

CAPÍTULO 10

LOS PUENTES INKAICOS

INTRODUCCIÓN

Los primeros europeos que usaron los caminos del Imperio Inkaico nos han dejado un buen número de descripciones de sus puentes, y aún hoy en día los estribos de algunos de ellos se encuentran todavía en pie. Las primeras crónicas y los restos arqueológicos muestran claramente que no existió una tecnología única en la construcción de puentes que fuera aplicada por igual en todo el Tawantinsuyu. El padre José de Acosta ([1590] 1954: 78) escribió que: "*los indios emplean mil maneras para cruzar los ríos*". Sin duda estaba exagerando, pero de esa manera nos señala que se empleaba una diversidad de medios diferentes.

La razón para emplear numerosas tácticas de ingeniería para cruzar cursos de agua, se explica en parte por circunstancias medioambientales. Algunos de tales factores fueron el ancho del curso a cruzar, los tipos de materiales de construcción disponibles, la profundidad del río, la solidez de su fondo y la altura de sus márgenes. Otros factores, de naturaleza cultural, definieron también qué técnica fueron elegidas. En este capítulo examinamos la manera cómo la construcción y mantenimiento de los puentes estuvieron relacionadas a la organización social y política andina.

Sin duda, la tecnología andina empleada para solucionar el cruce de los ríos se fue desarrollando durante varios milenios antes de la llegada de los europeos en el año 1532 d.C. Desafortunadamente, no contamos por el momento con casi ninguna evidencia arqueológica que nos permita delinear el desarrollo de tales tecnologías en tiempos preinkaicos. Los puentes son por lo general estructuras frágiles, y probablemente no se ha conservado ni un puente preinkaico. En todo caso, si alguno existiera, no se han escrito aún informes detallados sobre ellos. Es más, las crónicas españolas tempranas que resultan de tanta ayuda para comprender cómo construían los Inkas sus puentes, no nos dicen nada en cuanto a los antecedentes de los mismos.

No es de sorprender que los verdaderos puentes andinos no emplean el arco, el que fuera crucial para la construcción de puentes en Occidente durante los dos últimos milenios. Por el contrario, los pueblos andinos siguieron otros caminos con gran sentido común, de acuerdo a los requisitos y limitaciones ambientales y culturales de su entorno. Los famosos puentes colgantes andinos hechos de fibras, son probablemente el resultado de la antigua tradición textil. Eran una solución especial, práctica para cruzar ríos, que constituyó una nueva y sorprendente experiencia para los primeros europeos que los vieron. En forma similar, la *oroja* o puentes transportadores, así como los puentes flotantes de junco tipo pontones, son invenciones andinas, como lo son también ciertos tipos de estribos con estantes de piedra.

En las páginas que siguen se examinan varios tipos de puentes andinos. Hay una descripción en cuanto a la tecnología empleada para construirlos, así como también las ventajas y desventajas de cada tipo. También se comenta en el texto la aparente distribución geográfica para cada tipo de puente y las fuentes de información de los mismos. Algunos puentes específicos son descritos solamente cuando sus detalles contribuyen a un conocimiento general de alguna categoría de puentes. Los lectores que estén interesados en mayores detalles concernientes a una gran diversidad de puentes andinos, tanto antiguos como modernos, pueden consultar el catálogo y las descripciones de Regal (1972).

DE LA ALCANTARILLA AL PUENTE

En vista de que es a menudo muy difícil discernir las diferencias que existen entre las alcantarillas de drenaje y los puentes sencillos, es posiblemente más útil tratar de ver lo que tienen en común que establecer sus diferencias. Hemos observado alcantarillas de drenaje con canal abierto en caminos incaicos en el Ecuador, Perú y Bolivia. Estas consisten en un canal revestido en piedra y con una profundidad y un ancho usualmente no mayores a cincuenta centímetros, que atraviesan el camino llevando agua de la parte alta a la baja (Fig. 10.1 A).

Tales dispositivos probablemente existieron en todos los caminos incaicos que tuvieron construcciones formales y donde la lluvia o la nieve crearan la necesidad de drenaje. Fueron muy importantes en los caminos sobre las laderas orientales de los Andes, donde las lluvias son muy copiosas, así como en áreas de grandes precipitaciones en las alturas de los Andes como en los páramos del Ecuador. Stothert (1967) nos muestra excelentes fotografías de drenajes en el camino incaico de Taquesi que lleva a las *yangas* de Bolivia. Estas muestran una forma de drenaje nunca vista por el autor (Stothert 1967: Fig. 7), que consiste en una hilera de piedras sobreelevadas que atraviesa la superficie del camino (Fig. 10.1 B) y que servían para desviar el agua hacia un costado del mismo.

Los sistemas de drenaje son más factibles de ser hallados en los caminos empedrados, dado que el empedrado es en sí mismo una técnica empleada para proteger la superficie del camino del exceso de agua. Sin embargo los canales de

drenaje también pudieron ser observados en los caminos no empedrados. En áreas muy húmedas, algunos trechos bien conservados de los caminos incaicos suelen tener canales de drenaje cada tantos metros. El autor nunca vio canales de drenaje de piedras en los caminos incaicos de Chile y la Argentina, debido probablemente a que los tramos originales encontrados intactos en los reconocimientos realizados en estos lugares estuvieron siempre en regiones áridas, donde los drenajes no hacían falta.

Una variante de alcantarilla simple de piedras alineadas es la alcantarilla cubierta, construida de la misma forma que las abiertas pero recubierta con piedras planas. Las piedras de las cubiertas usualmente forman parte del pavimento, aunque no necesariamente, ya que la alcantarilla cubierta puede estar ligeramente por debajo del nivel del camino (Fig. 10.1 C y D). Pareciera que las alcantarillas recubiertas de piedras, que están muy por debajo de la superficie del camino, lo hacen solamente cuando la superficie del camino ha sido elevada artificialmente. Ejemplos de lo expuesto se encuentran frecuentemente en caminos construidos sobre muros de retención, donde la tierra del relleno se utiliza para elevar y nivelar la superficie del mismo.

Otras alcantarillas semejantes fueron usadas en caminos sobreelevados, tales como los que cruzan las bahías del lago Titicaca. Cobo ([1653] 1964: 128-129) informa que servían para que el agua cruzara de un lado a otro del camino cuando variaban los niveles del lago. Las alcantarillas en caminos sobreelevados nunca han sido descritos por arqueólogos, pero podrían ser hallados probablemente si se excavaran trechos de estos caminos aún intactos.

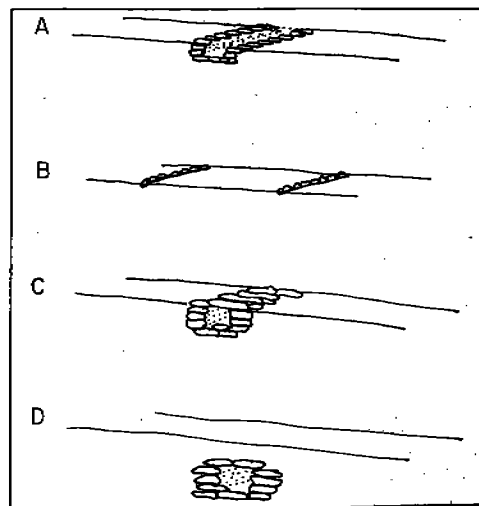


Fig. 10.1.- Diversos sistemas de drenaje del camino incaico: A) canal abierto revestido de piedras; B) drenajes de piedras sobreelevadas; C) canal cubierto a nivel del camino; D) canal cubierto bajo el nivel del camino.

De la misma manera fueron contruidos pequeños puentes de piedra, o grandes alcantarillas. Podían ser un canal con piedras escalonadas recubiertas con tierra, lo que evitaba tener que fijar grandes lajas de cubierta. Así mismo podían ser canales revestidos de piedra de hasta un metro de ancho, con grandes lajas que los cubrían. También hay variantes o combinaciones de estas dos formas, y el tipo que se escogía tenía que ver con la posibilidad de conseguir en el lugar grandes lajas y si el canal podía pasar por debajo de la superficie del camino. Si podía pasar algo debajo de la superficie del camino, entonces la tierra de relleno ayudaba a soportar las piedras usadas en esta técnica. Stothert (1967: Fig. 21) incluye una fotografía de un puente simple coronado con piedras grandes, y el autor observó un puente de piedra con canal (alcantarilla), de aproximadamente un metro de ancho y de alto, sobre el camino incaico en el Departamento de Huánuco, Perú.

El concepto de alcantarilla coronada con piedras comienza a identificarse más con el de puente cuando se usan varias celdas o aberturas para el agua, o cuando la cubierta de lajas cubren una luz de más de un metro.

Siempre que fue posible se usaron piedras para pequeños puentes o para las alcantarillas de cualquier tipo. El mantenimiento de estructuras de piedra era inquestionablemente menor que el de las estructuras de madera o de cualquier otro material perecedero. Un aspecto particularmente andino de las alcantarillas son los ubicuos canales de piedras alineadas cruzando el camino, que funcionaban satisfactoriamente en un terreno donde no existían vehículos con ruedas. Las angostas alcantarillas abiertas no impedian el paso de los caminantes, y aparentemente sólo se recubrían cuando por algún motivo técnico era necesario elevar el nivel de la base del camino, o cuando el flujo de agua era tan grande que exigía un canal ancho.

