

1.3.2 El Templo del Sol

El Templo del Sol se ubica al sureste del complejo arqueológico Machupicchu, sobre la ladera oriental. El aparejo tan preciso y cuidadoso hace que el Templo corresponda a la más fina construcción en toda la ciudad.

Si bien es cierto que se ha encontrado deslizamientos de las piedras murales, ninguna de ellas están expuestas al peligro de destruirse. Sin embargo, en el sótano hay un muro en el que la infiltración del agua subterránea es notable, permitiendo crecer los musgos y manteniendo la sección permanentemente húmeda, lo que podría provocar el deterioro de las piedras en un futuro. Las Figuras 2.3.2-4~2.3.2-5 y las fotografías indican el estado de infiltración de agua subterránea.

Se ha deducido que existe una capa de roca granítica a una profundidad de 10 cm a unos cuantos metros a lo largo de la topografía de la zona, sobre cuya superficie fluye el agua subterránea. El Templo del Sol fue construido en el justo sitio donde, topográficamente, se concentra el agua.

El estado de infiltración varía, según nos ha informado, entre la temporada de lluvia y de sequía; sin embargo, está permanentemente húmeda.

Existen varias técnicas de ingeniería civil que resolverían la situación; sin embargo, creemos necesario llevar a cabo de inmediato los estudios arqueológicos antes de ejecutar la obra.

Durante nuestro estudio, hemos intentado realizar la agrimensura de 1/100 en el Templo del Sol y en el Templo Principal, sin dar resultado,

ya que tanto la topografía como la configuración de las estructuras eran demasiado complejas como para poder hacer mediciones exactas en un período limitado. Por lo tanto, en la agrimensura realizada en esta oportunidad, se limitó en trazar un bosquejo de las disposiciones de las estructuras.

En cuanto a la altimetría, las cotas de referencias enmarcadas con pintura en las ruinas son inexactas, por lo que nuestro estudio de altimetría fue realizado en el Templo del Sol y el Templo Principal determinando la altura de la roca ubicada en el primer piso del Templo del Sol a 2,430,73 m. Los resultados están indicados en las Figuras 2.3.2-2 y 2.3.2-3.

