Turi para entender plenamente el funcionamiento de Topaín se ha revelado todavía más evidente después de esta última campaña. Esto pasaría, en primer lugar, por abordar una documentación similar a la hecha en este lugar para ambos sitios, especialmente para los espacios productivos asociados a Paniri; y seguidamente por realizar una secuencia de trabajo semejante a la que hemos venido siguiendo en Topaín.

Finalmente, y como tercera línea principal, se propone también la necesidad de abordar un estudio etnoarqueológico de la manera en la cual, en la actualidad, las comunidades locales de la zona siguen manejando y cultivando el terreno, con un sistema que se adapta a unas mismas limitaciones ambientales y con un manejo de los escasos recursos hídricos que puede resultar muy iluminador para entender las prácticas desarrolladas en Topaín hace más de 500 años.

Bibliografía

- ALDUNATE, C. (1993): «Arqueología en el Pukara de Turi», en *Actas del XII Congreso de Arqueología Chilena. Boletín Museo Regional de la Araucanía*, vol. 4, 2, pp. 61-78.
- ALLIENDE, P.; CASTRO, V., Y GAJARDO, R. (1993): «Paniri: un ejemplo de tecnología agrohidráulica», en *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, tomo II*. Temuco: Museo Regional de La Araucanía, pp. 123-127.
- BERENQUER, J., Y DAUELSBERG, P. (1989): «El norte grande en la órbita de Tiwanaku», en *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde los orígenes hasta los albores de la conquista*. Edición de J. Hidalgo; V. Schiappacasse; C. Aldunate, e I. Solimano. Santiago: Editorial Andrés Bello, pp. 129-180.
- CASTRO, V., Y CORNEJO, L. E. (1990): «Estudios en el Pukara de Turi, Norte de Chile», en *Gaceta Arqueológica Andina*, 5 (17), pp. 57-66.
- CASTRO, V.; MALDONADO, F., Y VÁSQUEZ, M. (1993): «Arquitectura del Pukara de Turi», en *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Boletín del Museo Regional de la Araucanía*, n.º 4, 2, pp. 79-106.
- CORNEJO, L. E. (1990): «La molienda en el pukara de Turi». *Chungara*, 24-25, pp. 125-143.
- FAO (2006): *Guidelines for soil description*. Roma: FAO
- GALLARDO, F.; URIBE, M., Y AYALA, P. (1995): «Arquitectura Inca y poder en el Pukara de Turi, Norte de Chile», en *Gaceta Arqueológica Andina*, III(2), pp. 151-171.
- NÚÑEZ, L., Y DILLEHAY, T. (1995): *Movilidad giratoria, armonía social y desarrollos en los Andes Meridionales: patrones de tráfico e interacción económica*. Antofagasta: Universidad Católica del Norte. (Ed. original de 1977).
- PARCERO-OUBIÑA, C.; FÁBREGA-ÁLVAREZ, P.; GARCÍA-RODRÍGUEZ, S.; TRONCOSO MELÉNDEZ, A., Y SALAZAR SUTIL, D. (2012): «Paisajes fortificados y agrarios en el altiplano andino. Aproximaciones al pukara de Topaín», en *Informes y Trabajos del IPCE*, 7. Madrid: Ministerio de Cultura, pp. 22-39.
- SCHIAPPACASSE, V.; CASTRO, V., Y NIEMEYER, H. (1989): «Los Desarrollos Regionales en el Norte Grande de Chile (1000 a 1400 d. C.) », en en *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde los orígenes hasta los albores de la conquista*. Edición de J. Hidalgo, V. Schiappacasse, C. Aldunate e I. Solimano. Santiago: Editorial Andrés Bello, pp. 181-220.
- URBINA, S. (2007): «Estudio arquitectónico del pukara de Topaín», en *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 40, pp. 29-46.
- (2010): «Asentamiento y arquitectura: historia Prehispánica Tardía de las Quebradas Altas del Río Loa», en *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 119-131.