Los canales de drenaje o alcantarillas requirieron mantenimiento. Casi todos de los cientos que el autor observó estuvieron fuera de servicio: se han llenado de sedimento, o sus piedras se han soltado por el paso de pezuñas de animales o por los pies de los caminantes. La falta de mantenimiento de estos canales desde la caída del Tawantinsuyu, constituye una de las causas del deterioro del sistema vial incaico. En muchos lugares tramos del camino incaico, soberbiamente contruidos, han sido abandonados en favor de rutas más altas y secas, las que por lo general son también más largas. Dado que la organización política para el mantenimiento de caminos es actualmente escasa en algunas partes de los Andes, mucha gente viaja por caminos que no son tan directos como aquellos del Imperio, pero que requieran poco o ningún mantenimiento.

PUENTES CON ESTRUCTURAS DE PIEDRA

Es muy poco lo que escribieron los primeros europeos que conocieron los Andes acerca de los puentes de piedra. Aparentemente los tomaron como una cosa normal, aunque al recorrer los caminos incaicos debieron encontrar miles de ellos. Hernando Pizarro ([1533] 1959: 87) registró los puentes de piedra y madera durante su viaje a Pachacamac. Los cronistas posteriores reservan sus comentarios para los



Fig. 10.2.- Un puente incaico de piedra, de 21 celdas o aberturas, a orillas del lago Lauricocha en la sierra central del Perú (cortesía de Junius B. Bird).

más espectaculares puentes colgantes. En la inspección de puentes de Espinoza Campos, en 1596, sólo se mencionan dos puentes de piedra de los treinta y dos existentes en la región de Huánuco (Mellafe 1965). Los puentes de piedra rara vez resultaban espectaculares, dado que lo quebradizo y pesado del material no los hacía apropiados para salvar distancias de más de uno o dos metros de luz. Su principal ventaja era la durabilidad; una vez construido, un puente con estructura de piedra podía durar siglos con poco o ningún mantenimiento.

Dado que la distancia que cubre una estructura de piedra es rara vez mayor que uno o dos metros, su uso estaba normalmente restringido a aquellos puntos del camino donde el flujo del agua era limitado o esporádico. Ya que innumerables pequeños arroyos cruzan los caminos incaicos, este tipo de puente debió haber sido el más común, aunque el menos publicitado. El término quechua *rumichaka* significa puente de piedra, y es usado muy frecuentemente como topónimo a través de la sierra andina, desde el Ecuador hasta Bolivia, indicando generalmente la ubicación de puentes de piedra.

En algunos casos especiales, las estructuras de piedra pudieron ser usadas para salvar distancias superiores a los dos metros. Una de las tácticas usadas fue la de construir varias columnas de piedra a corta distancia entre ellas y unir las con lajas. A los puentes de este tipo se les podía denominar alcantarillas multicelulares, y aún se encuentran intactos en los departamentos peruanos de Junín y Huánuco; el famoso puente de Lauricocha tiene veintiún aberturas, u ojos, a través de los cuales fluye el agua (Fig. 10.2).

Otros puentes de construcción similar eran usualmente mucho más pequeños. En Huarau Tambo, en el Departamento de Huánuco de la sierra central del Perú, tuve la oportunidad de cruzar uno de estos puentes con ocho aberturas. En 1596 Diego de Espinoza Campos, un criollo inspector de puentes, visitó y describió el puente de piedra de Izochaca, sobre el camino principal entre Taparaco y Pincos, hoy en el Departamento de Huánuco (Mellafe 1965: 196-197). El observa que el puente fue construido "en tiempos del Inka" y en piedra seca, o sea sin mortero. Tenía 7.25 varas (6 metros) de ancho, once aberturas o celdas (*ojos*), y una longitud de 38 varas (32 metros).

Es curioso que la distribución de estos puentes aparezca limitada a una parte específica de los Andes Centrales. Es posible que solamente aquí puedan encontrarse las condiciones medioambientales específicas necesarias para la construcción de tales puentes, lo que supone ríos de poca profundidad, con un piso sólido y sin grandes variaciones en su flujo. Estos puentes se encuentran —todos— por encima de los 3,500 m.s.n.m., donde los ríos no son particularmente anchos. Uno esperaría encontrar puentes similares en el altiplano boliviano o argentino, donde los ríos son similares.

Otra táctica empleada para cubrir distancias considerables con piedras fue usando cornisas voladizas en cada estribo del puente, y colocando lajas excepcionalmente largas sobre ellas. Tal tipo de puente requirió de una mano de obra considerable para su construcción y fue solamente usado en algunos sitios especiales, como sobre el río Huatanay en el Cuzco (Squier 1877: 437. Acá fig. 10.3). Un puente similar, que cubría una distancia de 2.85 m., se encontró cerca de Chavín de Huantar y ha sido descrito por casi todos los investigadores pioneros que lo cruzaron, como Bauza, Raimondi y Wiener. Tello supuso que podría ser preincaico (Regal 1972: 63-65). Otro famoso puente de piedra del mismo tipo se encuentra en la región de

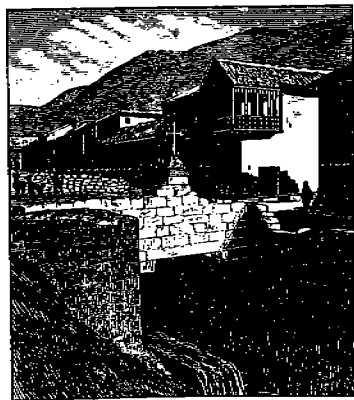


Fig. 10.3.— Puente sobre el río Huatanay, en la ciudad del Cuzco, según Squier (1877: 437; 1974: 234).

Carabaya en el Perú (Hagen 1976: 60) y está hecho en piedra sin trabajar, a diferencia de las estructuras de piedra en voladizo de los ejemplos del Cuzco y Chavín que fueron hechas de piedra labrada.

Un último tipo de puente de piedra utilizado por los inkas fueron las formaciones naturales de roca que se encuentran en número sorprendente por los Andes, siempre y cuando la lista hecha por Regal sea correcta. Es probablemente una coincidencia que los dos puentes de rocas naturales más famosos estén ubicados en los extremos opuestos del Imperio, separados por cerca de treinta y cuatro grados de latitud. El más septentrional es el de Rumichaca (puente de piedra), cerca a la frontera entre Ecuador y Colombia. Fue descrito por Cieza de León como cerca a Huaca, en la Audiencia de Quito, en la frontera norte del Imperio Incaico, lo que es actualmente la Provincia de Cachi en el Ecuador.

En la frontera austral del Imperio se encuentra el famoso Puente del Inka, que atraviesa el río Mendoza en los Andes del occidente argentino. Tiene 40 metros de ancho, está a 25 metros por sobre la superficie del río sobre la ruta del camino incaico trasandino que conectaba el valle de Aconcagua del centro de Chile con el valle de Uspallata en la Argentina. El naturalista Charles Darwin vio este puente cuando atravesó la Cordillera de los Andes, en 1835. Como el no había visto ninguna de las grandes obras incaicas más al norte, se mostró desilusionado por el puente, juzgando que "no merecía el nombre de los grandes monarcas que lleva" (Darwin 1962: 336).

Los puentes con estructura de piedra no constituyeron solución para el cruce de los ríos de mediano tamaño que se encuentran por todos los Andes. Por lo tanto otros tipos de estructuras, principalmente de madera y fibras tejidas, fueron utilizadas para cubrir distancias mayores. Los más comunes entre éstos fueron probablemente los puentes con estructuras de troncos.

PUENTES CON ESTRUCTURAS DE MADERA

Tanto hoy en día como en tiempos de los Inkas, la mayoría de los habitantes de la sierra andina no saben nadar. Posiblemente esto se deba a la baja temperatura del agua, que hace desagradable el nadar, y a que los ríos poco profundos o tormentosos lo hacen imposible. En los documentos oficiales del período colonial temprano se lamenta que muchas vidas indígenas se perdían debido a que los puentes no estaban intactos, y los viajeros se veían obligados a vadear ríos o arroyos.

El tipo de puente más común que cruzaba los típicos ríos de las alturas andinas, tenía una estructura de madera. Tales puentes son mencionados en los informes de los primeros españoles que recorrieron los Andes, aunque raramente son descritos en detalle. Miguel de Estete ([1535] 1924: 37) explica que en los casos donde la luz del puente podía ser cubierta con troncos, éstos eran montados sobre estribos de piedra:

Los puentes con estructura de madera fueron construidos en una variedad de formas y eran particularmente útiles para luces no mayores de aproximadamente 14 metros, dado que para salvar distancias mayores los troncos eran aparentemente difíciles si no imposibles de conseguir. La Inspección de los puentes de Huánuco de 1596 (Meilafe 1965) deja en claro que el problema principal con los puentes de madera era obtener los troncos para hacer el piso del puente y los voladizos, y que para conseguir la madera la gente de las comunidades indígenas debían caminar hasta 20 kilómetros —a altitudes más bajas— donde crecían los árboles. Sin duda, eran muchos los tipos de madera utilizados, sin embargo, el aliso (*Alnus jorullensis*) era evidentemente la especie preferida por lo menos en los Andes Centrales. Su tronco erguido puede alcanzar una altura de unos 15 metros, lo que hace suponer que no es una coincidencia el hecho de que los puentes incaicos no cruzaran espacios mucho mayores.