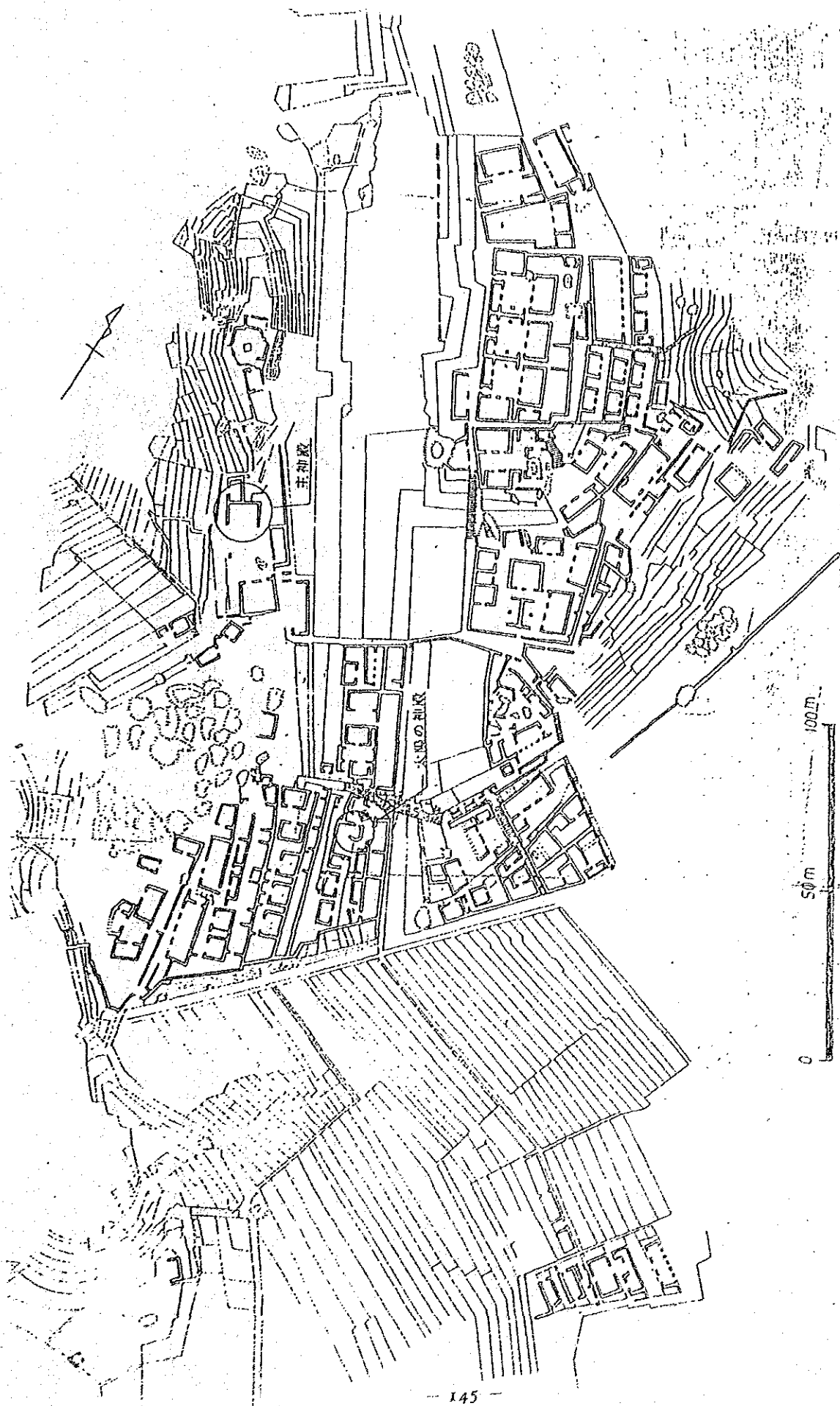


Figura 2.32-1 Plano del complejo arqueológico de Machupicchu

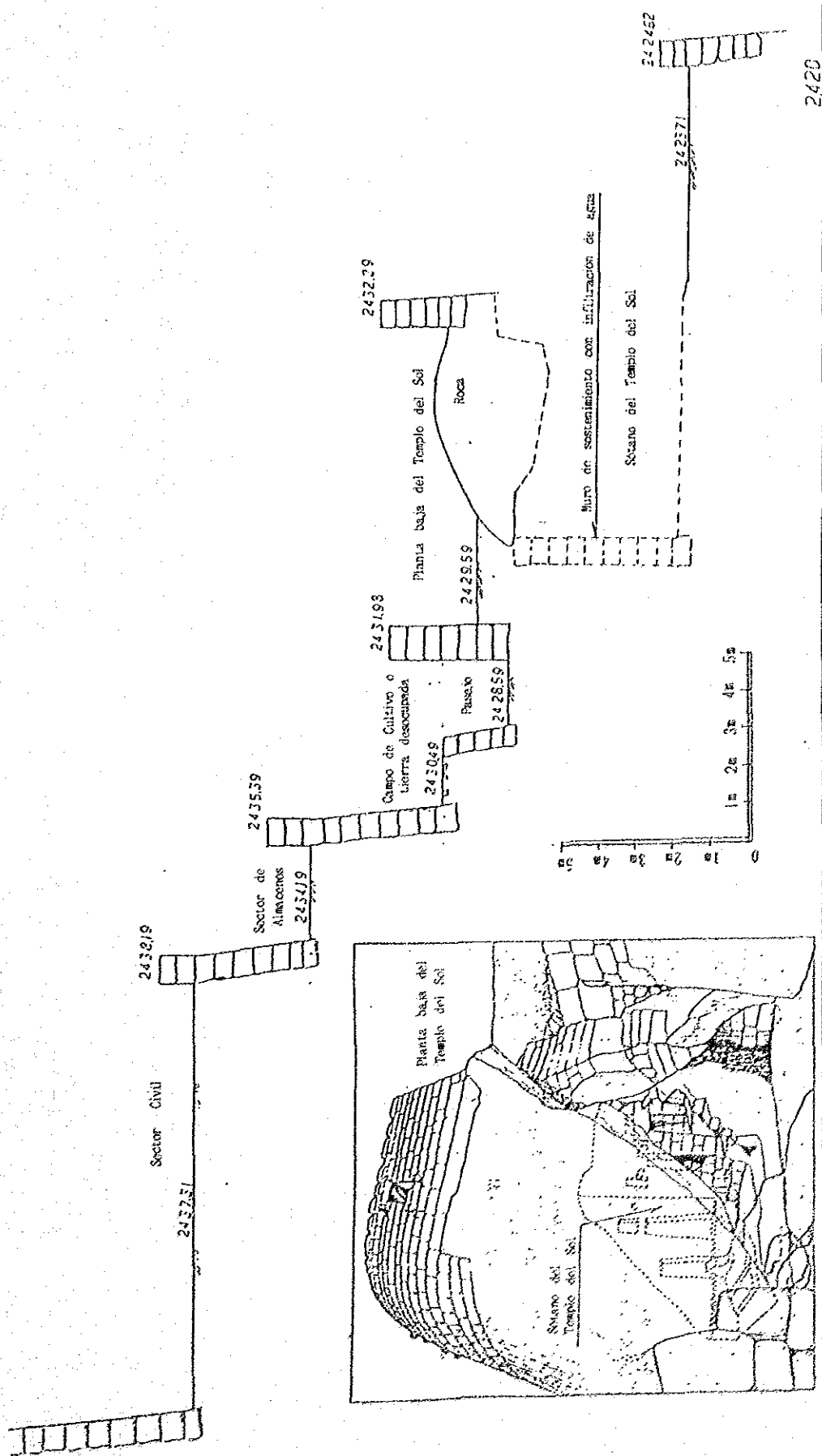


Figura 2.2.3 Corte de la zona del Templo del Sol

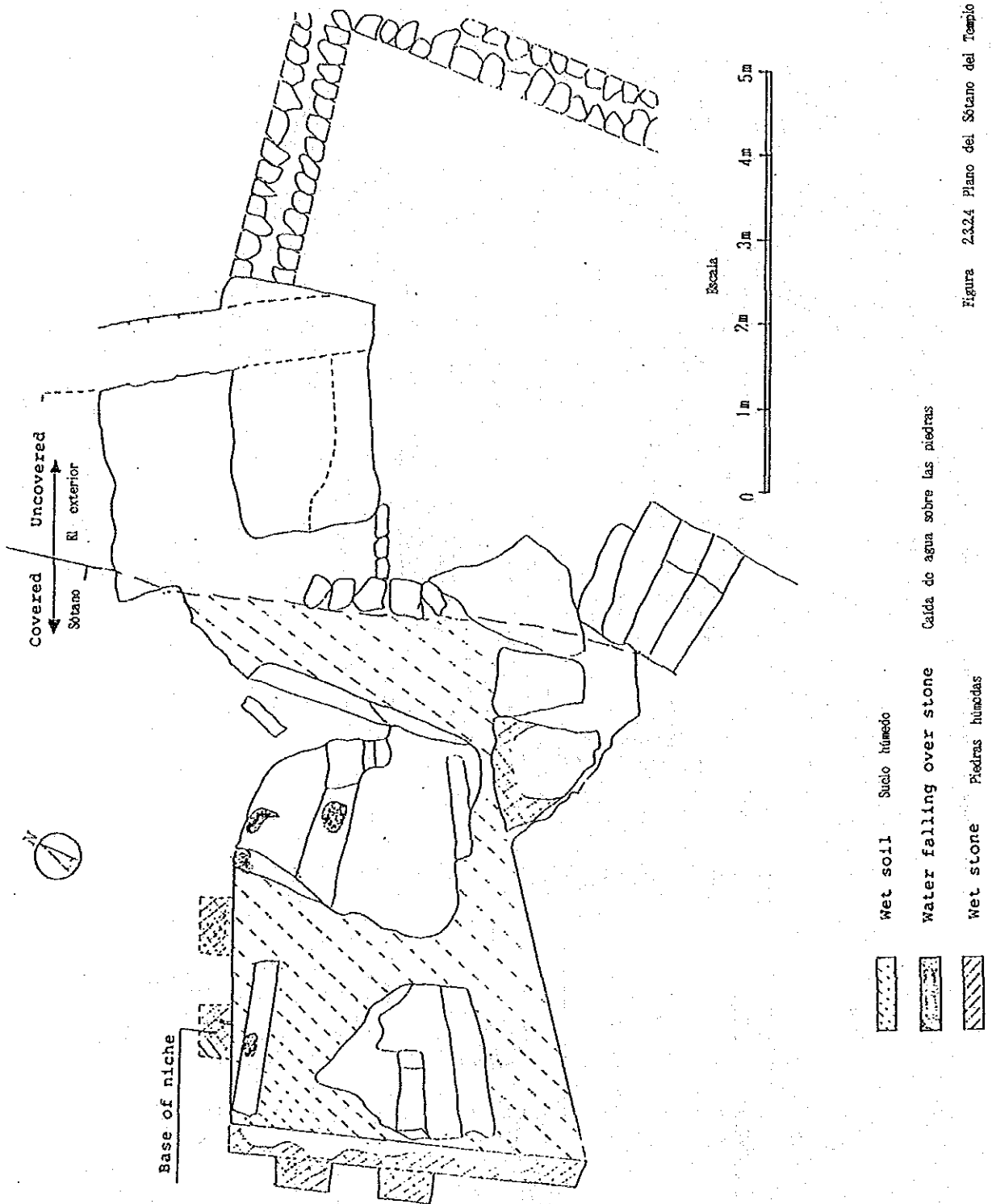
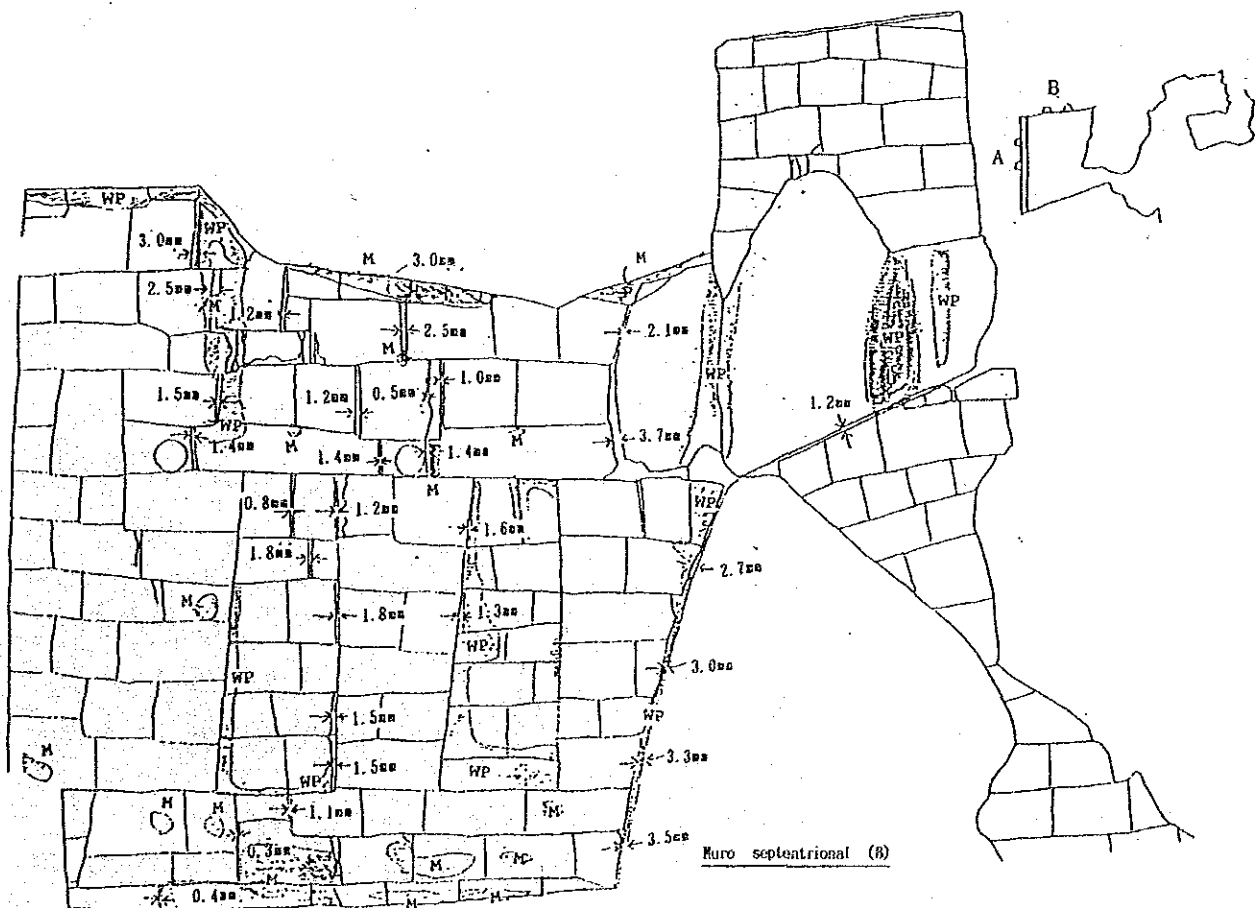
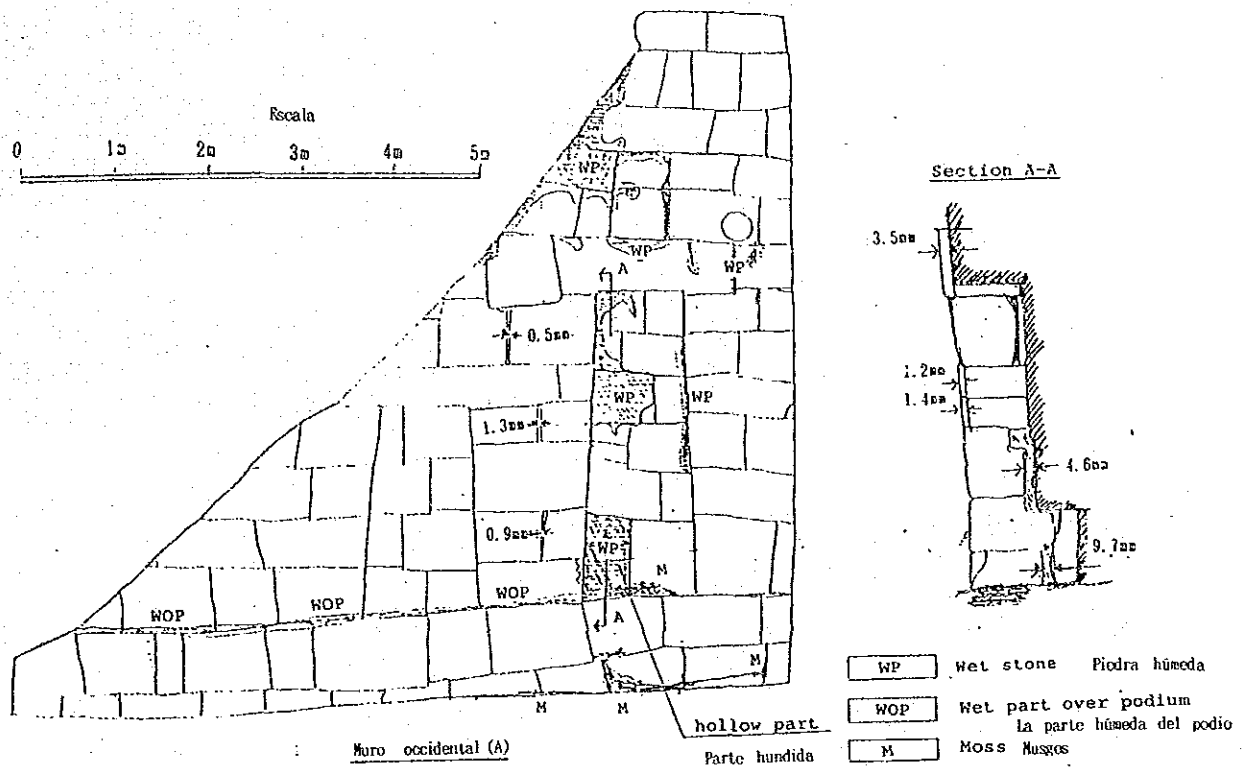
