

Informe acerca de las investigaciones arqueoastronómicas en el área central de Ingapirca (Ecuador)

Marius S. ZIOLKOWSKI
Robert M. SADOWSKI
(Universidad de Varsovia)

El sitio arqueológico de Ingapircoa, lugar de nuestras investigaciones ¹ se encuentra a los 2° 32'.19 de latitud Sur y a los 78° 52' de longitud oeste, cerca del pueblo del mismo nombre, a unos 3.200 metros sobre el nivel del mar, en la provincia de Cañar, Ecuador.

Las importantes estructuras monumentales del lugar llamaron la atención de los viajeros y, más tarde, de los arqueólogos e historiadores que llevaron a cabo varios trabajos de investigación ²; en 1966 fue creada la Comisión del Castillo de Ingapirca del Museo Arqueológico del Banco Central de Ecuador, que desde entonces dirige tanto los trabajos de investigación como los de conservación y de reconstrucción del sitio. Entre las más recientes investigaciones en Ingapirca hay que subrayar los muy interesantes trabajos de la misión científica española, dirigida por el doctor José Alcina Franch, de la Universidad Complutense de Madrid ³, y los llevados a cabo por el arqueólogo español doctor Antonio Fresco González, contratado por la comisión desde 1978.

¹ Quisiéramos agradecer a todas las personas e instituciones, en el Ecuador y en Polonia, que nos brindaron su ayuda en la realización de nuestras investigaciones, sobre todo el Instituto Otavaleño de Antropología y la Comisión del Castillo de Ingapirca. Debemos especial gratitud a la Lcda. Gloria Pesantes M. y al Dr. Antonio Fresco G., por su valiosa colaboración durante los trabajos de campo.

² Véase la lista de referencias, elaborada por el Dr. J. Alcina Franch (Alcina Franch, 1978: 132).

³ La Misión Española trabajó en Ingapirca durante dos temporadas (1974 y 1975); para más detalles acerca de sus actividades véase Alcina Franch, 1978, *pass.*; Fresco, G., Cobo, 1978: 148. Desde la formación de la Comisión, importantes trabajos de limpieza y excavación fueron llevados a cabo en Ingapirca por Gordon Haden, Angel Bedoya y Juan Cueva. En 1975 y 1976 Jaime Idrovo y Napoleón Almeida realizaron interesantes excavaciones en la quebrada de «Intihuaico» (Fresco G., 1980: 13-15).

1. SITUACIÓN.—Sin pretender trazar una historia detallada de las investigaciones en Ingapirca, quisiéramos resumir en pocas palabras los más importantes datos científicos referentes a este sitio, y especialmente a su área central, cuyos vestigios fueron el objeto de nuestras investigaciones arqueo-astronómicas.

El sitio, cuya extensión máxima es, aproximadamente, de un kilómetro por dos kilómetros, comprende varias zonas de asentamiento de distintas funciones, ocupadas principalmente durante el período cashalema o cañari e inca, o sea desde el siglo X hasta el primer cuarto del siglo XVI⁴. Los hallazgos arqueológicos pertenecen en un 90 por 100 a estos dos períodos, y sólo un 10 por 100 a períodos más antiguos⁵.

En el núcleo principal del sitio, ubicado en el área central,⁶ destacan tres conjuntos arquitectónicos importantes:

a) *El Castillo*: Es, sin duda, el grupo más investigado en todo el sitio, especialmente por causa de su aspecto monumental y sus evidentes rasgos incaicos. La estructura principal «es [...] de carácter piramidal y planta ovalada oblonga [...]»⁷. Su aspecto piramidal queda evidenciado especialmente por su lado norte, ya que en éste, donde el desnivel es más notable, se aprecian hasta tres andenes incompletos por debajo del nivel general de la plataforma sobre la que se asienta el conjunto. Un cuarto paramento circunda casi por completo la construcción, y sobre este último se eleva el edificio propiamente dicho, que ofrece un muro de hasta cuatro metros de altura con sillería rectangular muy perfectamente tallada y ensamblada al estilo cuzqueño [...].

El acceso a esta última plataforma se abre por el lado sur, donde hallamos una puerta de doble jamba a la que se accede actualmente por una escalera de cuatro peldaños. Tras la puerta hay un doble escalinata enfrentada: una en dirección este y otra en sentido opuesto, ambas con siete peldaños» (Alcina Franch, 1978: 133)⁸.

⁴ Las fechas radiocarbónicas, calculadas en base a las muestras procedentes principalmente del conjunto Pilaloma, se sitúan entre 990 y 1400 de J.C., lo que corresponde al período de la ocupación cañari (Alcina Franch, 1978: 129). Los conjuntos de origen inca fueron erigidos probablemente en la segunda mitad del siglo XV. El sitio (o por lo menos su parte monumental) fue destruido (¿abandonado?) posiblemente por efecto de la guerra civil entre Atawallpa y Waskar (Fresco G., 1980: 19).

⁵ Los hallazgos más antiguos no parecen referirse a los conjuntos monumentales del área central, que pertenecen a los períodos cañari e inca.

⁶ Seguimos la división del sitio presentada por el Dr. Alcina Franch (Alcina Franch, 1978: 129).

⁷ Esta denominación de la planta fue propuesta por el arquitecto G. Gasparini (Gasparini, Margolies, 1977: 303). Sin embargo tal identificación no corresponde a la realidad (véase la planta de «El Castillo» en la fig. 1); este error resultó del hecho que el auto mencionado ha consultado un plano antiguo del sitio, un tanto simplificado e idealizado. Véase también la nota 19.

⁸ Las dimensiones de la plataforma (37,10 metros de longitud y 12,35 metros

«En lo alto de la plataforma /.../ y en su parte media, hay un pequeño edificio (denominado tradicionalmente "Cuerpo de guardia") que la corta transversalmente. Esta estructura se compone de dos cuartos sin comunicación entre sí, separados por un muro medianero transversal. Ambos se hallan adornados, en sus muros interiores y exteriores, con hornacinas trapezoidales de diversos tamaños. /.../ Este edificio se halla realizado con sillares de buena cantería incaica, pero es de inferior calidad que la del muro de contención de la terraza de "El Castillo", tanto por el menor tamaño de las piedras como por lo menos cuidadoso de su encaje» (Fresco G., 1980: 22-23) ⁹.

Ya González Suárez (y tras él otros autores) ¹⁰ subrayó la posible función ceremonial y religiosa de este conjunto, relacionada con el culto al sol: se puso atención especial a la orientación del «Cuerpo de guardia», cuyas dos puertas miran al Oriente y al Occidente. Las características de este edificio cuadran bien con la siguiente descripción, anotada por Bartolomé de las Casas: «A una parte de templo había cierta pieza como oratorio, hacia la parte del Oriente donde nasce el Sol, con una muralla grande, y de aquélla salía un terrado de anchura de seis pies, y en la pared había un ancaje donde se ponía la imagen grande del Sol de la manera que nosotros lo pintamos, figurada la cara con sus rayos. Esta ponían, cuando el Sol salía en aquel encaje, las mañanas, que le diese de cara el Sol, y después de mediodía pasaban la imagen a la contraria parte, en otro ancaje, para que también le

de anchura) hicieron suponer a Graziano Gasparini que se trate de tres círculos tangentes de 12,35 metros de diámetro la base del cálculo de la construcción. (Gasparini, Margolies, 1977, fig. 314). Habría que investigar el asunto del eventual simbolismo numérico de las dimensiones de ésta y de otras estructuras ceremoniales incas, tomando como base del análisis las unidades de medida incas. Desgraciadamente, este tipo de investigación tiene mala fama en el mundo científico, debido a los esfuerzos de una legión de fanáticos que intentaron sacar de las dimensiones de las construcciones antiguas (principalmente de las pirámides egipcias) varias profecías, informaciones acerca de las distancias cósmicas etcétera, etc. Sin embargo vale la pena recordar que las investigaciones científicas acerca del simbolismo de las medidas de algunas estructuras prehispánicas mesoamericanas dieron resultados muy interesantes (véase Wiercinski, 1976, 1977).