Resulta útil clasificar los puentes con estructura de madera en dos subcategorías, que reflejan su extensión y tipo de construcción: 1) Una estructura simple, generalmente por debajo de las 8 varas (7 metros) de largo, sin voladizos; y 2) una estructura de troncos, montada sobre voladizos, que podría cubrir espacios de hasta aproximadamente 19 varas (16 metros).

Los puentes simples de troncos eran frecuentemente montados sobre estribos de mampostería tosca o labrada. Aunque dos o tres troncos pudieran haber resultado suficientes para el paso de hombres y animales, estos puentes eran con frecuencia considerablemente más anchos. Era bastante frecuente el uso de seis y hasta de diez troncos paralelos para formar puentes importantes, y la inspección de puentes de Espinoza Campos menciona varios puentes de más de 3 metros de ancho. El piso del puente era nivelado con pequeñas ramas, pasto y tierra. Tanto Wiener como Tschudi observaron que los puentes de madera que vieron en el siglo XIX tenían sogas que

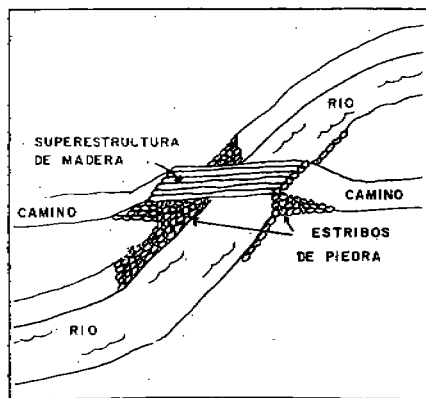


Fig. 10.4.- Diagrama de un puente simple de madera.



Fig. 10.5.- El puente de Waskar todavía en funcionamiento sobre la quebrada de Tingo cerca del río Tingo, en el Departamento de Huánuco, Perú. Tiene estribos elevados de piedra y una superestructura de troncos cubierta de tierra.

ataban los troncos unos con otros, lo que podría también haber sido el caso de los puentes de troncos incaicos aunque aún no existe ningún informe escrito al respecto.

En la puna del Departamento de Huánuco, en el Perú, así como en los páramos de la Provincia de Cañar en el Ecuador, hemos visto un buen número de estribos de piedra originales que fueron construidos y usados en tiempos del Imperio y que generalmente estaban por encima de la superficie del terreno. Esto hacía que la estructura de troncos descansara un tanto por encima del margen natural del río y evitaba su destrucción si el agua se desbordaba (Fig. 10.4). Los estribos de piedras y tierra sobreelevados de algunos puentes del Departamento de Huánuco sobrepasaban el metro de altura, y hasta tenían escalones para ascender a la superestructura de madera (Fig. 10.5).

Otra característica común de los estribos de piedra en los puentes de troncos, fue el uso de defensas de piedra que protegían los estribos de la erosión del río. Es probable que algunos de los puentes más pequeños y simples no requirieran de estribos de piedra, y que fueran simplemente dos o tres troncos colocados sobre las márgenes de los arroyos o los ríos.

La segunda y más compleja forma de puentes incaicos con estructura de madera utilizaban bancos de piedra y tierra, sostenidos por soportes de madera o por voladizos que se proyectaban desde los estribos sobre el río (Fig. 10.6). La Inspección

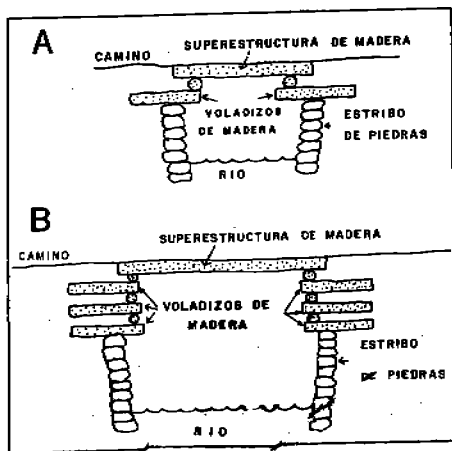


Fig. 10.6.—Diagramas de puentes voladizos de madera: A) una sola hilera de voladizos; B) varias hileras de voladizos.

ción de Espinoza Campos (Mellafe 1965) describe varios de estos puentes (Chuqui-bamba, Taricay, Acoxa, Guánuco el Viejo) que cubrían luces de entre 6 y 16 metros. Queda claro de la inspección mencionada, que este tipo de puentes fue usado en tiempo de los Inkas y que no constituye una introducción europea.

Los soportes de madera eran colocados sobre estribos de piedras en una hasta tres hileras. El bien conocido e intacto puente de Huánuco Pampa tenía tres hileras de soportes. La reconstrucción del puente de Huánuco en 1596 requirió de treinta troncos de 6 varas (5 metros de largo) para los voladizos, además de los siete troncos grandes que formaban la superestructura. Fueron utilizados quince troncos como soportes en cada estribo, o cinco en cada hilera. Este puente aún utiliza voladizos de madera, pero sólo en dos hileras (ver fotografía por D.E. Thompson, en Thompson y Murra 1966; y Mellafe 1965). El puente de Chuqui-bamba, también en Huánuco, requirió de aún más soportes de madera; se utilizaron cuarenta, cada uno de 9 varas (7.50 metros) de largo. La superestructura estaba compuesta por ocho troncos, de aproximadamente 14 metros de largo. Este puente en particular utilizó seis piezas de madera (tres en cada lado), para alcanzar las pendientes de madera que las soportaban.

El uso de los bancos que sobresalen de los estribos de los puentes acortaban la distancia que los troncos de la superestructura hubieran tenido que cubrir. Existe aún poca evidencia sobre que los inkas construyeran un soporte central a manera de columna en el lecho del río, pero se sabe de construir puentes de madera de dos secciones. Se desconocen las pocas puentes hechos en dos secciones, pero en todos los casos el soporte central parece haber sido una roca natural o isla en el medio del río (Fig. 10.7). Sin embargo, no hay que descartar la posibilidad de que los inkas

construyeran torres centrales o soportes, ya que esta solución estuvo dentro de sus posibilidades técnicas.

Debemos anotar que la forma exacta en que fueron colocados la madera, piedra y tierra para crear los bancos sobresalidos para los puentes de superestructura de madera, es un tanto hipotética. Es urgente realizar un detallado estudio de los puentes existentes que aún emplean esta tecnología, ya que en poco tiempo serán reemplazados por estructuras de acero. Será necesario excavar tales estribos y observar cómo se colocaban la tierra y las piedras sobre los troncos que sobresalían. Estudios de ingeniería podrían examinar la resistencia relativa de los bancos voladizos, según el número de hileras de troncos. Nunca he visto puentes de superestructura de madera con salientes sobre contrafuertes elevados, por encima de las márgenes naturales del río, aunque es muy probable que éstos existieran dado que los contrafuertes elevados artificialmente pudieron haber sido construidos al mismo tiempo que los declives sobresalientes, y utilizados para sostenerlos.

Por su misma naturaleza, los puentes de madera requerían ser reparados y renovados ya que los soportes de madera así como la estructura se deterioraban con el tiempo. La frecuencia de las reparaciones probablemente dependía de la cantidad de lluvia y humedad y de la resistencia de la madera empleada. El puente de Huánuco requería de una renovación cada cuatro o seis años. La renovación de puentes era una tarea normal de la *mita* en tiempos del Imperio, y se encuentra mencionada muy a menudo en los relatos históricos tempranos junto a la construcción y mantenimiento de caminos y al servicio de *tampu* y *chaski*.

En las décadas de 1530 y 40 muchos puentes fueron quemados durante las guerras civiles incaicas, la conquista española y las guerras civiles españolas. Algunos puentes nos hacen suponer que sólo lo fueron los puentes colgantes, pero éste no

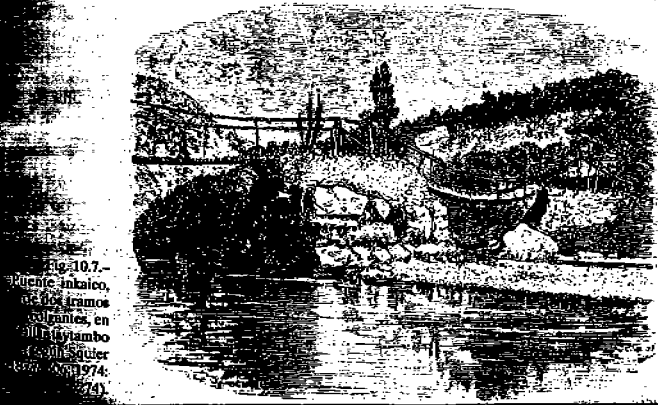


Fig. 10.7.—Puente incaico, con los troncos colgantes, en Chuqui-bamba. Se puede ver el soporte central en el medio del río.

ha sido el caso dado que también fueron incendiados los puentes de madera y los puentes flotantes de juncos. La quema de puentes detenía el avance de los ejércitos, y las crónicas de la Guerra Civil entre españoles está llena de referencias acerca de puentes destruidos.