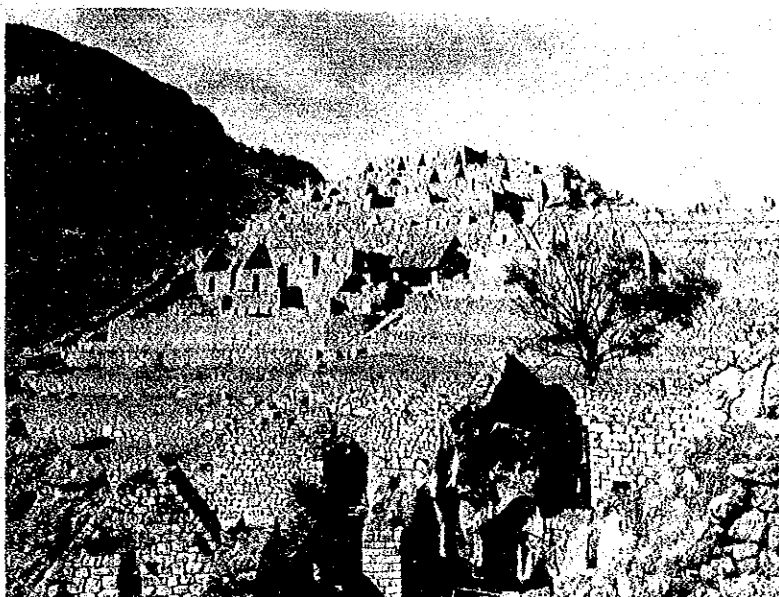


Figura 2.3.2.4 Plano del Sotano del Templo del Sol

Figura 23.25 Estado de los muros del Sótano del Templo del Sol





Vista general del
Templo del Sol
(Desde el oriente
mirando hacia
el occidente)



Vista general del
Templo del Sol
(Desde el occidente
mirando hacia
el oriente)