⁹ El «Cuerpo de Guardia» sufrió varios cambios estructurales (sirvió por cierto tiempo como capilla), su aspecto actual es el resultado de los trabajos de limpieza y reconstrucción, llevados a cabo últimamente. Uno de los problemas discutibles de esta reconstrucción es la ubicación de cuatro nichos en el cuarto occidental, pues sólo se han descubierto los vestigios (y eso incompletos) de dos nichos laterales; las dimensiones y el número total de los nichos reconstruidos resultan de un cálculo teórico, considerado por algunos especialistas arbitrario (Fresco, G., Comunicación personal en julio de 1981). Por estas razones no hemos incluido los nichos en el análisis arqueoastronómico.

¹⁰ «(...) la casa edificada sobre la gran elipse de piedra sillar prolijamente labrada, pudo haber sido adoratorio (...) dos departamento o aposentos pequeños iguales, sin comunicación ninguna entre ellos: el uno recibía la luz de oriente, el otro la recibía del occidente» (González Suárez, citado según Alcina Franch, 1978: 135).

diese, cuando se iba a poner, el Sol de cara» (Las Casas, 1958: capítulo CXXXI, págs. 451-452)¹¹.

Según Alcina Franch, «El Castillo» podría ser un ushnu, erigido por los incas sobre un lugar sagrado (¿Pacarina?) cañari (Alcina Franc, 1978: 135, 144).

Al lado sur de esta estructura están situadas construcciones anejas, en forma de kancha, separadas del edificio principal por un largo pasadizo, que servía a la vez de única vía de acceso a esta parte del conjunto (véase el plano, fig. 1). «Estos aposentos pudieron servir como pequeños templos dedicados a otras divinidades (...), como habitaciones de sacerdotes, o como depósitos de objetos del culto» (Fresco G., 1980: 25).

b) *Pilaloma*: Este conjunto se encuentra en una colina, a unos 200 metros al sureste de «El Castillo» (fig. 1). Constituye una kancha de planta trapezoidal, con el lado más corto redondeado, compuesta de ocho habitaciones (de planta más o menos rectangular), dispuestas

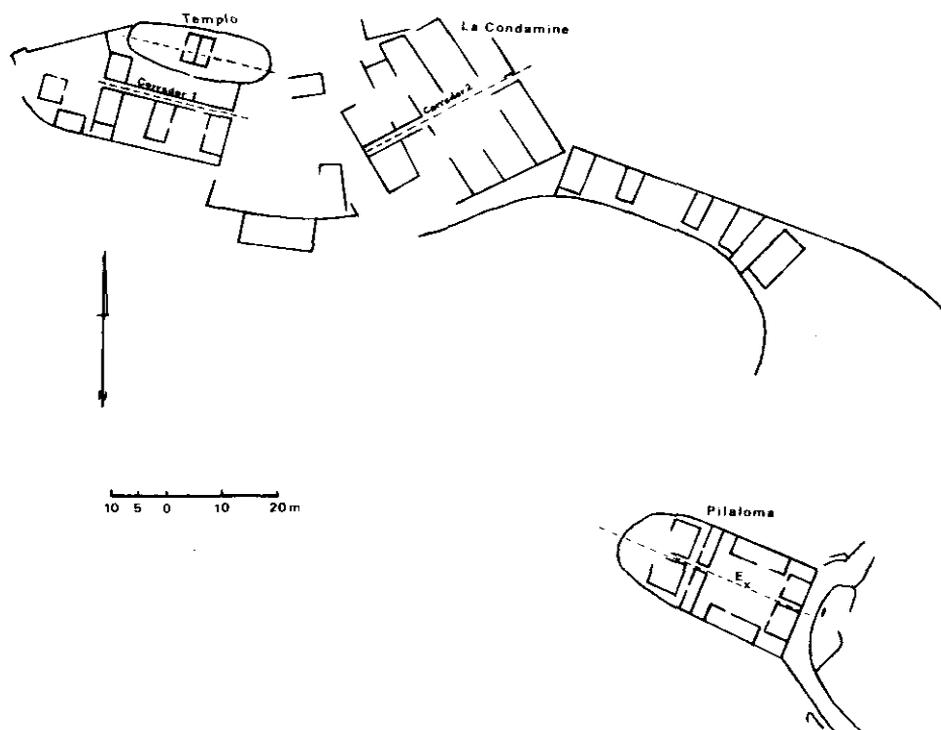


FIG. 1.—Plano general del área central de Ingapirca (según Vintimilla):
E—ubicación aproximada de la estela en medio del patio central de Pilaloma;
--- algunas posibles líneas de mira.

alrededor de un gran patio central. En el centro de éste está ubicada una estela de piedra, puntiaguda por arriba, con una pequeña ara de ofrendas del lado occidental. La cara occidental, que miraba en dirección de la extremidad abierta del pasadizo central¹² estaba pintada en rojo. Junto a la estela, de su lado sur, «se ve un círculo de grandes piedras de río que señala el lugar en que fue descubierta una profunda tumba de pozo y cámara lateral, que contenía un importante enterramiento colectivo» (Fresco G., 1980: 17). Su principal ocupante era probablemente una sacerdotisa cañari, acompañada de 10 personas, principalmente mujeres (ibíd.).

Al este de la cancha se encuentra un sector de posible función económica, donde se hallaron restos de *qollqas*, mientras en algunas habitaciones de la cancha fueron descubiertos, además de una fuerte cantidad de cerámica cashaloma o cañari, restos de manos y metates y fragmentos de grandes vasijas de estilo imperial cuzqueño (Alcina Franch, 1978: 140, 142). La función de todo este conjunto no está todavía exactamente determinada, pero aparentemente se trataba de una estructura de función ceremonial, que servía también de vivienda a las mujeres destinadas al culto¹³.

c) *La Condamine*: «Inmediatamente al Este del sector de "El Castillo", y separado de él por una explanada de forma trapezoidal, existe un gran recinto rectangular subdividido en una serie de habitaciones de forma semejante. Este edificio se halla partido por un largo corredor que lo recorre de Noreste a Suroeste, abierto al Oriente por una puerta de doble jamba (...) En este mismo lugar, y a un nivel inferior de los muros del edificio citado se descubrieron las tumbas de treinta y nueve individuos (de ambos sexos); (...) deben corresponder a un cementerio de los indígenas cañaris de la zona, utilizado en época anterior a la construcción del edificio incaico que se superpuso a él» (Fresco G., 1980: 26, 27). La función de este conjunto sigue siendo indeterminada; podía ser un tambo (ibíd.) o un *akllawasi* (Alcina Franch, 1978: 139-140).

Resumiendo los datos actualmente disponibles, podemos sugerir

¹¹ Esta descripción aparece también en: Román y Zamora, 1897, t. I: 87.

¹² Es esto la posición actual de la estela (véase la lámina 1 y 2) que, como sostiene A. Fresco, representa exactamente la posición original (véase la figura 2). Por lo tanto hay que considerar de errónea la posición de esa estela, presentada en el plano esquemático de Pilaloma publicado en el artículo de A. Fresco y W. Cobo (Fresco, Cobo, 1978: 149), pero sin consulta con los autores del texto.

¹³ «(...) es de gran interés la localización de tal enterramiento, y de la huanca a él asociada, más o menos en el centro del patio rectangular que constituye el núcleo del grupo de habitaciones llamado «Pilaloma». Creemos que existe una relación fundamental entre ambas construcciones: o el complejo arquitectónico fue construido en función de la tumba de un personaje de gran prestigio, o el prestigio de aquél era tal que provocó la elección de dicho lugar para la inhumación, además de exigir su señalamiento por medio de una huanca y una mesa de ofrendas» (Fresco, Cobo, 1978: 157).

que los tres conjuntos mencionados más arriba tenían todos un carácter ceremonial y religioso (más o menos pronunciado), relacionado posiblemente con el culto «imperial» incaico («El Castillo») y/o con las creencias autóctonas (Pilaloma).

2. ANÁLISIS ARQUEOASTRONÓMICO

Varios trabajos realizados en los últimos años demostraron la íntima relación de las construcciones ceremoniales y religiosas prehispánicas (y hasta del planeamiento y orientación de ciudades enteras) con los ciclos astronómicos y los conceptos indígenas acerca de la estructura espacio-temporal del Universo¹⁴.