La madera es un material perecedero, lo que hace que haya poca esperanza de que existan aún estructuras de este material construidas en tiempos de los Inkas, salvo que por casualidad se puedan haber conservado en regiones costeras secas. Los puentes de madera actualmente conocidos en los Andes, incluso aquellos sobre estribos de piedra inkaicos, han sido reconstruidos docenas de veces desde el año 1532, y uno no debe siempre suponer que las técnicas usadas hoy en día son necesariamente las mismas que se utilizaban en tiempos del Imperio.

PUENTES COLGANTES CON ESTRUCTURAS DE FIBRAS

Casi todos los relatos históricos escritos por los primeros europeos en los Andes mencionan los puentes colgantes tejidos de fibras. Estas estructuras aparentemente delicadas eran una novedad para los europeos, y el cruzar las primeras veces estas estructuras oscilantes les causaba considerable temor. Muchas estaban extremadamente bien construidas, y los conquistadores pronto aprendieron que galopar a través de estos puentes era una demostración de habilidad ecuestre. Los puentes colgantes impresionaron a casi todo el mundo, tanto a los europeos como a los nativos andinos.

Garcilaso de la Vega ([1604] 1945: 145) nos dice que algunos grupos nativos del *Kuntí Suyu* se sometieron voluntariamente al Imperio ante la sola vista de un puente de esta naturaleza. Los puentes colgantes, al estilo inkaico, han continuado intrigando y fascinando tanto al lego como al erudito, hasta el presente siglo. El explorador-descubridor de Machu Picchu, Hiram Bingham, escribe que fue atraído a los Andes por las descripciones de tales puentes. Squier (1877: 546), quien fue una de las últimas personas en ver el gran puente sobre el río Apurímac, hizo notar que su fama era "coextensiva a la del Perú" (Fig. 10.8).

Los puentes colgantes hechos de fibras parecen haber sido muy comunes en los Andes Centrales, donde los profundos cañones son un fenómeno continuo en los caminos inkaicos. Gade (1972: 96) ha trazado la distribución de sesenta y cinco puentes de esta naturaleza, casi todos ubicados en territorios hoy gobernados por el Perú, y bien pueden haber existido cientos de ellos alguna vez. Su estudio de la distribución de este tipo de puentes puede no ser particularmente cuidadoso, pero produce la impresión de que los puentes colgantes no fueron particularmente importantes en el *Qolla Suyu*, o sector sur del Imperio. Esto puede deberse a factores de tipo geográficos que conspiraban contra la construcción de puentes colgantes allí. Uno de tales factores pudo ser el terreno relativamente plano del altiplano que se

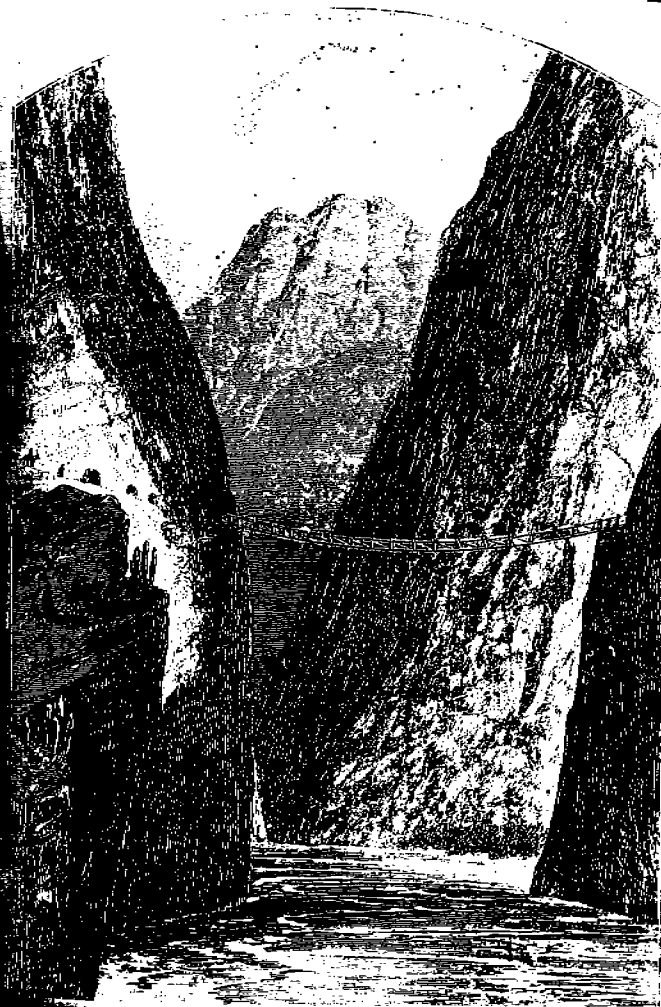


Fig. 10.8 El puente colgante sobre el río Apurímac en el Perú salvaba una brecha de cerca de 45 metros importante en tiempo de los Inkas, era reemplazado en forma regular por las comunidades locales hasta el siglo pasado. El presente grabado fue publicado por uno de los últimos viajeros que lo vio: George Squier (1877: 544; 1974: 295).

extiende desde el sur del Perú hasta al noroeste argentino; aquí, las márgenes de los ríos no son altas y los cañones son escasos. Estos puentes no pueden construirse donde no hay cañones u orillas elevadas, dado que cuelgan y por lo tanto deben estar suspendidos desde puntos considerablemente por encima del nivel del agua. La segunda razón de esta probable concentración de puentes colgantes en el Perú, es que allí los ríos son más caudalosos, puesto que las lluvias son más abundantes. Los ríos del Qolla Suyu no son en general muy anchos y pudieron haber sido atravesados por puentes de madera o piedra, particularmente en las regiones desde el centro de Bolivia hacia el sur.

Las historias oficiales del Estado Inka a veces sostienen que los primeros emperadores fueron quienes inventaron y utilizaron los puentes colgantes. En vista de que el tejido constituye la esencia de los puentes colgantes, y dado que el tejido tiene tanta antigüedad en los Andes, uno podría dudar de que los inkas fuesen sus inventores. Sin embargo no existen aún pruebas suficientes de que tales construcciones fueran parte de una antigua tradición andina. El autor es consciente de que no existen imágenes de puentes en la cerámica preinkaica; más aún, no existen informes de arqueólogos sobre la existencia de puentes colgantes preinkaicos, por lo que se requiere de mayor investigación para determinar la época de origen de este tipo de puentes.

La gran ventaja de los puentes colgantes consistía en que podían atravesar considerables distancias. El gran puente sobre el río Apurímac atravesaba un cañón de aproximadamente 45 metros de ancho (Harth-terré y Márquez Abanto 1961: 39). Una ventaja adicional era que podían ser hechos de fibras, más fácil de conseguir que la madera. Estas fibras eran pequeños tallos, ramas, paja, pasto y enredaderas, las que probablemente variaban de lugar en lugar. Gade (1972: 96) cita fibras como el lloque (*Kageneckia lanceolata*), chachacomo (*Escallonia resinosa*), tasta (*E. patens*), sauce (*Salix humboldtiana*), chilca (*Baccharis spp.*) y chuchau (*Fourcoroya andina*). Las sogas eran a veces hechas de cuero trenzado. Regal (1972: 29-33) también enumera los materiales utilizados para los cables.

Resulta claro de la Inspección de Puentes de 1596 (Mellafe 1965: 85-86), que algunas veces fueron usados puentes colgantes en lugares donde debieran preferirse puentes con estructura de madera, pero que no fueron construidos así por la escasez de este material. Esto sugiere que algunos puentes colgantes fueron posiblemente bastante pequeños, con luces menores a 15 metros.

Una desventaja primordial de los puentes colgantes era la necesidad de su mantenimiento casi continuo, así como de su frecuente reconstrucción. Los primeros informes varían, pero parece ser que los cables de la mayoría de los puentes colgantes debían ser reemplazados cada uno o dos años. Los estribos eran generalmente de piedra, y probablemente duraban mucho más. Las descripciones de puentes colgantes del siglo XVI nos indican que su tejido era mucho más elaborado que la de los pocos aún existentes. Una descripción particularmente buena es una muy temprana de Sancho ([1534] 1917: 147-149), quien se queja del mareo que producían tales puentes, y hace notar que los pisos estaban tejidos con ramas, de tal forma que no se veía el agua por debajo. Los lados del puente estaban también cuidadosamente entretrejidos, y Sancho indica que aún si un caballo se rodaba no podía caer fuera del puente.

No cabe duda de que los puentes colgantes del Imperio eran de una tecnología extremadamente sofisticada, y no sólo era su estructura más complicada que la de los de piedra o madera, sino que los estribos también parecen haber sido más complejos. Sólo se conoce perfectamente la forma en que los cables eran tejidos, colgados y luego unidos, y algo de esta tecnología pudiera ser hoy recuperada a través de estudios cuidadosos de los pocos puentes de fibras naturales aún existentes en los Andes, aunque éstos parecen ser considerablemente más sencillos que aquellos que se usaron siglos atrás.