Paredes internas de
la planta baja del
Templo del Sol



Vista general del Templo del Sol
(Desde el oriente mirando hacia
el occidente)



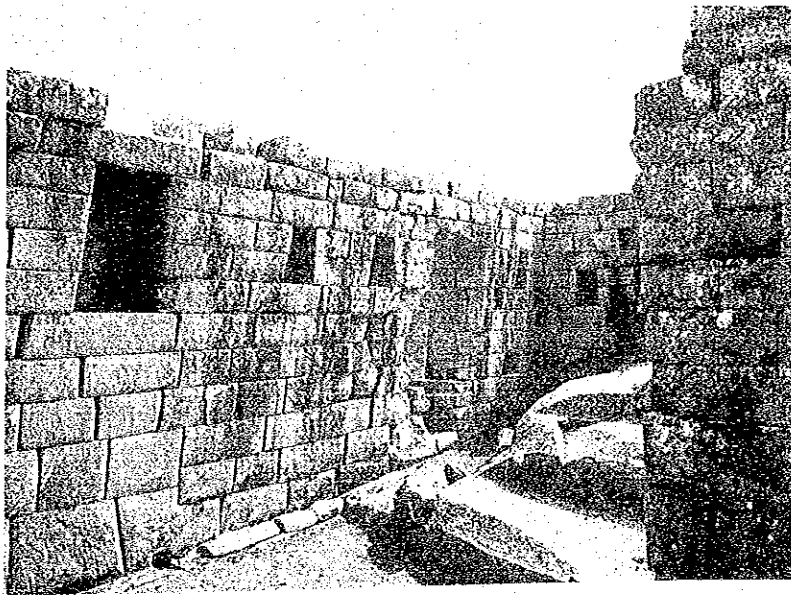
la entrada al sótano del
Templo del Sol
(Desde el oriente mirando
hacia el occidente)



Paredes del sótano del
Templo del Sol



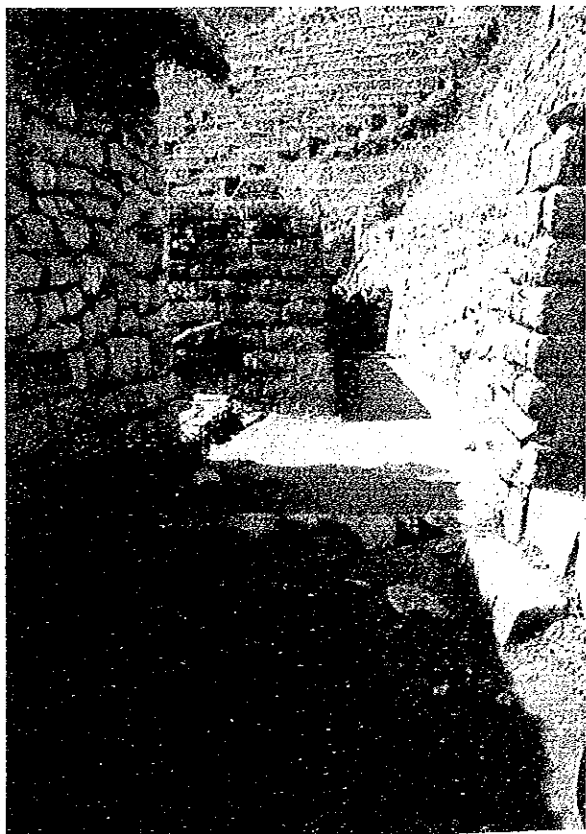
Pared interna de la planta baja del Templo del Sol



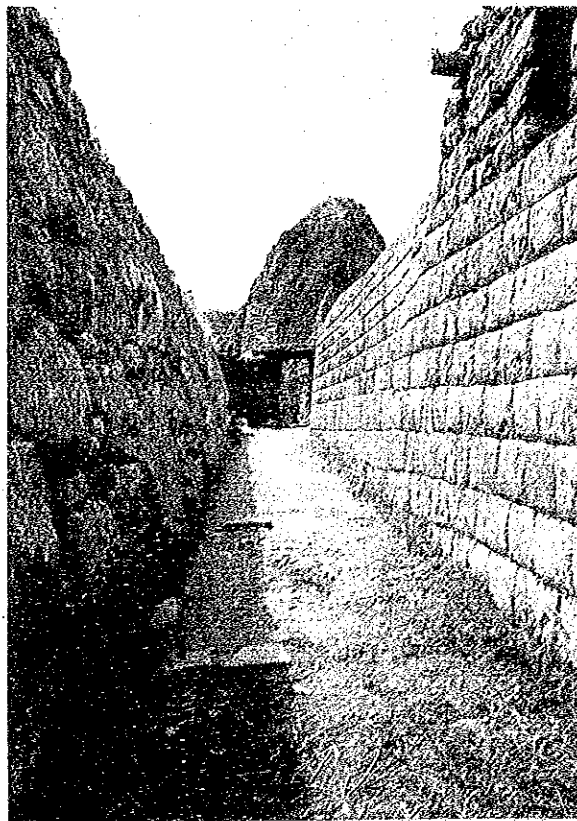
Paredes internas de la planta baja del Templo del Sol



Acueducto septentrional del Templo del Sol



Pasaje occidental del Templo del Sol
(Desde el norte hacia el sur)



Pasaje occidental del Templo del Sol
(desde el sur hacia el norte)

1.3.3. El Templo Principal

El Templo Principal se ubica en el terreno elevado al oeste del punto central del complejo de Machupicchu. Como se observa en las fotografías, el aparejo ha sufrido notables deformaciones. Hemos excavado dos puntos en la espalda del Templo con el fin de comprobar la existencia de alguna causa en su base. Como indican las figuras y las fotografías, la base del edificio está constituida, en su mayor parte, por piedras, y el suelo de la zona está constituido por arena que no se deforma por la compresión. De ello se comprobó que el hundimiento del edificio no se ha producido en los últimos años por causa del suelo o de la base.

El acabado del Templo es en general tosco, con algunas partes a medio construir. Probablemente durante la construcción de Machupicchu en la era incaica, se produjo algún tipo de problema en la construcción de la base de la pared lateral oriental, sin que se efectuara reparación alguna, fue edificada con materiales disponibles. El fundamento de esta deducción está en que los intersicios existentes entre los módulos no podrían ser juntados tope a tope aunque se pudiera levantar la piedra angular de la esquina noreste con el gato o algún otro aparato; especialmente los intersicios abiertos entre los módulos de las paredes interna y externa es evidentemente diferentes. Asimismo, es extraño que el aparejo de la esquina no presenta ningún intersicio.

Como se ha expuesto en el 2.3.2, se llevó a cabo el estudio de agrimensura en el Templo Principal, cuyos resultados están indicados en las Figuras 2.3.3.1~2.3.3.4.