Por lo tanto, resolvimos investigar el área central de Ingapirca, para averiguar si la orientación de los edificios ceremoniales era:

— muy rudimentaria, sirviendo solamente para disponer las estructuras más o menos según los puntos cardinales, lo que fue observado ya anteriormente por varios autores,¹⁵

— o al contrario, bien sofisticada, sirviendo para determinar las fechas exactas de las ceremonias religiosas y/u otras actividades, mediante la observación de las puestas y salidas del sol (u otros astros) en determinados puntos en el horizonte.

La investigación comprendió dos etapas: los trabajos de campo, llevados a cabo por M. S. Ziolkowski en julio de 1981¹⁶ y después el análisis de los datos, realizado en Polonia por M. S. Ziolkowski en colaboración con R. M. Sadowski, astrónomo.

El más importante problema científico era el de determinar las supuestas líneas de mira; es esta una etapa crucial en cada investigación arqueoastronómica con su inevitable componente de decisiones arbitrarias y subjetivas del investigador.

¹⁴ Merecen especial atención los siguientes trabajos: Aveni, 1981; Earls, 1973, 1976, 1978; Earls, Silverblatt, 1976, 1981; Urton, 1981 a, b; Zuidema, 1976, 1977, 1978, 1981, 1982; Zuidema, Urton, 1976.

¹⁵ Por lo menos desde González Suárez (véase la nota 10). Hablan de eso también, entre otros: Alcina Franch, 1978: 135; Fresco, 1980: 20-21.

¹⁶ Estos trabajos, realizados gracias a la ya mencionada amable asistencia del Instituto Otavaleño de Antropología y de la Comisión del Castillo de Ingapirca (y con la valiosa colaboración del Dr. Antonio Fresco G.), abarcaron las actividades siguientes:

- Vista local en el sitio arqueológico de Ingapirca; elección de los tres principales grupos del área central para un análisis más detallado;
- selección de las supuestas líneas de mira con la subsiguiente toma de fotografías del horizonte, para cada línea;
- un recorrido por el cerro Cubilán, en busca de una supuesta sukanka;
- análisis de los planos topográficos del sitio, puestos a mi disposición por la Comisión del Castillo de Ingapirca.

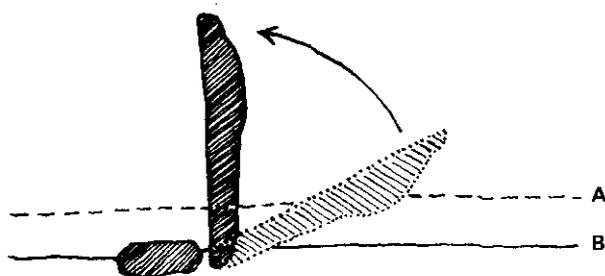


FIG 2.—Representación esquemática del levantamiento de la estela central de Pilaloma (según A. Fresco G.):
 - - - - - suelo antes de excavar;
 ————— suelo después de excavar.

Recordando los famosos «5 principios» de G. Hawkins¹⁷, seleccionemos las líneas para el análisis según los siguientes criterios:

— hemos tomado en consideración solamente las principales líneas organizadoras del conjunto investigado, claramente marcadas por las estructuras arquitectónicas mismas (p. ej.: corredores, ejes).

— las líneas escogidas tenían que apuntar (sin obstáculos) directamente el horizonte¹⁸.

Los azimutes de las líneas investigadoras fueron calculados a base de los planos topográficos del sitio, puestos a nuestra disposición por la Comisión del Castillo de Ingapirca. Por falta de aparatos topográficos, M. S. Ziolkowski, durante su estadía en Ingapirca no pudo tomar medidas angulares, no incluidas en los planos, ni verificar la orientación exacta de esos últimos en referencia al norte geográfico¹⁹. Tampoco

¹⁷ Hawkins, 1968: *pass*. Sin embargo la aplicación simultánea de todos estos principios es pocas veces posible; por ejemplo, en nuestra investigación hemos seleccionado las líneas que parecen importantes del punto de vista de la planta del sitio.

¹⁸ Según los recientes trabajos arqueoastronómicos (véase la nota 14) la orientación de las estructuras ceremoniales servía para facilitar observaciones astronómicas *sensu stricto* y no, como ocurre a veces, para trazar una orientación simbólica, sin uso «práctico».

¹⁹ Tocamos aquí el muy espinoso asunto de la orientación de los planos del sitio de Ingapirca. La base de nuestro análisis son tres planos topográficos, realizados por el topógrafo Vintimilla encargado por la Comisión del Castillo de Ingapirca en 1978. Hay un plano general del sitio, a escala 1:500 y dos planos a escala 1:100 de «El Castillo» y de Pilaloma; pero la orientación (en referencia al norte geográfico) del plano general difiere de la del plano detallado de «El Castillo» aproximadamente un grado, y es ésa una diferencia importante para las investigaciones arqueoastronómicas.

La desviación de la orientación del plano detallado del conjunto Pilaloma (comparado con el plano general del sitio) alcanza hasta 20 grados (¡sic!), lo que

se ha podido determinar la elevación del horizonte, en los lugares que apuntan las líneas escogidas²⁰, por estas razones en el análisis (véase la tabla I) hemos tomado en cuenta sólo el movimiento aparente del Sol²¹: las fechas de las puestas y salidas son aproximadas, con un margen de error de algunos días.

Sin embargo, aunque aproximados, los resultados obtenidos parecen interesantes:

a) *El Castillo*: Hemos investigado primero las dos principales líneas organizadoras del conjunto, o sea el eje de la elipse y el del corredor 1 (véase la fig. 1 y la tabla 1), aunque su uso para observaciones astronómicas, *sensu stricto*, sea discutible²². El significado de su orientación se discutirá en el párrafo siguiente.

Mucho más interesante fue el análisis de las líneas de mira del «Cuerpo de guardia». Esta pequeña construcción, dividida en dos cuartos (oriental y occidental) por un muro transversal, fue probablemente el adoratorio principal²³. Dadas las pequeñas dimensiones de ese edificio, tropezamos con el problema de calcular el valor exacto de los azimutes, ya que las líneas están determinadas por puntos muy cercanos (algunos metros de distancia), lo que influye bastante en la precisión de las medidas angulares. Acerca de esto, A. Fresco nos ha sugerido una interesante solución: originalmente los muros circundantes de la Elipse podían haber sido más altos, formando un recinto alrededor del «Cuerpo de guardia»; las observaciones desde este edificio se realizarían a través de ventanas, ubicadas en este supuesto muro²⁴. Otra posibilidad (cuyo mérito es el de ser fácilmente verificable), es la de la existencia de una (o varias) sukanka/s, en deter-

sin duda ninguna no es un error del topógrafo Vintimilla sino de un dibujante-copiador descuidado. Para obtener un conjunto de datos homogéneo, hemos seguido la orientación del plano general del sitio (escala 1 : 500), rectificando según ella la de los dos otros planos detallados. El plano que publicamos en el presente artículo es una versión simplificada y reducida del plano general del sitio; por lo tanto tiene únicamente un valor ilustrativo.

Los planos en algunos trabajos ya citados tampoco son precisos (y eso no solamente en cuanto a la orientación, véanse las notas 7 y 12), por ejemplo, la orientación de Pilaloma según el plano mencionado en la nota 12 difiere de la orientación real de 45 grados (¡sic!).

²⁰ Porque las existentes cartas de la región de Ingapirca no son suficientemente precisas (por lo menos las que eran accesibles en 1981) para este tipo de análisis.

²¹ Dada la poca precisión de las orientaciones calculadas, sería arriesgado incluir en el análisis las posiciones de las estrellas y de la Luna. Lo haremos después de haber conseguido medidas angulares exactas.

²² Esta reflexión concierne particularmente la Elipse, cuyo eje no está señalado en la estructura del monumento (por lo menos en su aspecto actual). Además el «Cuerpo de Guardia» imposibilita cualquier observación al largo de ese eje, por lo tanto su orientación pudo tener un valor simbólico, no más.

²³ Véase la nota 10.

²⁴ Fresco G., información personal en julio de 1981.