El tema fascinante de las técnicas usadas para tejer estos cables aparentemente nunca fue analizado en detalle por los primeros testigos europeos. Este punto fue observado por Garcilaso de la Vega ([1604] 1945: 143), quien nos describe algunas técnicas de tejidos utilizadas para un puente grande. El escribe que se trenzaban tres fibras para hacer una sola del largo que requería el puente; tres de estas sogas se fijaban juntas para hacer una mayor, y tres eran tejidas una vez más juntas, y así sucesivamente. El cable obtenido podía tener el grosor del torso de un hombre, o aún mayor. Una vez acabados los cables eran jalados a través del río con sogas más pequeñas, y anclados a soportes (como se explica más abajo). Garcilaso describe que un puente colgante tenía tres cables para el piso y dos para los pasamanos. Se ataban luego pedazos de madera del tamaño del brazo de un hombre a los cables del piso, el que tenía un ancho de 2 varas (aproximadamente 1.70 metros), y finalmente el piso era entretrejido con ramas para ofrecer una mejor resistencia. Entre el piso y los pasamanos se fijaban pedazos de madera para construir un muro a ambos lados del puente, a lo largo de toda su extensión.

Otras fuentes históricas tempranas sobre puentes colgantes difieren en el diámetro de los cables de suspensión usados en distintos puentes. Sin duda el tamaño del cable dependía del material usado y de la extensión a salvar. Estete ([1533] 1879: 38) describe los cables de un puente al sur de Cajamarca, del grosor del muslo de la palma de un hombre.

No todos los puentes colgantes utilizaron cinco cables; algunos pueden haber utilizado más, particularmente porque muchos relatos describen que sus pisos tenían dos metros de ancho, o que eran lo suficientemente anchos como para que los atravesara una carreta. Gade (1972: 99) menciona un puente de seis cables, cercano al poblado de Quehue en el Departamento del Cuzco, aún intacto, aunque ya fuera de uso en 1970.

Palomino (1978: 656-658) describe el tejido y la colocación de un puente colgante en 1970, cerca a la comunidad de Sarhua, en la Provincia de Víctor Fajardo del Departamento de Ayacucho, Perú. Allí la comunidad tejió veintitrés trenzas de cables de 100 metros de largo cada una en un solo día. Al día siguiente produjeron cinco cables, tres de los cuales estaban compuestos por cinco trenzas y que formaron parte del piso del puente, y los pasamanos eran dos cables, cada uno compuesto por cuatro trenzas. Palomino no describe el tendido de los cables, ni el tejido del piso ni las paredes laterales. Ni Palomino ni Garcilaso describen las técnicas exactas que se usaron para producir los cables, pero ambos dejan la impresión de que éstos se hacían tejiendo o trenzando cuerdas pequeñas hasta formar otras mayores.

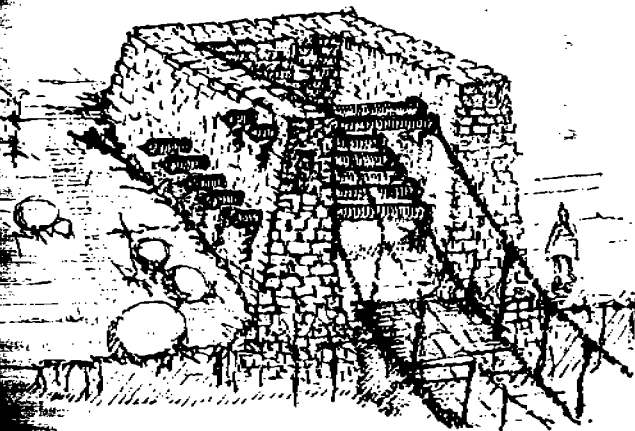
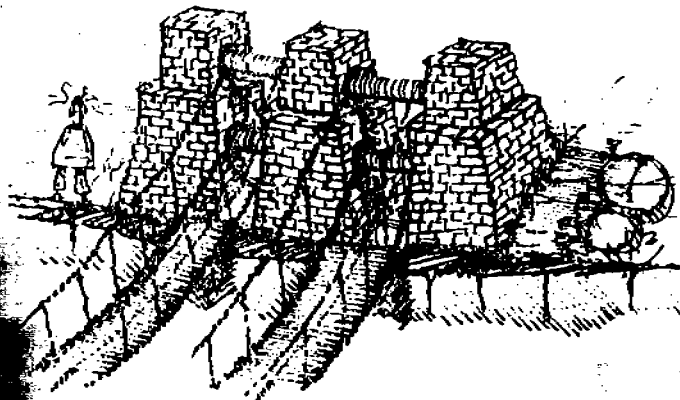
Nunca he visto intacto un estribo de puente incaico que fuera usado en un puente colgante. Regal, quien se ocupó de este tema durante años, tampoco vio uno de estos estribos, pero nos informa (1972: 29) que Raimondi en 1869 aparentemente vio uno, sobre la ribera del río Chavín, cercano al famoso sitio Chavín de Huantar. Regal (1972: 23-36) nos ofrece dos dibujos (Fig. 10.9), basados en descripciones presenciales de Garcilaso ([1604] 1945: 43), Cobo ([1653] 1964: 263) y Gutiérrez ([1599?] 1963). Dada la brevedad de los textos de los citados autores sobre el tema, los dibujos de Regal parecen bastante precisos.

Katherine Schreiber (Comunicación personal, 1982) nos informa sobre un estribo de puente colgante aparentemente intacto, en una de las márgenes del río Mayobamba cerca de Aucara en el Departamento de Ayacucho, Perú. Este consiste de dos pilares bajos de piedras, separados por más de dos metros. No son muy diferentes de aquellos ilustrados por Squier como estribos del puente colgante sobre el río Pampas (ver figs. 10.14 y 10.15, más adelante). No es muy claro a partir de los restos del puente de Aucara cómo es que fueron anclados los cables. Means (1931: fig. 154) incluye una fotografía de estribos de un puente colgante sobre la parte superior del río Mantaro: dos muros paralelos perpendiculares al río pueden verse en ambas márgenes.

Un detalle final sobre la construcción de los puentes colgantes se refiere a que aparentemente habían unas cuerdas que fijadas en algunos puntos sobre las márgenes o en el lecho del río, sujetaban el puente y servían para estabilizarlo contra el viento. No hay ninguna crónica de la época que explique exactamente cómo es que eran colocadas, ni tampoco existen dibujos ni grabados que muestren estos tirantes. La oscilación de estos puentes era tal problema, que los viajeros programaban sus cruces para las horas de poco viento. Squier escribió lo siguiente sobre el puente del río Apurímac (1877: 545):

"...es algo usual para los viajeros programar su día de jornada, de forma tal que les permita llegar a este puente durante la mañana, antes de que comience a soplar el viento fuerte, puesto que este sopla a través del cañón del río Apurímac con mucha fuerza durante la mayor parte del día y hace que el puente oscile como una hamaca gigante, ocasionando que el cruzarlo se convierta en algo casi imposible".

Este estudio no pretende hacer descripciones, o exponer historias de determinados puentes, salvo en aquellos casos en que los datos específicos contribuyan a una discusión más general sobre los tipos de puentes incaicos y la tecnología empleada en su construcción. No obstante, deben decirse algunas palabras adicionales del puente colgante sobre el río Apurímac en Accha, cuya fama es tan grande que para muchos representa un símbolo del Perú y de la civilización andina. Se ha escrito más sobre este puente en particular, que sobre todos los demás juntos. Aparentemente todos los que lo vieron a través de los siglos se sintieron compelidos a describirlo "oscilando muy alto, en graciosa curva, entre los precipicios de ambos lados, pareciendo maravillosamente frágil y con aspecto de telaraña" (Squier 1877: 547). Para una descripción detallada, así como una historia de este puente, el lector puede consultar El histórico puente sobre el río Apurímac por Harth-terré y Márquez



Los estribos de puente colgante (tomado de Regal 1972).

Abanto (1961). El puente se desplomó poco después de la visita de Squier en 1877 y nunca más fue tejido, ni colgado. Constituyó la inspiración de la breve novela de Thornton Wilder *El puente de San Luis Rey*.

Las primerísimas fuentes escritas en relación a los Andes nos proporcionan amplias evidencias de que los puentes colgantes eran frecuentemente contruidos de a pares (Estete [1533] 1924: 338, 342; H. Pizarro [1553] 1959: 88; *Relación Francesa* [1534] 1967: 74; Sancho [1534] 1917: 148). Cabe mencionar que los posteriores viajeros andinos nunca mencionan puentes dobles, probablemente porque éstos fueron muy pronto reemplazados por construcciones simples. Pizarro, Estete, Sancho y el autor de la *Relación Francesa*, nos explican lo de los puentes dobles, diciendo que el Inka y sus notables usaban uno, mientras que el otro era usado por los campesinos. Una relación algo más tardía sobre los puentes colgantes dobles la da Gutiérrez, quien si bien puede no haberlos visto, tenía conocimiento sobre ellos a causa de la observación de sus estribos, los que estaban compuestos de tres muros o columnas. Cabe resaltar que él describe cada uno del par de puentes para el tránsito de hombres o de mujeres. Una explicación similar dio en 1560 Bartolomé de las Casas, quien nunca estuvo en los Andes, aunque posiblemente pudo fundamentarse en informes anteriores.

Puede resultar definitivamente imposible determinar por qué los puentes colgantes eran frecuentemente contruidos de a pares. La explicación de los primeros testigos presenciales, de que un puente fuera usado por los notables y el otro por la gente común, es tal vez la más atractiva, pero los soldados de 1533 y 1534 no fueron profundos estudiosos de la sociedad andina. En vista de que todos formaban parte del mismo pequeño grupo, podrían haber repetido lo mismo de oídas. De igual manera, existe poca evidencia consistente en el sentido de que un puente fuera utilizado por hombres y el otro por mujeres. Solamente Murúa ([1590-1600] 1922: 182), un historiador posterior, nos informa de la existencia de algunos puentes especiales usados únicamente por el Emperador, aunque no indica que éstos fueran específicamente puentes colgantes o puentes de a pares.