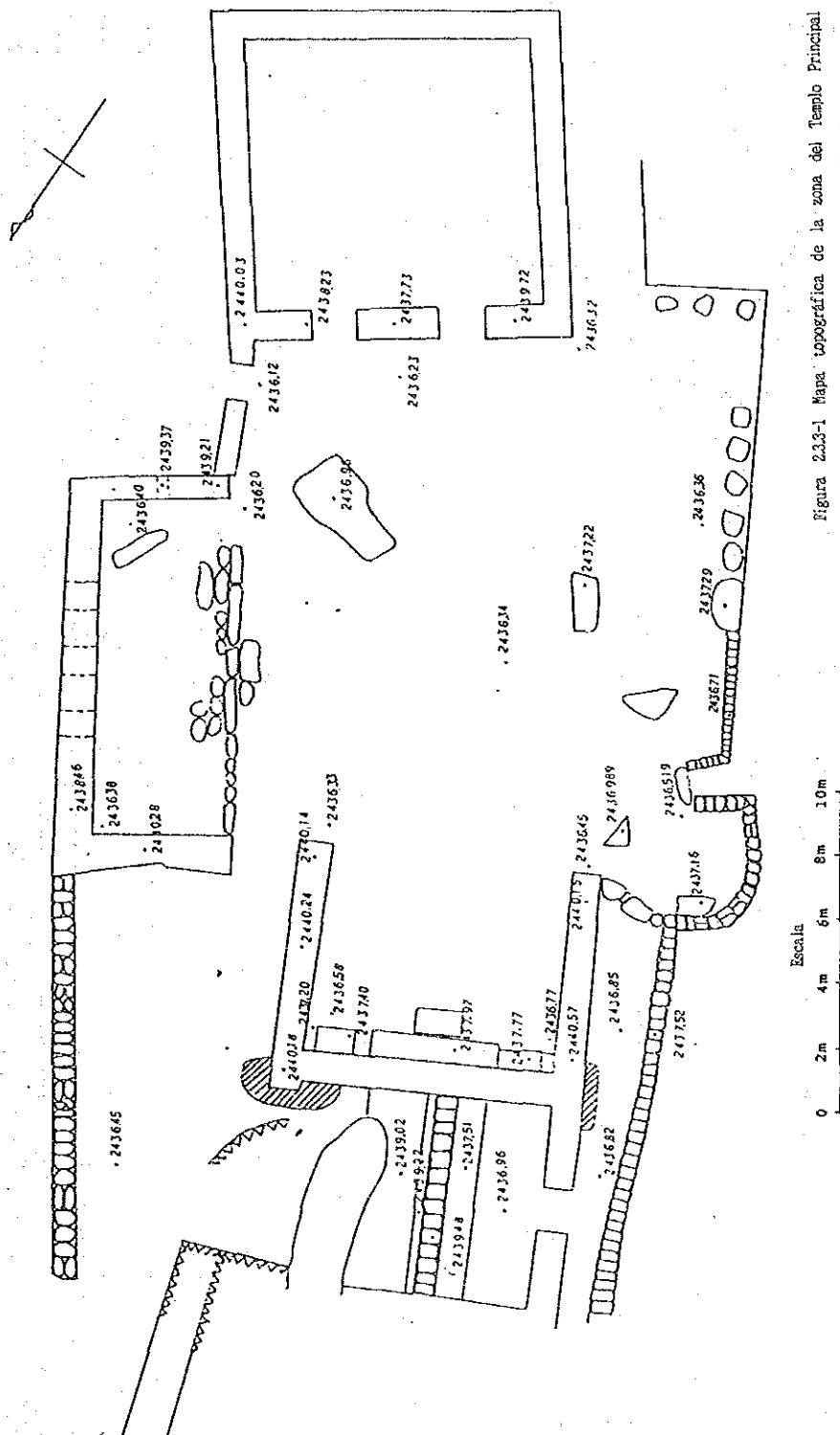
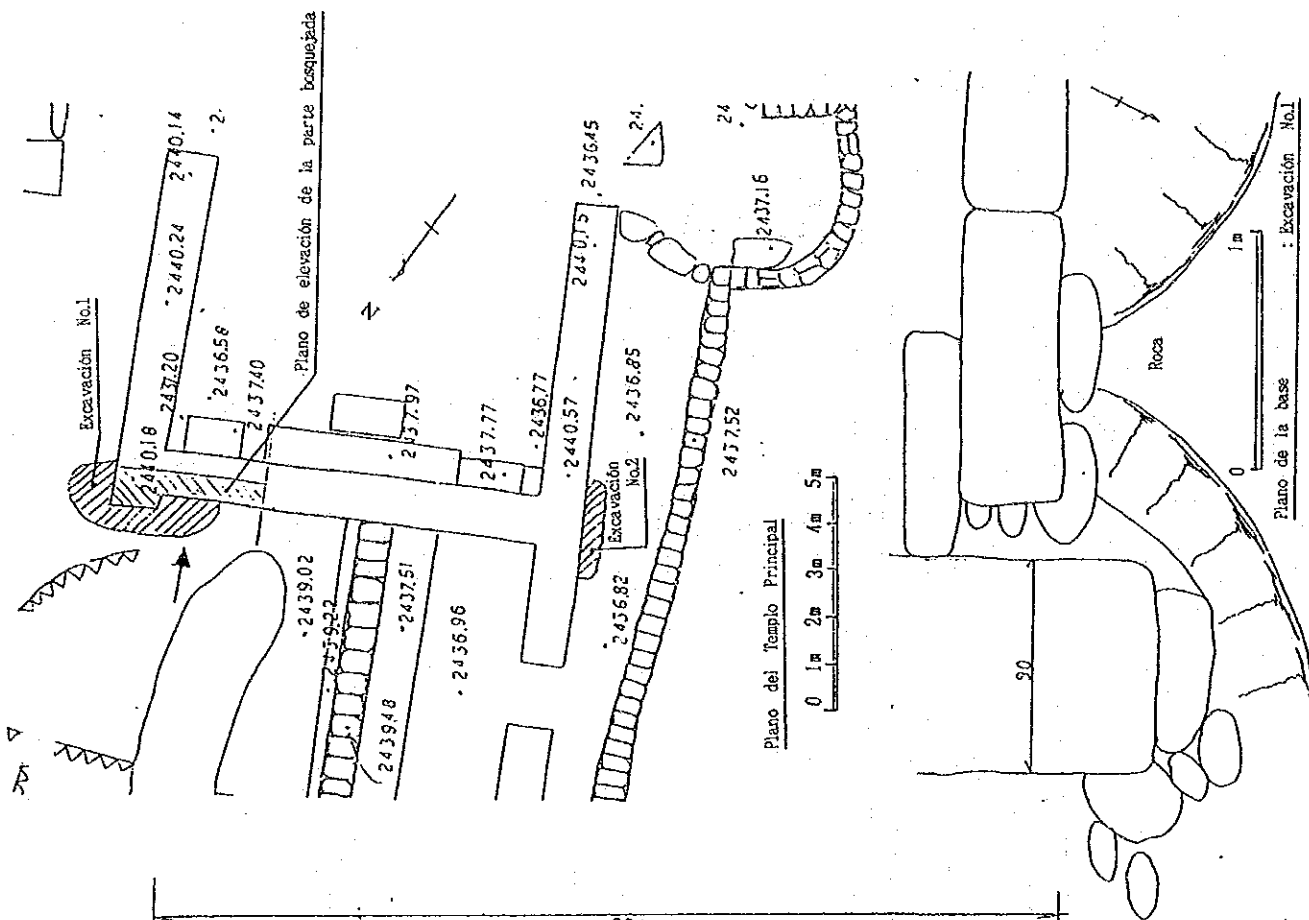
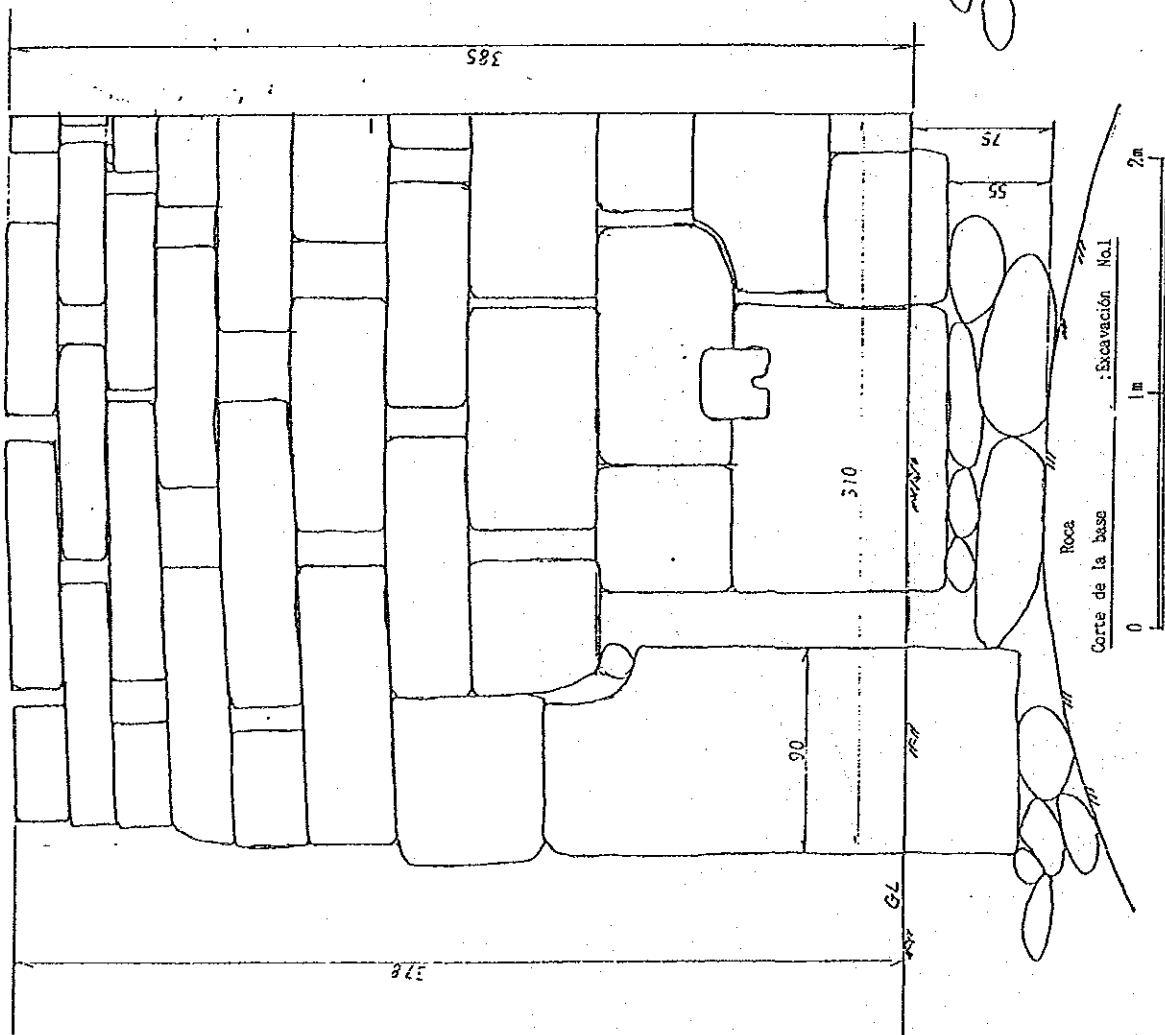