TABLA I

LA POSIBLE INTERPRETACION ASTRONOMICA (SOLAR) DE LAS LINEAS DE MIRA DETERMINADAS POR LOS TRES PRINCIPALES CONJUNTOS DEL AREA CENTRAL DE INGAPIRCA (ECUADOR) = - 2°32'19"

<i>Línea de mira</i>	<i>Azimut</i>	<i>Declinación</i>	<i>Fecha cal. greg.</i>	<i>Evento astronómico posiblemente asociado</i>
I. «El Castillo» (fig. 1,3)				
1. Eje de la Elipse	282°15' ó 102°15'	+ 12°16'	23-IV; 21-VIII	Pasajes del Sol por el Anti-Zenith de Cuzco: 26-IV; 18-VIII.
2. Eje del corredor 1 (al Sur de la Elipse)	283°75'	+ 13°76'	29-IV; 16-VIII	— » — — » —
3. «Cuerpo de Guardia», cuarto occidental:				
línea O _w (el eje)	280°50'	+ 10°52'	19-IV; 26-VIII	
línea W ₁	289°10'	+ 19°11'	17-V; 28-VII	
línea W ₂	271°60'	+ 1°62'	25-III; 19-IX	Equinoccio: 21-III; 23-IX.
4. «Cuerpo de Guardia», cuarto oriental:				
línea O _e (el eje)	93°85'	- 3°82'	11-III; 3-X	Pasajes del Sol por el Zenith de Ingapirca: 14-III; 30-IX.
línea E ₁	89°75'	+ 0°28'	22-III; 23-IX	Equinoccio: 21-III; 23-IX.
línea E ₂	107°65'	- 17°60'	30-I; 13-XI	
II. Pitaloma (fig. 1), eje principal	293°25'	+ 23°25'	15-VI; 29-VI	Solsticio de junio: 21-VI.
III. La Condamine (fig. 1), eje del corredor 2	66°0'	+ 26°39'	—	

minados puntos en el horizonte; por medio de tal dispositivo se observarían las puestas y salidas de los astros²⁵.

²⁵ Hemos visitado con el Dr. Fresco la cumbre del cerro Cubilán (al Este de Ingapirca), donde se nota un pequeño montículo, situado exactamente en el lugar apuntado por el eje del cuarto oriental del «Cuerpo de Guardia» (véase

Pero por el momento éstas son meras suposiciones, sin apoyo factográfico, por lo tanto tuvimos que calcular los azimutes únicamente a base de los vestigios arquitectónicos existentes, lo que (junto con la mencionada poco precisa orientación de los planos) amplía bastante el margen de error de los resultados que presentamos más abajo. Tomando en consideración estas limitaciones del análisis, vemos las interesantes relaciones astronómico-arquitectónicas que, según parece, fueron planeadas por los constructores del «Cuerpo de guardia». Analizamos tres líneas para cada cuarto, las más «evidentes», a saber (véase fig. 3):

— el eje (mirando desde el punto en medio del muro transversal pasando por el centro de la puerta);

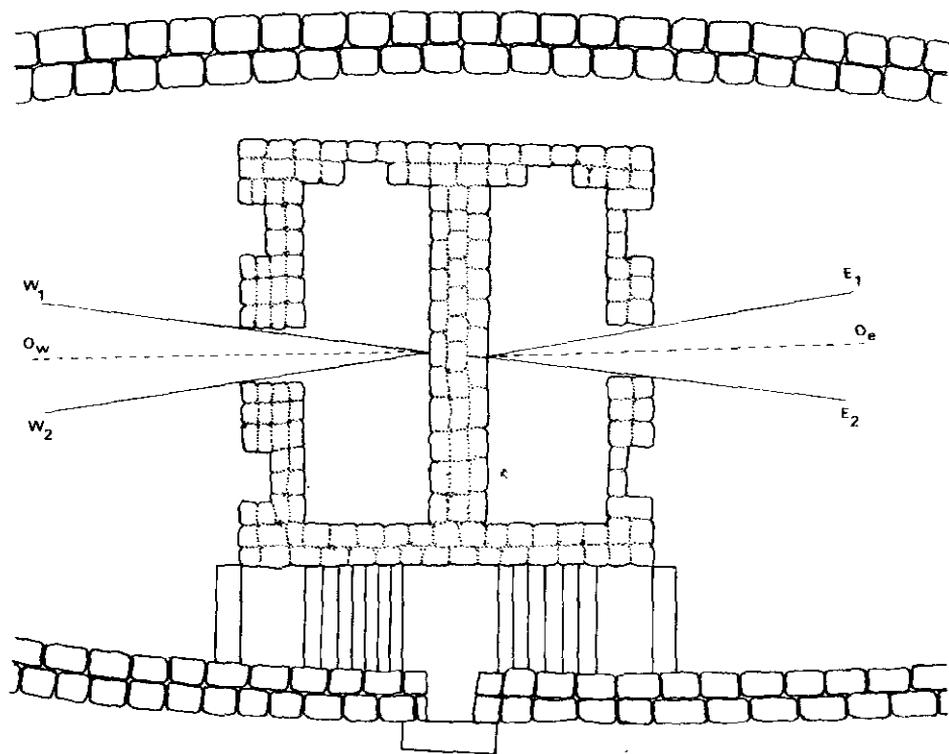


FIG 3.—Plano del «Cuerpo de Guardia», «El Castillo», Ingapirca, con las posibles líneas de mira (véase la tabla 1). No se ha señalado la ubicación de los nichos, reconstruidos en el cuarto occidental (según Vintimilla).

la lámina 3). Pero sin trabajos de limpieza y excavación es imposible establecer si es una formación natural o artificial. Otro posible emplazamiento de una sukanka es la colina, situada al Oeste del conjunto arqueológico, apuntada tanto por el eje de Pilaloma como por el del cuarto occidental del «Cuerpo de Guardia» (véase la lámina 3).

— dos líneas oblicuas (trazadas desde el mismo punto en medio del muro transversal, pasando por las jambas de la puerta (líneas W_1 , W_2 y E_1 , E_2 , en la fig. 3).

La importancia que otorgamos al punto (o mejor dicho, a los puntos, pues se trata de los cuartos) en medio del muro transversal, parece justificada por lo menos por dos razones:

— por la poca complejidad del edificio investigado cuya característica principal es la simetría en la ubicación de los elementos constituyentes;

— si fuese eso (como suponemos, siguiendo las sugerencias de otros autores) un adoratorio del Sol, entonces el lugar más lógico de la ubicación de un ídolo en una construcción tan simple sería la parte central, frente a la puerta, quizá en un nicho conforme a la ya citada descripción de Bartolomé de las Casas²⁶.

Pasando a las fechas determinadas por las posiciones del Sol en los lugares que apuntan las líneas investigadas, observamos primero que los ejes de los cuartos del «Cuerpo de guardia» difieren sensiblemente de la orientación del eje de la Elipse, y, por lo tanto, determinan distintas fechas²⁷.

Pero la más interesante característica del supuesto adoratorio está relacionada con las líneas oblicuas (véase la fig. 3, 4), que determinan los períodos de sol y de sombra en los cuartos, o, mejor dicho, en los mencionados puntos centrales del muro transversal.

Veamos primero la situación del cuarto oriental, en relación al movimiento de los puntos de salida del sol en el horizonte a lo largo del año (fig. 3, 4):

— hasta el 30 de enero el punto central permanece en sombra, pues los puntos de salida del Sol se encuentran más al sur de la línea E_2 ;

— alrededor del 30 de enero²⁸ el Sol se levanta en el lugar apuntado por la línea E_2 y sus rayos, por primera vez, iluminan el punto central de este cuarto;

²⁶ Véanse las notas 9 y 11.

²⁷ Parece que la curiosa asimetría en la orientación de ambos cuartos fue planeada por los constructores del edificio, para el efecto de «sol y sombra», descrito más adelante. Véanse las figs. 3 y 4.

²⁸ Todas las fechas calculadas por nosotros son aproximadas, al igual que las orientaciones (véase al respecto las notas 19 y 20). La diferencia en orientación de un grado (equivalente a la que existe entre los dos principales planos de esta parte de Ingapirca, véase la nota 19) corresponde a, más o menos, dos días y medio de divergencia en las fechas calculadas en base a las posiciones del sol. Tomando en cuenta este factor, consideramos que el margen de error de las fechas que proponemos puede alcanzar hasta unos cinco días (véase la nota siguiente).