El uso de estructuras duales, tanto en la organización social como en el planeamiento espacial, es muy común en los Andes y tiene muchas explicaciones diferentes. Cualquiera que ésta fuera, la explicación de los puentes dobles puede ser la misma que para las portadas dobles. Un ejemplo de portada doble es el par de bellos corredores en fina albañilería Inka en el acueducto Wari sobre el camino al *Qolla Suyu* al sur de Cuzco, cercano al sitio de Piquillacta.

Regal (1972: 34) pone en duda la explicación de los cronistas acerca de los puentes duales, y sugiere que uno de ellos servía de reserva en caso de que fueran necesarias la reparación o la reconstrucción del otro. Efectivamente, las fuentes históricas siempre han asociado el fenómeno de los puentes duales a los inestables puentes colgantes y no a los más durables contruidos en piedra o en madera. He visto muchos estribos de puentes de piedra y/o madera, pero nunca en pares. Así mismo, las investigaciones realizadas en Huánuco (Murra 1962: 3) nunca encontraron confirmación arqueológica sobre puentes apareados. Por otra parte, Rowe (1944: 43) encontró la singular situación de tres estribos de puente en piedra,

separados unos cincuenta metros uno de otro, sobre la orilla de un río en el área del Cuzco. El fenómeno de los puentes apareados, por tanto, no está aún completamente desentrañado.

Los puentes emparejados uno al lado del otro no deben ser confundidos con los puentes colgantes de doble suspensión, o de dos tramos. La construcción en dos tramos fue realizada con un pilón o soporte central. Squier (1877: 506) nos muestra uno de estos puentes cercano a Ollantaytambo, en la región del Cuzco, con cables de fibra, tal como era en el siglo pasado (ver fig. 10.7, página 225). Estos cables fueron reemplazados por otros de acero al principio del presente siglo. El soporte central tiene rastros de albañilería incaica, pero es básicamente una isla de roca natural en medio del río. Como en el caso de los puentes de madera, no existe aún evidencia de que los inkas construyeran pilones o soportes en el techo de los ríos para sus puentes colgantes. Sin embargo se utilizaron algunas veces islas naturales, o salientes. El soporte de dos tramos de Ollantaytambo era apenas uno de más de una docena de puentes colgantes que existían en tiempo de los Inkas atravesando el río Vilcanota o río Urubamba (Gade 1972: 106-108).

OROYAS

La oroya debe haber sido el método más aterrador de cruzar un río en tiempos del Imperio Incaico. Usualmente consistía en una canasta suspendida de un cable anclado a ambos márgenes de un río (Fig. 10.10). La canasta era jalada de un lado al otro por gente que tiraba de una cuerda atada a la canasta. Las oroyas han recibido diversos nombres: se las llama *uroya* en quechua, aunque en el Perú se usa también el término *huaro*; en el Ecuador se las llama *tarabita*.

Es muy claro el porqué a veces se usaba la oroya en vez de los puentes colgantes. Estas eran más fáciles de construir, se sabe que en algunos casos atravesaron tramos mayores que los 45 metros del puente colgante sobre el río Apurímac. La inspección de Puentes de Espinoza Campos en 1596 (Mellafe 1965: 84), da la impresión de que pudieran haber existido más de una oroya en el mismo sitio. Espinoza Campos nos describe un puente colgante que en tiempos de la Colonia había reemplazado a tres oroyas usadas en tiempos incaicos. El río, en ese punto, tenía más de 50 metros (61 varas) de ancho.

Las oroyas pueden haber salvado distancias mayores y haber sido más fáciles de construir, pero tenían sus desventajas. Una de ellas era su limitada capacidad de transporte y hubiera sido difícil, si no imposible, el atravesar grandes manadas o mercancías a través de los ríos por medio de oroyas. Otro problema era la necesidad de personas que en ambos márgenes jalaran a través del río a la persona o a los materiales transportados. Y, finalmente, las oroyas podían ser peligrosas dado que la vida del viajero dependía de un solo cable, que según las descripciones se sabe que en algunos casos se cortó.



Fig. 10.10.- Dos oroyas, una con una persona y la otra con un caballo, se muestran en este grabado de 1742. Puede verse también un puente colgante que atraviesa el río. (Tomado de Juan y Ulloa 1752, cortesía de la Biblioteca Fales, Universidad de Nueva York).

No conozco descripciones escritas de oroyas que actualmente funcionen con el típico cable andino de fibras, ramas, yerbas u otros vegetales. Las oroyas existen sólo como medios de transporte modernos, con cables metálicos y poleas.

Nuestra comprensión de las verdaderas oroyas andinas debe por lo tanto derivarse de descripciones históricas, puesto que las oroyas incaicas así como sus descendientes del período colonial temprano fueron descritas muchas veces en relatos de los siglos XVI al XIX. Algunas de las mejores descripciones tempranas son aquellas de Zárate ([1555] 1879: 472), Garcilaso ([1604] 1960: 165) y Cobo ([1653] 1964: 262-263), quienes proporcionan observaciones muy similares acerca de las oroyas. El canasto estaba hecho de juncos, ramas y enredaderas, y era lo suficientemente grande como para cargar tres o cuatro personas. Estaba suspendido de un grueso cable tejido, asegurado a rocas o árboles en ambas márgenes del río. El canasto tenía una o más manijas de madera, gruesas como el brazo de un hombre, que pasaban por sobre el cable; dos cuerdas, algunas veces de cuero, una a cada extremo del canasto, eran usadas para jalarlo de un lado del río hacia el otro. Cuando la oroya estaba a medio camino, se hacía necesario jalar mucho más fuerte para poder hacerla llegar al otro lado, por lo que se necesitaba un mayor número de personas para tirar de la cuerda.

Garcilaso recuerda algunas oroyas en las que los mismos pasajeros tiraban de la cuerda. El observó también que las oroyas no eran utilizadas sobre caminos principales. Tanto las mercaderías como los animales podían asimismo ser transportadas a través de las oroyas, aunque las bestias eran atadas de antemano. Cobo agrega que los cables de las oroyas podían estar asegurados a altas columnas de piedra o a estribos. Los arqueólogos nunca han encontrado ni descrito este tipo de estructura, pero Wiener (1880: 139) pudo ver enormes pilares que pudieron haber sido usados con este propósito en Quebrada Honda, al norte de Huamachuco, en el Perú. Cobo describe que algunas oroyas no tenían canasto y que los pasajeros eran simplemente atados al balancín y cruzados de esta forma.

PUENTES FLOTANTES

Son numerosos los relatos del siglo XVI que mencionan puentes incaicos contruidos sobre pontones de juncos flotantes. Tales estructuras no eran comunes y la mayoría de las descripciones tempranas se refieren a dos famosos puentes sobre el río Desaguadero, que sale del extremo sur del lago Titicaca. Estos puentes todavía estuvieron en uso durante el siglo pasado, pero aparentemente no existe ninguno en la actualidad.

Estas construcciones eran algo notable. Tanto Acosta ([1590] 1954: 193-194) como Garcilaso ([1604] 1960: 160-162) nos proporcionan algo más que una breve descripción sobre la manera en que éstos puentes fueron contruidos. Bernabé Cobo, quien vivió en los alrededores del lago y que a menudo hizo cuidadosas descripciones, menciona que el puente del río Desaguadero era "único" ([1653] 1964: 193) pero su texto que lo describe desgraciadamente todavía está perdido. En el

siglo XIX Squier (1877: 265-266, 309) describió los puentes flotantes sobre el río Desaguadero, y sus observaciones nos indican que el puente del siglo XIX estuvo construido de manera un tanto diferente que aquel del siglo XVI.

Pareciera que estos puentes de juncos flotantes estaban limitados al área del lago Titicaca, aunque Garcilaso nos informa de una balsa-puente flotante usada por Wayna Quapaq en Chachapoyas, en la sierra norte del Perú, pero no especifica cómo estaba hecha ni de qué materiales.

Los puentes sobre el río Desaguadero eran algo único y ésto puede explicarse por una serie de condiciones especiales que permitieron su construcción y el uso de tal tipo de puente en esa zona. En primer lugar, se necesita abundante totora o juncos para construir los flotadores, y la totora no se encuentra fácilmente disponible en grandes cantidades en algunas partes de los Andes. Por otro lado, estas estructuras requieren mayor mantenimiento que cualquier otro tipo de puente andino, y era necesario renovarlas cada seis meses. Finalmente, estos caminos flotantes parecen ser efectivos solamente en cierta clase de ríos profundos, y por lo tanto relativamente calmos en la superficie. Esta condición final es posiblemente la razón por la que no hay informes sobre la existencia de este tipo de puentes a través de los ríos rápidos de las vertientes occidentales y orientales de los Andes. La ventaja principal del puente de pontones, era que fue construido con materiales que son originarios de la región del lago Titicaca, que no necesitaba de márgenes altas o de estribos, como los puentes colgantes, y que podía salvar distancias iguales o mayores que ellos.