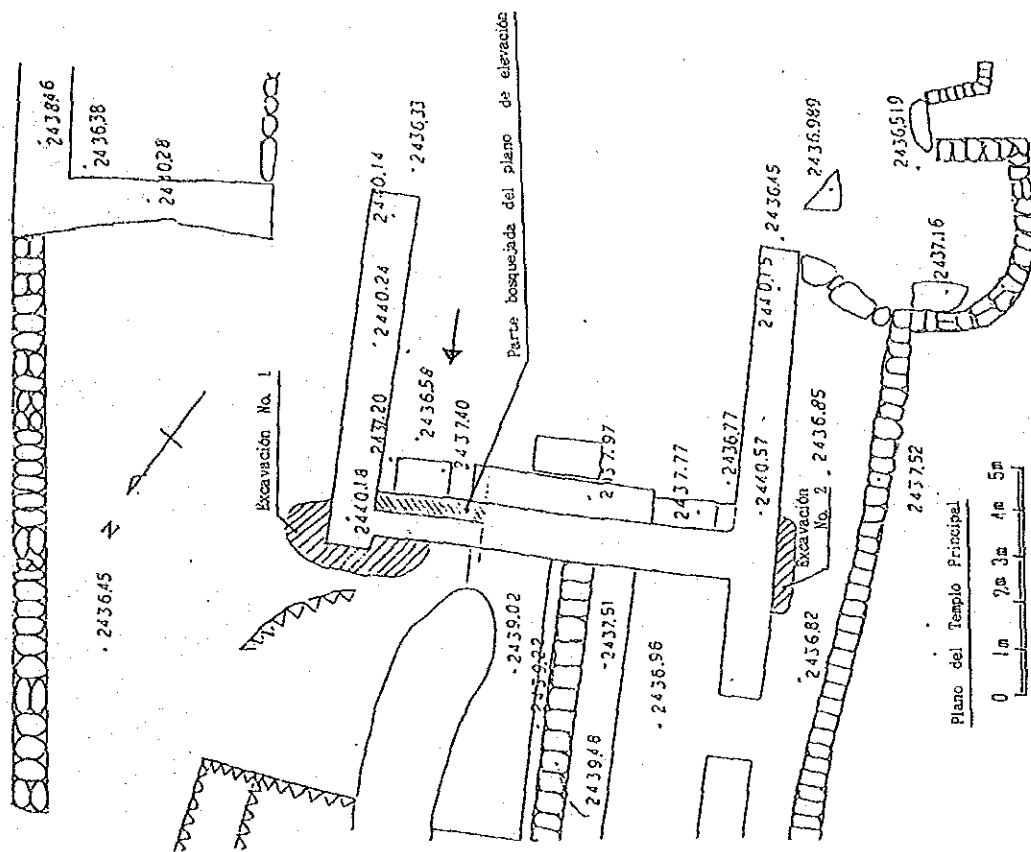
Figura 2.3.3-1 Mapa topográfica de la zona del Templo Principal

☒ -2.3.3-2 Planos del muro externo y la base del Templo Principal

Plano del exterior del Templo Principal (norte)