— desde entonces hasta aproximadamente el 22 de marzo, el sol saliente ilumina este punto²⁹;

— después de esta última fecha las posiciones del Sol a la salida pasan más al norte de la línea E_1 , y el punto central permanecerá en sombra hasta el 23 de septiembre, cuando el sol, en su aparente movimiento retrógrado al sur, alcanzará otra vez la línea E_1 . Entonces empezará el segundo «período de luz» para el cuarto oriental, que durará hasta, más o menos, el 13 de noviembre. Después, el sol pasará más al sur de la línea E_2 , a la cual volverá otra vez el 30 de enero, iniciando un nuevo ciclo.

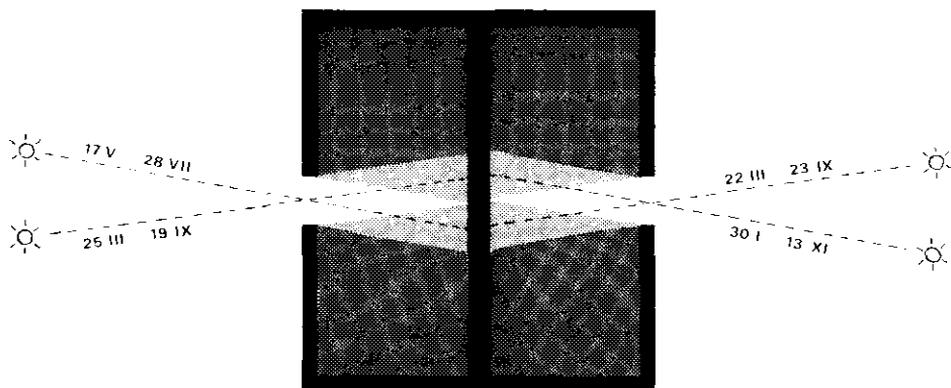


FIG. 4.—Reconstrucción esquemática del movimiento de los rayos del sol saliente y poniente sobre el muro transversal del "Cuerpo de Guardia".

Pero casi al mismo tiempo, cuando acaba el primer «período de luz» para el cuarto oriental (más o menos el 22 III), el sol, a su puesta, alcanza la línea W_2 y, por primera vez en el año, ilumina el cuarto occidental (el punto central), empezando así el primer «período de luz», que dura hasta el 17 de mayo, aproximadamente:

— después, hasta el 28 de julio, el cuarto occidental permanece en sombra, hasta que, alrededor de esta fecha, el sol alcanzará otra vez la línea W_1 , empezando el segundo «período de luz», que dura hasta, más o menos, el 19 de septiembre.

Este día el sol, por última vez durante el año, ilumina el cuarto occidental, después empieza el segundo «período de sombra», que dura hasta el 25 de marzo.

²⁹ Los cambios diarios de las posiciones de las puestas y salidas del sol son de, aproximadamente, $0^\circ 40'$, aparte el período cercano a los solsticios, lo que provoca el traslado de más o menos 2,5 cm. de la raya que divide la parte iluminada del muro de la que permanece en sombra (véase la fig. 3).

Pero casi en el mismo tiempo (más o menos el 23 de septiembre) empieza el segundo «período de luz» para el cuarto oriental.

Resumiendo estos datos, podemos formular la hipótesis acerca de que las dimensiones y la orientación de los cuartos del «Cuerpo de guardia» permiten obtener los siguientes efectos:

— los puntos centrales de los dos cuartos nunca son iluminados el mismo día, o sea si el sol ilumina a su salida el cuarto oriental, el cuarto occidental permanecerá en sombra a la puesta (y al revés), con la posible excepción del período cercano a los equinoccios (21 de marzo y 21 de septiembre, aproximadamente);

— cada cuarto tiene, durante el año, dos «períodos de luz» y dos «períodos de sombra»; más aún, estos períodos parecen ser ubicados simétricamente en referencia a los equinoccios. Los dos «períodos de luz» del cuarto occidental ocurren entre el equinoccio de marzo y el de septiembre, mientras para el cuarto oriental, entre el equinoccio de septiembre y el de marzo; todos tienen, más o menos, la misma duración de alrededor de 50-52 días;

— cerca del equinoccio ocurren los «pasajes del sol» de un cuarto al otro, o sea acaba el «período de luz» en un cuarto y empieza en el otro;

— tomando en consideración en conjunto la situación de ambos cuartos, vemos que el año está dividido en cuatro períodos: dos de luz (30-I - 17-V y 28-VII - 13-XI) y dos de sombra, cerca a los solsticios (13-XI - 30-I y 17-V - 28-VII).

Claro, esto no son más que resultados preliminares, que necesitan una verificación por medio de nuevas investigaciones en el sitio, sin embargo sería difícil de considerar tales relaciones como efecto de una coincidencia puramente casual. Dejando la discusión de otros problemas relacionados para el párrafo siguiente, quisiéramos sólo subrayar que la observación de la sombra tenía gran importancia en los observatorios solares incas, lo que documentan tanto las fuentes etnohistóricas como las recientes investigaciones arqueoastronómicas, entre otros en el famoso sitio de Moray³⁰.

b) *Pilaloma*: En ese conjunto salta a la vista sólo una, pero bien marcada, línea de mira: el eje del corredor 2, pasando por el centro del patio y la estela. Como ya lo hemos subrayado, sólo la dirección occidental pudo ser observada, ya que al este están situadas las estructuras anejas, que obstruyen la vista. El azimut de la

³⁰ Donde posiblemente se determinaba la fecha del solsticio de junio mediante la observación de los sucesivos períodos de sol y de sombra sobre una protuberancia rocosa (Earls, Silverblatt, 1981: 454-456).

línea da una aproximación aceptable de la posición del sol, durante su puesta, el día del solsticio de junio³¹.

Esta fecha tuvo probablemente gran importancia ritual; la cara pintada de rojo de la estela y la supuesta mesa de ofrendas miraban precisamente la dirección mencionada.

c) *La Condamine*: Aquí también observamos solamente una posible línea de mira, o sea, el eje del corredor 3; sin embargo, su orientación no presenta asociaciones astronómicas tan evidentes como en caso de los otros dos conjuntos. La línea apunta una dirección ya fuera de la ruta aparente del sol; podía eventualmente estar relacionada con la observación de la luna, pero esto no es más que una hipótesis de trabajo, que necesitaría otras mediciones.

3. DISCUSIÓN

Dejando, por el momento, el sitio de Ingapirca, hagamos un corto sumario de las investigaciones arqueoastronómicas, llevadas a cabo en otros sitios arqueológicos, especialmente incaicos.

Los más importantes trabajos de este tipo son, sin duda, los de R. T. Zuidema y A. F. Aveni, acerca de las observaciones astronómicas, realizadas por los incas en las cercanías de Cuzco, por medio de algunas wakakuna del sistema de los ceques³². Resumimos los más importantes datos acerca de estos procedimientos de observación en la tabla II; sin embargo estas informaciones necesitan un corto comentario:

— Los incas estaban especialmente interesados en la observación de algunos momentos característicos del movimiento aparente del sol a lo largo del año: de los solsticios, equinoccios y de los pasajes por el Cénit y el anti-Cénit (fig. 5)³³. Pero lo característico de sus observaciones era que tenían no uno, sino varios observatorios, cada uno para distintos fines.

— Estas observaciones servían para determinar las principales

³¹ Hay que tomar en cuenta el margen de error en el cálculo de las orientaciones y, por consiguiente, de las fechas (véase la nota 28).

³² Véase principalmente Aveni, 1981, y Zuidema, 1978, 1981.

³³ Estos eventos establecen una división del año solar en ocho partes. Zuidema sostiene la posible antigüedad de tal partición, subrayando que los eventos solares mencionados, observados desde un lugar a los 16° 30' de latitud Sur, dividen el año en ocho partes de *igual* duración; y la latitud mencionada corresponde a la de la Isla del Sol y de Copacabana, dos lugares muy importantes en la mitología y en el culto andino, desde tiempos bien anteriores a los incas (Zuidema, 1981: 326).