Garcilaso le prestó considerable atención al puente del río Desaguadero, y nos proporciona los mejores detalles sobre los aspectos técnicos de su construcción. Primero se tejían cuatro cables con pasto *ichu* seco del grueso de la pierna de un hombre; dos se tendían a través del río y eran fijados bajo tierra a las orillas de éste y no asegurados a ninguna clase de cimientos o postes sobre el nivel del suelo. Después se colocaban grandes atados de juncos de totora secos sobre los cables; estos atados tenían el tamaño de un buey, y se los ataba juntos. Luego se colocaban sobre estos atados dos cables de *ichu*, del ancho del río, y asegurados a los mismos. Por último, muchos atados más pequeños, no más gruesos que la pierna de un hombre o de su muñeca, eran asegurados sobre los cables para formar la calzada, la que cuando estaba terminada tenía entre 3.50 a 4 metros de ancho (entre 13 ó 14 pies españoles) y casi 1 metro de altura (1.25 varas) sobre el nivel del agua.

Acosta escribió que el puente tenía más de trescientos pies (españoles) de largo; Garcilaso en cambio dijo que tenía ciento cincuenta pasos de largo. Debe haber sido algo más corto de acuerdo a los cálculos del autor, quien ha cruzado el río Desaguadero varias veces sobre el puente moderno. El largo puede haber variado un poco en distintas épocas, puesto que los nativos andinos cambiaban de lugar al puente, aunque no muy lejos, de cuando en cuando.

En 1869 Squier (1877: 265-266, 309) atravesó el río sobre dos puentes flotantes distintos, uno en Nasacara, unos 65 kilómetros al sur del lago Titicaca, y el otro en el pueblo de Desaguadero, donde el río nace del lago. No se sabe si existía una



Fig. 10.11.- Este puente colgante sobre el río Desaguadero, al extremo sur del lago Titicaca, está montado sobre pontones de totora. Un punto importante en el camino incaico hacia el cuarto meridional del Imperio Incaico, este puente fue reconstruido en tiempos históricos hasta el siglo XIX (tomado de E. George Squier 1877: 309; 1974: 167).

estructura flotante en Nasacara en tiempos de los Inkas, aunque ciertamente existía una a la salida del río del lago Titicaca, la que mencionan Cieza de León, Pedro Pizarro, Cobo, Acosta y Garcilaso (Fig. 10.11).

Squier describe los atados de juncos como si tuvieran extremos puntiagudos. Los cables que atravesaban el río estaban anclados a torres de piedra firmes sobre ambas márgenes. El puente de Nasacara tenía solamente un metro y medio de ancho, alrededor de cuatro pies. El autor (Squier 1877: 265) agrega que:

...cuando el río está crecido y la corriente es muy fuerte, es normal cortar los cables en uno u otro extremo, y dejar que el puente flote río abajo, para impedir que la corriente lo arrastre".

La expedición de von Hagen intentó una reconstrucción del puente del Desaguadero (1955: 41-44), pero la estructura resultante fue muy frágil en comparación con el verdadero puente andino descrito en detalle por Garcilaso.

BOTES DE PASO

El propósito de este capítulo es el describir puentes andinos, y no se intenta entrar en la compleja área de los artefactos flotantes. No obstante, debe reconocerse que algunos ríos nunca tuvieron puentes que los cruzaran y que la única forma de atravesarlos era nadando o por medio de algún artefacto flotante. Los ríos sin puentes eran aquellos que tenían poco o ningún terraplén, lo que hacía imposible el uso de puentes colgantes u oroyas, y aguas torrenciosas que hacían que los puentes flotantes fueran poco prácticos. En estos casos se construían balsas con grandes calabazas vacías encerradas en redes y unos nadadores arrastraban la balsa a través del río. En la parte norte del Imperio las balsas se hacían de una madera local, llamada "balsa" (*Ochroma lagopus*). Los botes que se usaban en la costa del Pacífico y en los altos lagos andinos estaban contruidos de juncos de totora. Referimos al lector a Regal (1972) y Heyerdahl (1952) para mayor información en cuanto a lo que concierne a botes y balsas.

ADMINISTRACIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DE PUENTES

Solamente Guamán Poma ([1614] 1944: 356-457) nos dice que hubo un administrador central para los puentes del Imperio Inkaico (Fig. 10.12). Se dice que este funcionario era originario de Acos (Anco), probablemente en la región del Mantaro (sierra central del Perú). La mayor parte de los puentes colgantes más grandes del Imperio estaban ubicados en un radio de 300 kilómetros de Anco sobre el camino inkaico. Dado que ninguna otra fuente histórica temprana confirma la existencia de una autoridad de puentes centralizada, uno podría dudar de su importancia.

Existe poca duda de que algunos puentes fueran usados como puestos de control, no sólo para controlar quiénes lo atravesaban sino también para cobrar un peaje, el que era usualmente cubierto con parte de la mercadería transportada (Murra 1980: 149-150). El tema del peaje se encuentra debatido más profundamente en el capítulo 9.

Se puede comprender porqué los puentes debieron haber sido usados para tales actividades, ya que constituían puntos de paso obligatorios que sólo podían ser evitados con gran dificultad. El reconocimiento que realizamos sobre algunos trechos del camino inkaico encontró muy pocos estribos de puentes que estuvieran acompañados por estructuras habitacionales, lo que hace altamente improbable que todos los puentes contaran con personal permanente de mantenimiento y control. El asunto de quién controlaba y protegía los puentes es un tanto distinto al de quiénes los construían y renovaban. Aquellos que controlaban, protegían y cobraban peaje deben haber sido súbditos reconocidamente leales (Mellafe 1965: 77), y posiblemente hayan sido *mimac* ubicados en las cercanías de puentes importantes con tierras agrícolas para su uso exclusivo.

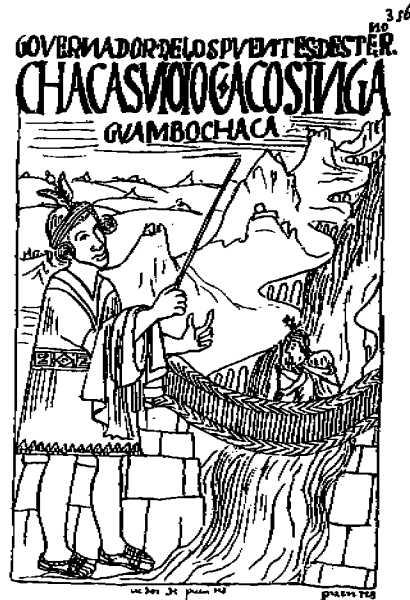


Fig. 10.12—El grabado de la crónica de Guamán Poma ([1614] 1944: 356) nos muestra a un funcionario de puentes inkaicos, quien está parado a la vera del estribo de piedra de un puente colgante.

Murra (1967: 40) nos hace notar dos pasajes de la visita de Ortiz a los *mimac* pequeños del área de Huánuco que indicaron que ellos eran quienes protegían los puentes. Esta tarea evidentemente no era confiada a las poblaciones locales, dado que no se encuentra registrada en los testimonios concernientes a obligaciones de *mita*. Los servidores de los puentes eran aparentemente dispensados de sus tareas normales de *mita* (Murra 1980: 104), así como lo eran los servidores de los botes de paso que cruzaba el estrecho de Tiquina en el lago Titicaca (Espinoza S. 1972: 10).

El dañar un puente inkaico era una cuestión muy seria, y la destrucción de un puente colgante (probablemente construido en par) en el camino principal de la sierra podría haber detenido el tráfico y las comunicaciones de una gran parte del Imperio. La efectividad de esta táctica probablemente explica porqué el puente del Purimac fue destruido por lo menos cinco veces durante las guerras entre españoles e Inkas (Gade 1972: 105). Había que hacer un desvío de 250 kilómetros si el puente sobre el Apurimac quedaba fuera de servicio, o si el río estaba muy crecido para vadearlo o cruzarlo en botes de paso (Fig. 10.13).

El Cobo ([1653] 1974: 117) nos informa que el que quemaba un puente inkaico se castigaba con la pena de muerte "aplicada con rigor". El término "quemar" es

generalmente usado en las fuentes escritas tempranas que se refieren a la destrucción de un puente. El sólo hecho de cortar los cables de un puente colgante, no era suficiente para destruirlo, puesto que podía ser colgado nuevamente con facilidad.

Es interesante notar que las mejores evidencias históricas sobre la guardiana, el control y los puestos de peaje en los puentes se encuentran en las crónicas más tempranas de los primeros europeos que usaron el sistema vial incaico, por los años 1532, 1533 y 1534. Ellos fueron los únicos que vieron el sistema de puentes funcionando tal como el Imperio realmente los manejaba. Sin embargo, los inkas custodiaron sus puentes hasta el final, incluso aquellos en la ruta hacia la selva en donde el monarca independiente vivió refugiado durante los primeros años de la Colonia. Garcilaso escribe que Juan Betanzos fue arrestado por los guardias del puente cuando se acercaba al reducto del Inka en misión oficial.