Elevación de la pared interior del Templo Principal



Plano del Templo Principal

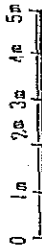
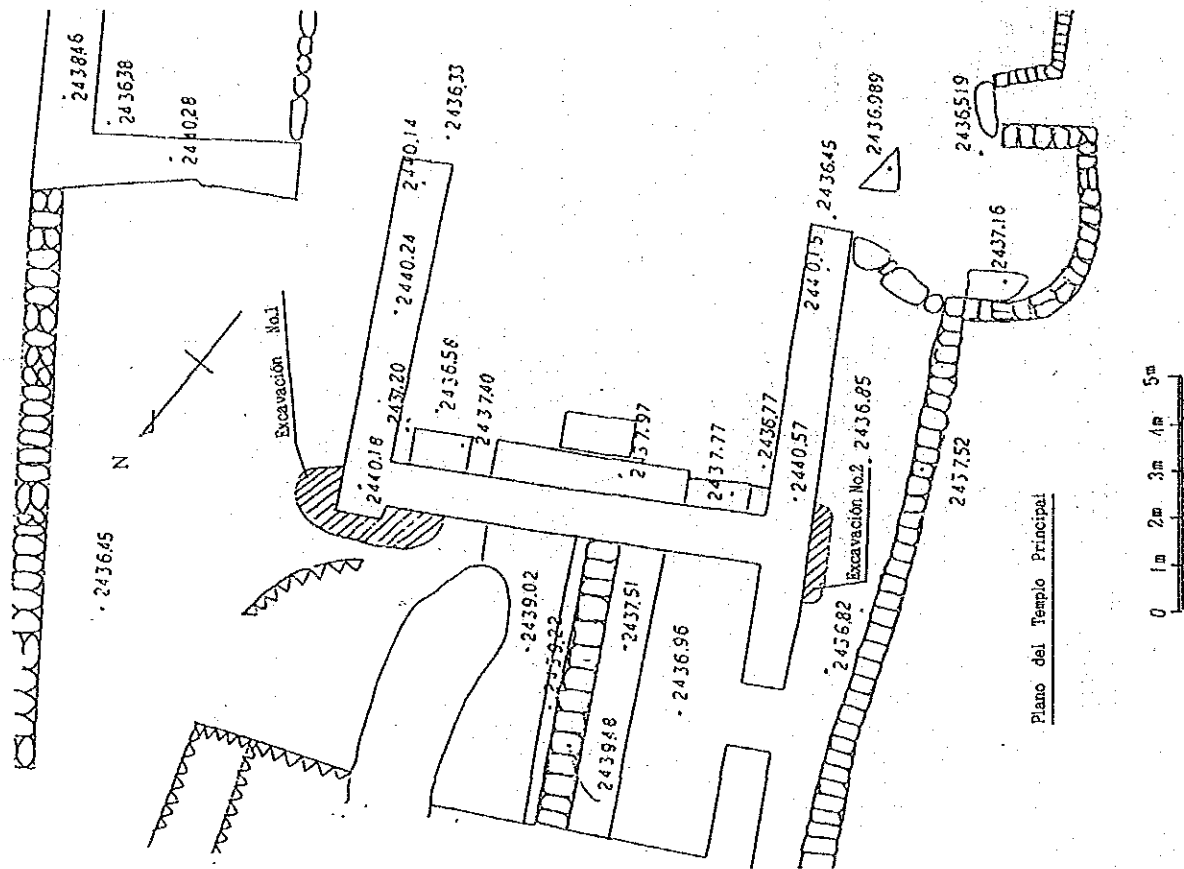
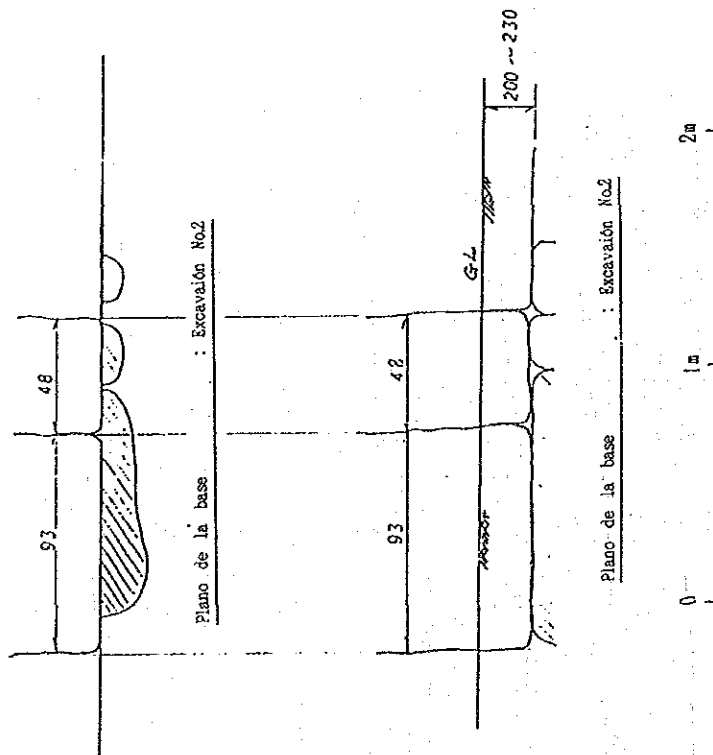
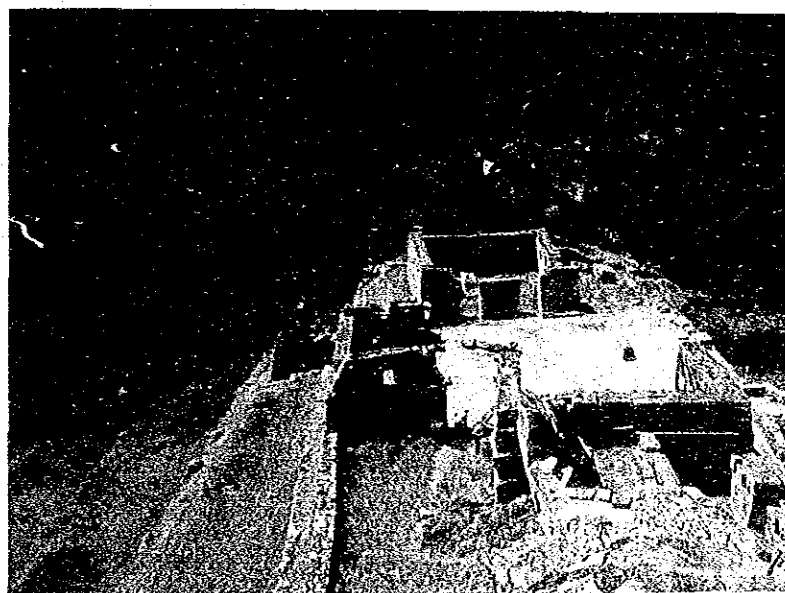


Figura 2.33-4 La base de la pared lateral occidental del
Templo Principal (Bosquejo)



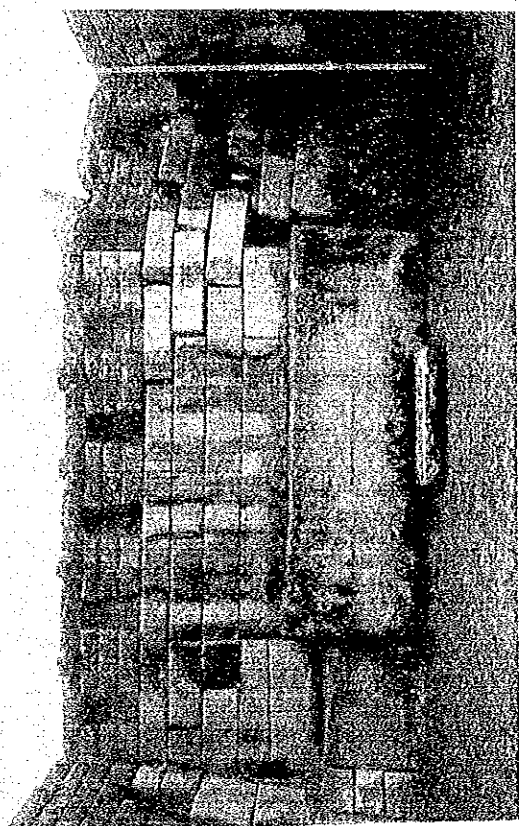
Vista general del Templo Principal (desde el sur mirando hacia el norte)