TABLA II

LOS PRINCIPALES OBSERVATORIOS ASTRONOMICOS INCAICOS EN CUZCO Y SUS CERCANIAS (según R. T. Zuidema, 1981; A. F. Aveni, 1981) *

<i>Nombre y ubicación del observatorio</i>	<i>Nombre y ubicación de la estructura (sukanka) observada desde el observatorio</i>	<i>Principal evento astronómico observado</i>
Qurikancha (Templo del Sol).	Dos pilares en el cerro de Chinchincalla, según Cobo-Cuntisuyu, ceque 13, huaca 3.	Puesta del Sol en el solsticio de diciembre (21-XII).
Chuquimarca (posiblemente el conjunto hoy llamado Lacco).	Dos pilares en el cerro de Quiangalla, Cobo, ceque 6 de Chinchaysuyu, huaca 9.	Puesta del Sol en el solsticio de junio (21-VI).
Ushnu en la plaza de Hanan Haucaypata.	Cuatro pilares en el cerro de Carmenga (hoy Picchu) **.	Puesta del Sol el día del pasaje por el Anti-Zenith (18-VIII, 26-IV).

* R. T. Zuidema y A. F. Aveni suponen la existencia de otros observatorios, e.o. de un Ushnu en Hurin Cuzco, desde el cual se observaría la Luna, etc.

** Es esto la Sukanka, mencionada por el autor anónimo (anónimo, 1906: 150-152), que servía para determinar los periodos de siembra en el valle de Cuzco.

fechas de por lo menos tres ciclos calendáricos, utilizados simultáneamente por los incas, a saber:

a) Un ciclo luni-solar ceremonial, de uso «común», o sea, probablemente destinado a los «incas» de varias categorías (pero no a la élite aristocrática). Este calendario se componía de doce meses lunares sinódicos, ajustados a los solsticios³⁴.

b) Un ciclo de uso agrícola, que servía para determinar los periodos de siembra y de cosecha del maíz en varios pisos ecológicos del valle de Cuzco. Para estos fines eran especialmente importantes los pasajes del sol por el anti-Cénit o Nadir, pues las fechas de estos eventos (26 de abril y 18 de agosto) «coinciden con dos épocas del año de importancia crítica para la agricultura: respectivamente, la siembra y la cosecha» (Zuidema, 1978, 3)³⁵.

³⁴ Eran más bien dos ciclos entrelazados, uno ajustado al solsticio de diciembre y el otro al de junio. Para más detalles acerca de esto véase Ziolkowski, Sadowski, 1981, 1982.

³⁵ En las cercanías de Cuzco, estos eventos eran observados por medio de un dispositivo especial, compuesto de 4 pilares situados en el cerro Picchu

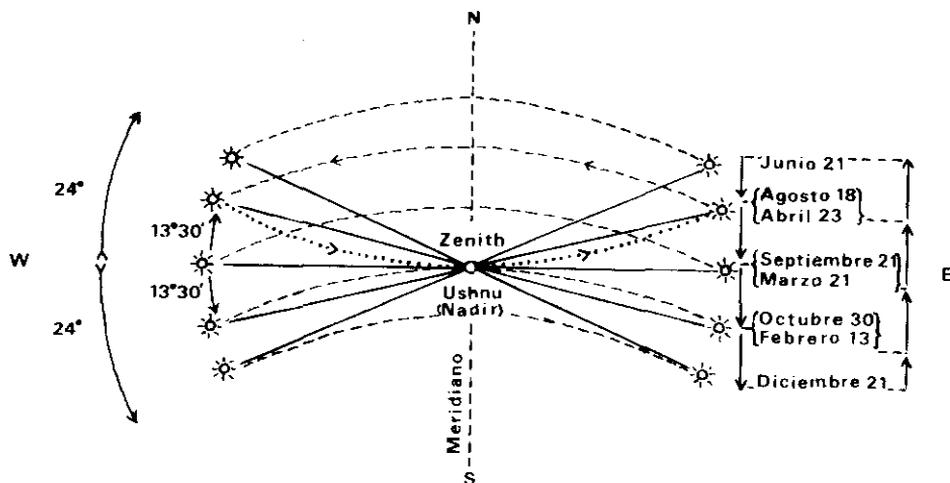


FIG. 5.—Representación esquemática de las posiciones del Sol en el horizonte de Cuzco (a la puesta, culminación y salida), los días de los más importantes eventos astronómicos: solsticios, equinoccios, pasajes por el Cenit y por el Anti-Cenit (según R. T. Zuidema).

c) Un ciclo ceremonial elitista, constituido por los rituales vinculados con los eventos astronómicos mencionados y con el concepto (altamente simbólico) de la división octopartida del año³⁶.

Existía también (como parte de uno de los ciclos mencionados o, quizá aparte, como un ciclo autónomo) un cómputo administrativo según el cual eran determinadas las fechas de las ceremonias imperiales, en las cuales tenían que participar las étnias súbditas, de las reuniones solemnes de los Kurakakuna en Cuzco, de la entrega del tributo, etc.³⁷.

(véase la tabla II y Zuidema, 1981, *pass.*), lo que permitía establecer los períodos de siembra: «(...) entrando el Sol por el primero, se apercibían para las sembreras generales, y començauan a sembrar legumbres por los altos, por ser más tardíos; y entrando el Sol por los dos pilares de en medio, era el punto y el tiempo general de sembrar en el Cuzco, y era siempre por el mes de Agosto. Es así que, para tomar el punto del Sol, entre los dos pilares de en medio tenían otro pilar en medio de la plaza, (...) en un paraje señalado al propósito, que le nombrauan Osno, y dende allí tomauan el punto del Sol en medio de los dos pilares, y estando ajustado, hera el tiempo general de sembrar en los valles del Cuzco y su comarca.» (Anónimo, 1906: 151.)

³⁶ Véase la nota 33 y Zuidema, 1981, *pass.*

³⁷ Este ciclo empezaba en febrero (¡juliano!), y era relacionado con la entrega del tributo: «todo el año tenían tracto sucesivo y en el acudir con ello de todo el reyno se traya al Cuzco por primero de hebrero, que era la fiesta del Rayme, y en otros dos tiempos peronotanto ni unversalmente como entonces; (...)» (Polo de Ondegardo, 1940: 147). La fiesta del «Rayme», mencionada por el cró-



LÁMINA 1.—Vista del área central de Ingapirca. En el primer plano, Pilaloma; en el fondo, a la derecha, "El Castillo" (foto M. Ziolkowski).

Estos sistemas de cómputo de tiempo, junto con las actividades programadas por ellos, formaban parte del muy complejo sistema de administración y control, instituido por los incas. La principal forma de implantación de este sistema era por medio de centros administrativos —religiosos, o sea, los tambos y «casas del Sol». Estas últimas eran no solamente templos dedicados al culto imperial, sino

nista, se celebraba probablemente el pasaje del Sol por el Cenit cuzqueño (este evento ocurre el 13 de febrero gregoriano, o sea el 3 de febrero juliano).

Ultimamente estamos considerando la hipótesis acerca de la posible existencia y funcionamiento simultáneo de cinco ciclos calendáricos incaicos: cuatro luni-solares y uno únicamente solar (aparte de varios calendarios de origen no-incas). Los cuatro ciclos luni-solares serían más bien dos ciclos desdoblados:

— uno de carácter ceremonial y religioso «común» (véase la nota 34), ¿Quizá era el vestigio del más antiguo calendario del valle del Cuzco?

— el otro de carácter administrativo—económico, desdoblado en dos: uno agrícola, ajustado al pasaje del Sol por el Anti-Cenit en agosto (véase la nota 35), y otro administrativo, relacionado más con la ganadería (entrega del tributo en ganado y... en mujeres akllakuna), ajustado al pasaje por el Cenit, en febrero.

Finalmente existiría el ciclo elitista solar, mencionado anteriormente, que serviría como almacén para los cuatro ciclos luni-solares.

Evidentemente, eso son meras suposiciones, que requieren futuras investigaciones, especialmente en cuanto a las relaciones entre los supuestos ciclos calendáricos y los diversos grupos sociales del Estado Inka.