Las obligaciones de guardiana y control parecen haberse combinado con aquellas de mantenimiento, primordialmente en el caso de los delicados puentes colgantes que requerían de sus cuidadores una observación continua y la reparación de las sogas deshilachadas, de los cables y de los pisos. Por otra parte, el mantenimiento de los puentes era normalmente una obligación llevada a cabo por una comunidad, o comunidades locales, durante períodos específicos del año o cada tantos años. En tales casos el mantenimiento debía llamarse más adecuadamente renovación. Los cuidadores a tiempo completo continuaron siendo necesarios en los puentes colgantes, hasta mucho después de la caída del Tawantinsuyo. Cuando Squier atravesó el puente sobre el Apurímac, durante el siglo pasado, existía una comunidad de custodia que se encontraba allí para socorrer a los viajeros. En 1970 la comunidad de Sarhua, en el Departamento de Ayacucho, eligió un custodio del puente, o *puntero*, elección anual que se hacía con el objeto de atender a su puente de cables de fibra. El elegido vivía cerca al puente y tenía derecho a cobrar unos cuantos soles para ayudar a cruzar a los viajeros (Palomino 1978: 654).

CONSTRUCCIÓN Y RENOVACIÓN DE PUENTES

La mayor parte de las fuentes históricas tempranas que describen puentes dejan en claro que la construcción y renovación formaba parte de las obligaciones normales de la *mita*, la que constituía la base de las rentas del Imperio (Murra 1980: 89-118). Los puentes y caminos, aún en el presente, se construyen con la mano de obra de las comunidades y Palomino (1978) describe cómo los dos grupos, Sawqas y Qullanas, compiten entre sí para la construcción de un puente colgante moderno hecho de cables de fibras en Sarhua.

Exactamente cuáles comunidades o qué parte de éstas trabajaban en la reconstrucción y la renovación de puentes, dependía de una gran variedad de factores. Garcilaso señala que el tamaño del puente determinaba si el trabajo de construcción sería realizado por una comunidad, por varias, o tal vez por más de una provincia. Las comunidades que utilizaban un determinado puente también ayudaban a decidir

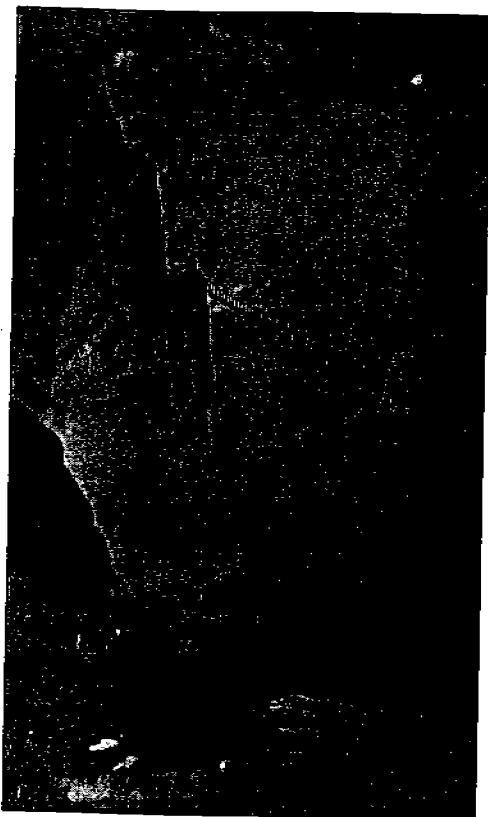


Fig. 10.13 - Ilustración de puente colgante según Markham.

quienes lo construirían o renovarían. Murra ha analizado la Inspección de Puentes de 1596 hecha por Espinoza Campos (Mellafe 1965) para demostrar cómo se puede observar la típica división dual andina en un patrón de trabajo alterno para conseguir troncos para el puente de Huánuco Viejo (Thompson y Murra 1966).

Tal vez las comunidades locales no fueron totalmente responsables de la construcción de los puentes, dado que deben haber sido necesarios ingenieros incaicos y *mitayos* para enseñarles las técnicas empleadas en la construcción de un puente



Fig. 10.14.— Puente colgante sobre el río Pampas, visto por Squier (1877: 558; 1974: 303).

grande. Los ancianos de la comunidad recordaban ante Espinoza Campos que el gran puente de troncos de Chuquibamba, en Huánuco (19 varas ó 16 metros), fue construido por dos grupos de la comunidad, uno de cada margen del río, y fueron ayudados por gente de otras partes enviados por el Inka (Mellafe 1965: 87).

La construcción de puentes no debe confundirse con la renovación de los mismos. Construcción significa levantar el puente desde sus cimientos, mientras que renovación usualmente implica sólo el cambio de la superestructura. La construcción involucraba la elaboración de los estribos de piedra, que en el caso de largos puentes de troncos o de puentes colgantes eran sofisticadas estructuras que incluían defensas laterales, voladizos, torres, vigas para el anclaje, etc. La construcción incluía también la adquisición de la madera, o piedra, para la superestructura y su colocación, así como también el tejido de cables y el piso. No conozco ninguna descripción histórica temprana concerniente a la construcción de puentes. Las existentes describen solamente la renovación y casi ninguna provee detalles, particularmente en el caso de los puentes colgantes.

Era más sencillo renovar un puente que construirlo desde los cimientos. La renovación usualmente implicaba el reemplazo de la superestructura de troncos o de los cables, y solamente en los casos de los puentes flotantes la renovación coincidía con construcción dado que en estas circunstancias todo el puente debía ser reecho.



Fig. 10.15.— En este dibujo de Squier (1877: 559; 1974: 302), se nota la variedad de cables usados en la construcción del puente colgante, así como el ancho del piso.

Como ya se ha mencionado, la renovación se llevaba a cabo en intervalos distintos, dependiendo de la durabilidad de los materiales usados. Los puentes flotantes eran renovados o reconstruidos dos veces por año, mientras los puentes colgantes duraban un año o dos. Estos, así como los puentes flotantes, requerían también guardias permanentes para mantener los daños bajo control. Los puentes con estructura de madera eran más sólidos y no exigían custodios permanentes, aunque algunos pueden haber tenido guardias y/o cobradores de peaje. Este tipo de puentes podían durar entre cuatro y ocho años en los Andes altos, y posiblemente mucho más en las regiones áridas.

Los puentes con estructuras de piedra exigían el mínimo de mantenimiento y aunque no existen datos históricos sobre el tema, uno puede imaginarse que ocasionalmente algunas piedras podían ser recolocadas o reemplazadas. Dado que estas estructuras de piedra atravesaban sólo pequeños ríos, o arroyos, eran puntos de control poco efectivos y no hay evidencia que sugiera que siquiera contarán con guardias.

Hay dos puntos básicos en los que se hace hincapié en las descripciones históricas o modernas sobre la renovación de puentes. Primero, las tareas son compartidas entre comunidades o partes de las mismas. Segundo, el trabajo se llevaba a cabo principalmente; el tejido y colgado de un puente colgante de tamaño medio podía

tomar solamente tres días. En tiempos de la conquista española los puentes quemados eran reemplazados con rapidez sorprendente, frecuentemente porque sus custodios habían escondido los materiales para su reparación de aquellos que destruyeron el puente. El gran puente sobre el río Pampas fue tejido y vuelto a colgar en veinte días. Sancho ([1534] 1917: 175) fue testigo de su reconstrucción, la que fue muy difícil porque las aguas embravecidas voltearon algunos cables que habían sido colgados. El puente terminado era lo suficientemente ancho como para permitir el paso de dos caballos a la vez (Fig. 10.14 y 10.15).

LOS EFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE Puentes EUROPEOS

Con la llegada de la tecnología occidental los puentes de arco de piedra comenzaron a reemplazar a los puentes andinos. En algunos lugares los arcos de piedras, aunque costosos de construir, servían mejor que sus predecesores andinos, por la razón fundamental de que el tráfico de carros y caballos a la europea preferían estructuras de puentes estables. Otro punto a su favor era el de su limitado mantenimiento. Los puentes de arco de piedra, que sobrevivieron a terremotos y a crecidas de los ríos, fueron alabados tanto por los españoles como por los indios. Guamán Poma ([1614] 1944: 359) comentó que constituían una mejora en relación con las estructuras anteriores. Acosta ([1590] 1954: 194) narra que los indios, temerosos de que se desplomara, escaparon cuando se retiró el encofrado que sostenía un puente de arco recién construido; y cuando vieron que la estructura se mantenía, y que la gente caminaba sobre ella, uno de sus líderes dijo de los españoles que "*Razón es servir a éstos, que bien parecen hijos del sol*". Garcilaso ([1604] 1945: 144) escribió comentarios similares, en el sentido de que los indios deslumbrados ante algunos arcos de piedra que les parecían como si "*todo aquel gran peso está en el aire*", fue suficiente para que pensaran que los españoles eran hijos del sol.

Los puentes europeos reemplazaron solamente a algunos puentes andinos, dado que no podían salvar las distancias que sí podían los puentes colgantes, y otros fueron víctimas de crecidas y terremotos. A finales del siglo XIX, los puentes colgantes hechos con cables de acero comenzaron a reemplazar aquellos andinos, y en el siglo XX los puentes de perfil de acero han sido construidos a través de todos los Andes, marcando el fin de buena parte de la tradición andina de construcción de puentes. El tema de cómo han evolucionado los diferentes puentes desde los incas hasta tiempos modernos es el tema central de un artículo de Gade (1972). La rápida expansión de los puentes hechos con cables metálicos y de perfil de acero enfatizan la necesidad de conseguir información técnica sobre los puentes andinos de todo tipo, antes de que dejen de ser construidos.