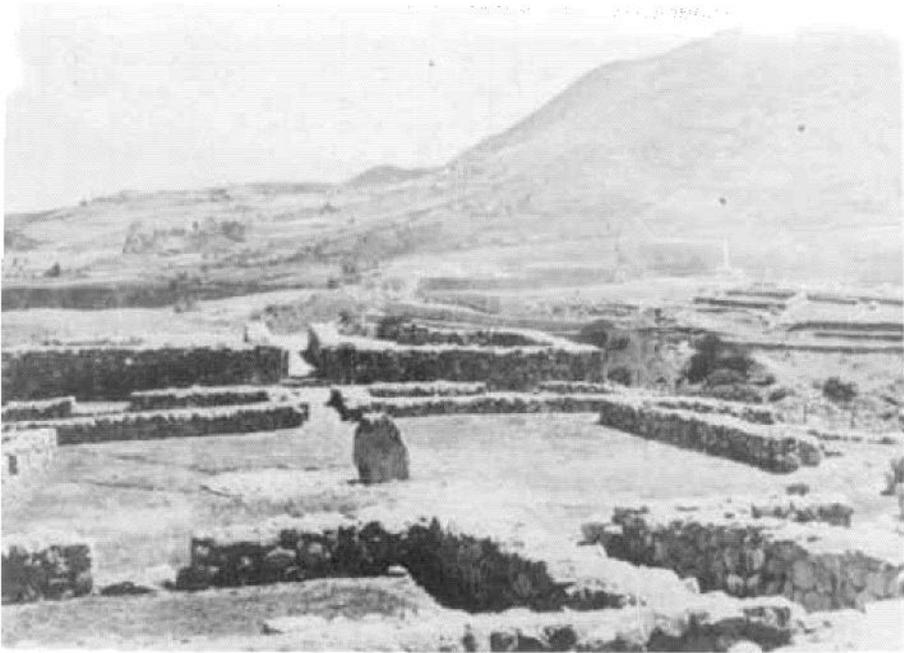


LÁMINA 2.—Pilaloma. Fotografía tomada al largo del eje principal del conjunto, que señala la dirección de la puesta del sol en el solsticio de junio. La flecha indica una colina, apuntada tanto por el eje de Pilaloma como por el del cuarto occidental del "Cuerpo de Guardia"; quizá era ése el lugar de ubicación de una *sukanka* (foto M. Ziolkowski).

que también desempeñaban importantes funciones económicas y administrativas. El principal objetivo de estas instalaciones era el de programar las diversas actividades económicas y rituales según un mismo patrón o modelo; por eso podemos suponer que su función calendárica ocupaba una posición importante y privilegiada en el funcionamiento de estos centros de administración. Atestigua esto, entre otras, este fuente: «Ansimismo tenía mandado, como por horden Real, que en todas las prouincias y pueblos de la serranía tuuiesesen la misma horden los Gouvernadores, cada vno en su partido, computando el Sol conforme la costelación y templos de los valles y lugares de las prouincias adonde gouernaua cada vno; así se cumplía esta horden y muy puntualmente en todo esto Reino» (Anónimo, 1906: 152)³⁸.

³⁸ Otros cronistas mencionan la importancia política de los ushnú, erigidos en las provincias conquistadas; habla de eso especialmente Santa Cruz Pachakuti Yamqui, 1968: 309-311; véase también Zuidema, 1978: 22 y ss.

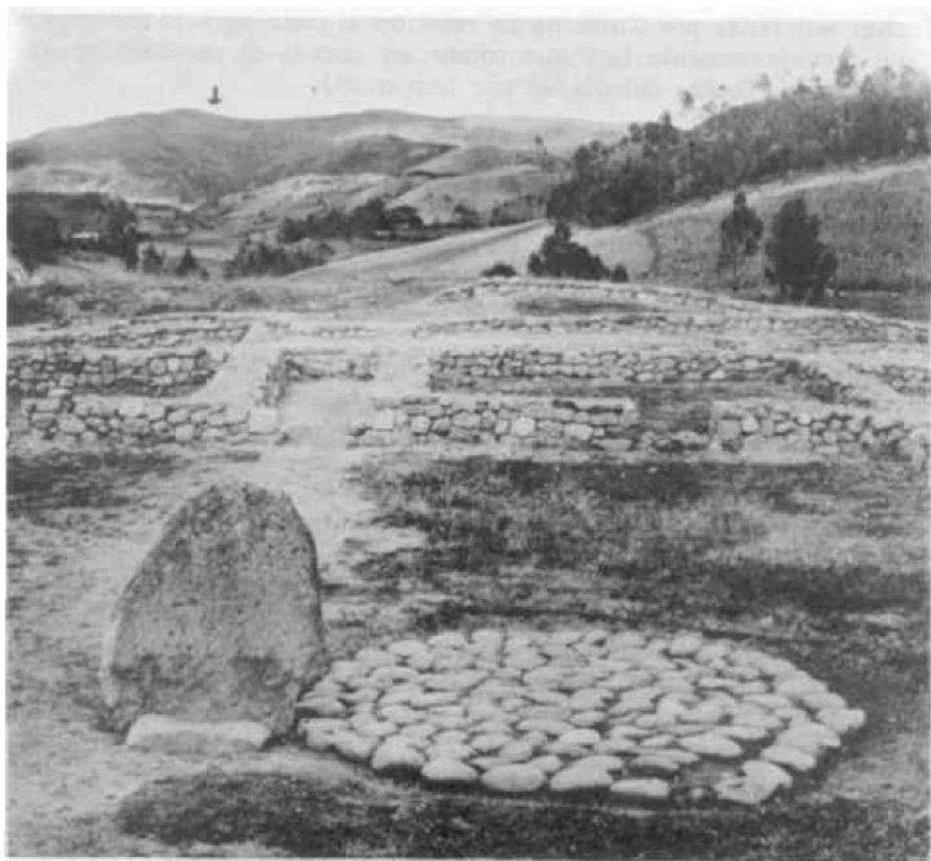


LÁMINA 3.—La estela (wanka) en medio del patio central de Pilaloma. Se notan restos de pintura roja sobre la cara occidental de la estela, y un pequeño ara de ofrendas. A la derecha, la tapa circular de la tumba de pozo y cámara. La flecha en fondo señala un pequeño montículo sobre el cerro de Cubilán, apuntado por el eje del cuarto oriental del "Cuerpo de Guardia"; es otro posible lugar de ubicación de una sukanka (véase la nota 25) (foto M. Ziolkowski).

Para reforzar el impacto de su administración, los incas frecuentemente utilizaban los lugares sagrados de las etnias súbditas, donde erigían sus instalaciones, permitiendo practicar las ceremonias autóctonas, al lado de las imperiales. Tal fue, probablemente, la situación de Ingapirca, que, según parece, es identificable con el antiguo Hatun Cañar, cabeza de la provincia del mismo nombre y, a la vez, centro administrativo inca (Alcina Franch, 1978: 131, 144; Fresco G., Cobo, 1978: 158; Fresco G., 1980: 10). Revisando otra vez las fechas, posiblemente determinadas por la orientación de los edificios del área central, observamos que, por lo menos, algunas parecen referirse a las

fechas señaladas por Zuidema en relación al ciclo agrario metropolitano (¡evidentemente hay que tomar en cuenta el carácter aproximado de las fechas calculadas por nosotros!):

— En «El Castillo», además de las probables líneas equinocciales (véase la table I, líneas W_2 , E_1), notamos que el eje de la elipse y el del corredor 1 posiblemente determinan la posición del sol en el día de su pasaje por el anti-Cénit en Cuzco, mientras que la orientación del eje del cuarto oriental del «Cuerpo de guardia» parece referirse a la posición del sol saliente en el día de su pasaje por el Cénit de Ingapirca.

Los períodos sucesivos de sombra y luz, discutidos detalladamente en el párrafo anterior, podrían tener una función ceremonial, vinculada con rituales agrarios. Tales asociaciones cuadrarían bien con la supuesta identificación de «El Castillo» con un templo del sol, o más bien, con un ushnu (Alcina Franch, 1978: 135, 144), pues Zuidema demostró la íntima relación de los ushnukuna con rituales agrarios y, especialmente, con las observaciones de los pasajes del sol por el Cenit y el anti-Cenit (Zuidema, 1978, pp. 1981: 324, 338 y ss.).

— En cambio, la orientación del grupo Pilaloma es mucho menos «sofisticado», y parece referirse únicamente a la observación de la puesta del sol durante el solsticio de junio. Tanto Pilaloma como el entierro en su patio central (junto a la estela) son de origen cañari, por eso podemos considerar todo este grupo como emanaciones de un sistema ideológico religioso autóctono, anterior a los incas.

4. CONCLUSIONES

En el texto presentado, intentamos hacer un análisis arqueoastronómico de los principales conjuntos del área central de Ingapirca.

Dada la poca precisión (para este tipo de análisis) en la orientación de los planos del sitio, los resultados de nuestras investigaciones comprenden un margen de error, que nos obliga de considerarlas como hipótesis de trabajo, no más.

Sin embargo, parece que por lo menos dos conjuntos de los tres investigados tuviesen función astronómica:

— «El Castillo» (el supuesto ushnu o templo del sol) posiblemente servía para observaciones del sol para determinar las fechas importantes de un ciclo agrario de origen cuzqueño;

— el eje principal del conjunto Pilaloma apuntaba la dirección de la puesta del sol el día del solsticio de junio. Tal orientación era probablemente relacionada con los rituales autóctonos (?) vinculados

con la tumba colectiva ubicada en medio del patio central de ese conjunto.

De tal manera, Ingapirca, posiblemente idéntica al antiguo Hatun Cañar, aparece como un ejemplo muy interesante de la política administrativa inca, y de su afán de integrar los elementos autóctonos a los modelos elaborados en la metropoli.

Como ya hemos mencionado, nuestro análisis necesita importantes investigaciones complementarias en el sitio, que tendrían que abarcar las siguientes actividades:

- la rectificación de la orientación de los planos de los conjuntos investigados, en relación al norte geográfico;
- la búsqueda de las supuestas sukankakuna³⁹;
- investigaciones etnohistóricas y etnográficas acerca de la estructura de cultivos y de los ciclos agrícolas en la región de Ingapirca.

Esto son trabajos que quisiéramos llevar a cabo en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

ALCINA FRANCH, José:

- 1978 «Ingapirca: arquitectura y áreas de asentamiento», *Revista Española de Antropología Americana*, 1978, pp. 127-146.

ANÓNIMO:

- 1906 «Discurso de la sucesión y gobierno de los incas», en V. Maurtua: *Juicio de los límites entre el Perú y Bolivia*, vol. 8, Lima, pp. 151-165.

AVENI, Anthony F.:

- 1981 «Horizon Astronomy in Incaic Cuzco», en R. A. Williamson (ed.), *Archaeoastronomy in the Americas*, A. Ballena Press, Center for Archaeoastronomy cooperative publication, pp. 305-318.

EARLS, John:

- 1973 «Andean Continuum Cosmology», Ph. D. dissertation, Xerox University Microfilms, Ann Arbor.

³⁹ Véase la nota 25. Habría también que aclarar el problema de los nichos en el cuarto occidental del Cuerpo de Guardia (véase la nota 9). Como dijimos, la reconstrucción actual es discutible, sin embargo la existencia de nichos en este edificio (en su aspecto original) no deja lugar a dudas; por lo tanto habría que tomar en cuenta este factor en el análisis arqueoastronómico. Considerando otra vez el movimiento anual de los rayos del sol sobre el muro transversal, podemos suponer que la observación del pasaje de los rayos de un nicho al otro servía quizá de armazón al calendario ritual/agrario. Claro, esta suposición no contradice a la reconstrucción de los periodos de sol y sombra que presentamos más arriba.

- 1976 «La evolución de la administración ecológica inca», *Revista del Museo Nacional*, t. 42, Lima, pp. 207-245.
- 1978 «La coordinación de la producción agrícola en el Tawantinsuyu», *Actas del primer congreso internacional sobre cultivos andinos*, M. E. Tapia y M. Villaruel (eds.), La Paz.
- EARLS, John, y SILVERBLATT, Irene:
- 1978 «La realidad física y social en la cosmología andina», *Actes du XLII Congrès International des Américanistes*, t. 4, París.
- 1981 «Sobre la instrumentación de la cosmología inca en el sitio arqueológico de Moray», en *La tecnología en el mundo andino*, H. Lechtman y A. M. Soldi (eds.), Instituto de Investigaciones Antropológicas UNAM, Serie Antropológica, 36, México, pp. 444-473.
- FRESCO G., Antonio:
- 1980 «Guía del complejo arqueológico y monumental de Ingapirca» (texto), Museo Arqueológico y Galerías de Arte del Banco Central del Ecuador, Comisión del Castillo de Ingapirca, Cuenca.
- FRESCO G., Antonio, y COBO, Wania:
- 1978 «Consideraciones etnohistóricas acerca de una tumba de pozo y cámara de Ingapirca (Ecuador)», *Revista Española de Antropología Americana*, pp. 147-161.
- GASPARINI, Graziano, y MARGOLIES, Luise:
- 1977 *Arquitectura Inka*, Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- HAWKINS, Gerald S.:
- 1968 «Astro-archeology», en: *Vistas in Astronomy*, vol. 10, A. Beer (ed.), Pergamon Press, New York, pp. 45-88.
- LAS CASAS, Bartolomé de:
- 1958 *Apologética Historia Sumaria...*, «Obras escogidas de F. B. de las Casas», vol. III, Biblioteca de Autores Españoles, t. 105, Madrid.
- PACHACUTI, YAMQUI, Joan de Santacruz:
- 1968 *Relación de antigüedades deste reyno del Piru*, Biblioteca de Autores Españoles, t. 209, Madrid.
- POLO DE ONDEGARDO, Juan:
- 1940 «Informe al Licenciado Briviesca de Muñatones sobre la perpetuidad de las encomiendas del Perú», *Revista Histórica*, t. XIII, Lima, pp. 125-196.
- ROMÁN Y ZAMORA, Jerónimo:
- 1897 *República de Indias, idolatrías y gobierno en México y Perú antes de la Conquista*, Colección de Libros Españoles que tratan de América, raros o curiosos, vols. XIV y XV, Madrid.
- URTON Gary:
- 1981a «The use of native cosmologies in archaeoastronomical studies: the view from South America», en *Archaeoastronomy in the Americas*,

- R. A. Williamson (ed.), A Ballena Press, Center for Archaeoastronomy Cooperative Publication.
- 1981b *At the Crossroads of the Earth and the Sky. An Andean Cosmology*, University of Texas Press, Austin.
- WIERCINSKI, Andrzej:
- 1976 «Pyramids and Ziggurats as the Architectonic representations of the Archetype of the Cosmic Mountain, Part I», *Almogaren*, vol. VII, Hallein, pp. 199-210.
- WIERCINSKI, Andrzej:
- 1977 «Time and Space in the Sun Pyramid from Teotihuacan», en *Polish Contributions in New World Archaeology*, Universidad Jagellona, Cracovia, pp. 87-103.
- ZIÓLKOWSKI, Mariusz, y SADOWSKI, Robert:
- 1981 «La arqueoastronomía en la investigación de las culturas andinas», Otavalo, Instituto Otavaleño de Antropología (manuscrito, para publicar en la serie «Pendoneros», vol 9, Editorial Gallo Capitán, Otavalo).
- 1982 «Los problemas de la reconstrucción de los calendarios prehispánicos andinos», *Estudios Latinoamericanos*, t. 9 (en prensa).
- ZUIDEMA, R. Tom:
- 1976 «La imagen del sol y la huaca de Susurpuquio en el sistema astronómico de los incas en el Cuzco», *Journal de la Société des Américanistes*, vol. 63, París.
- 1977 «The Inca Calendar», en A. F. Aveni (ed), *Nativa American Astronomy*, Texas University Press, Austin, pp. 219-259.
- 1978 «El Ushnu» University of Illinois, Urbana (manuscrito).
- 1981 «Inca observations of the solar and lunar passages through Zenith and Anti-Zenith at Cuzco», en *Archaeoastronomy in the Americas*, R. A. Williamson (ed.), A Ballena Press, Center for Archaeoastronomy Cooperative Publication.
- 1982 «The sidereal lunar calendar of the Incas», en *Archaeoastronomy in the New World*, A. F. Aveni (ed.), Cambridge University Press, Cambridge London, New York, pp. 59-107.
- ZUIDEMA, R. Tom, y URTON, Gary:
- 1976 «La constelación de la Llama en los Andes Peruanos», *Allpanchis Phuturinqa*, vol. 9, Cuzco, pp. 59-119.