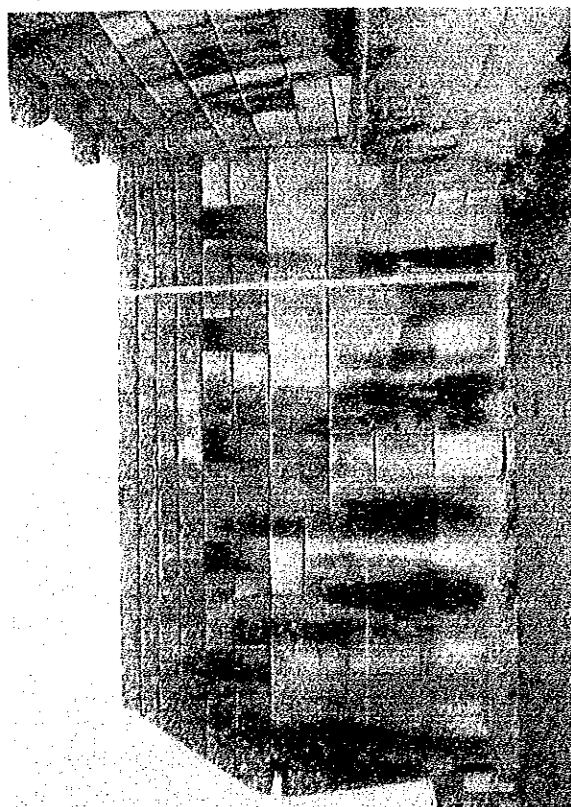
Vista general del
Templo Principal
(desde el norte
mirando hacia
el sur)

Vista general del
Templo Principi
(desde el sur mirando
hacia el norte)





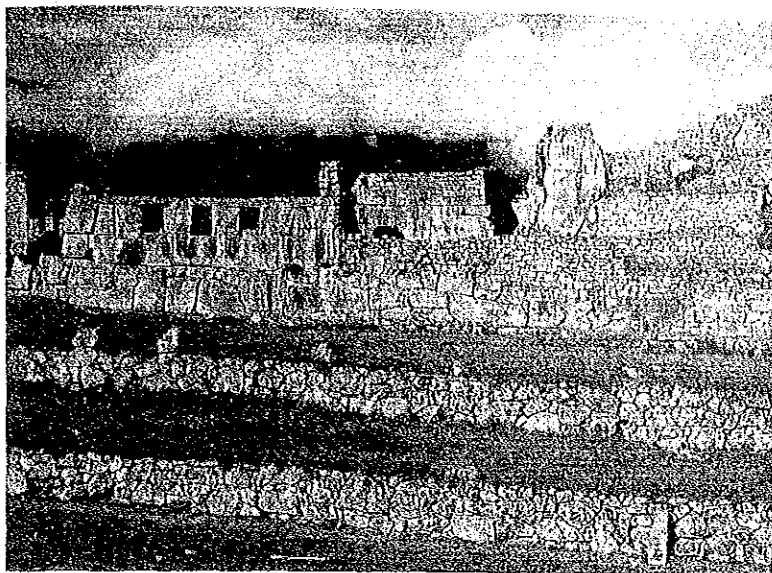
La pared interior del Templo Principal



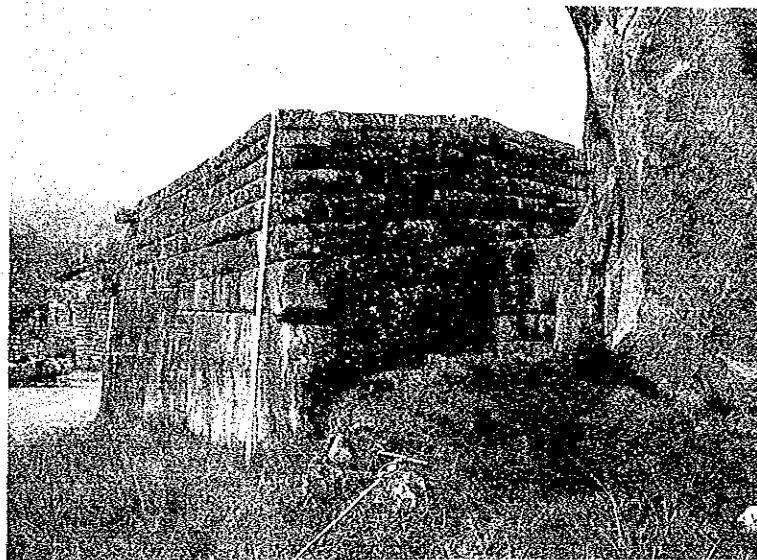
La pared interior (occidental) del Templo Principal



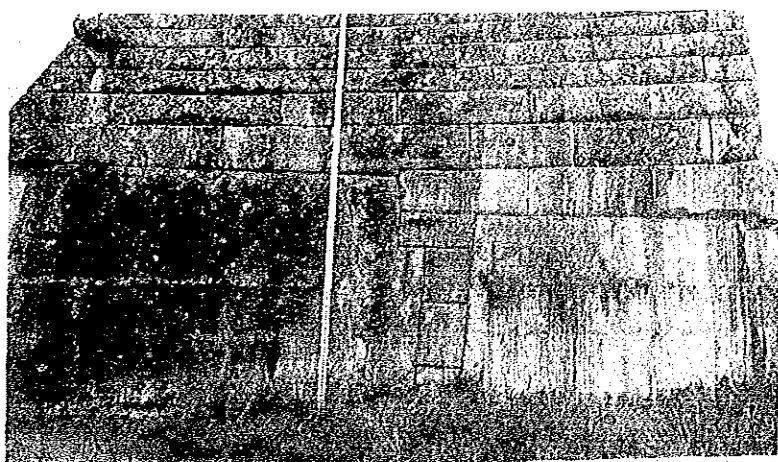
La pared interior (oriental) del Templo Principal



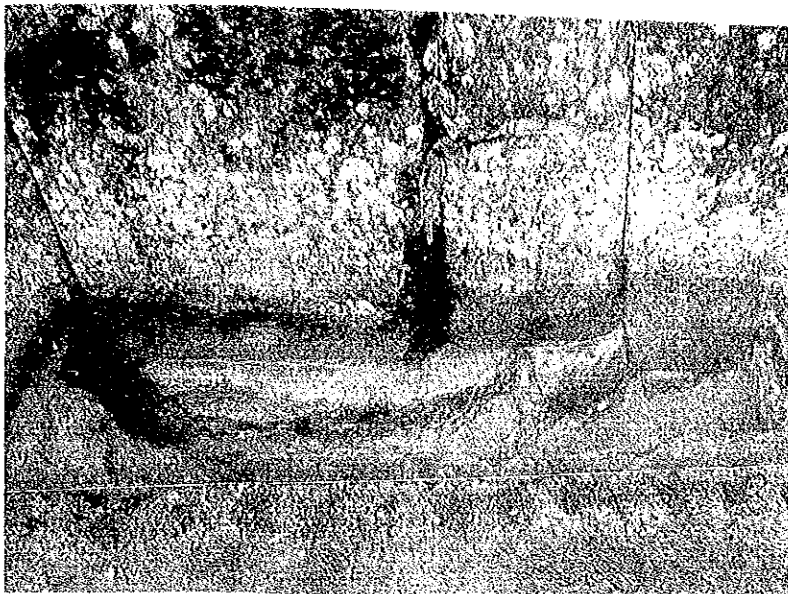
Vista general del Templo Principal (desde el este mirando hacia el oeste.)



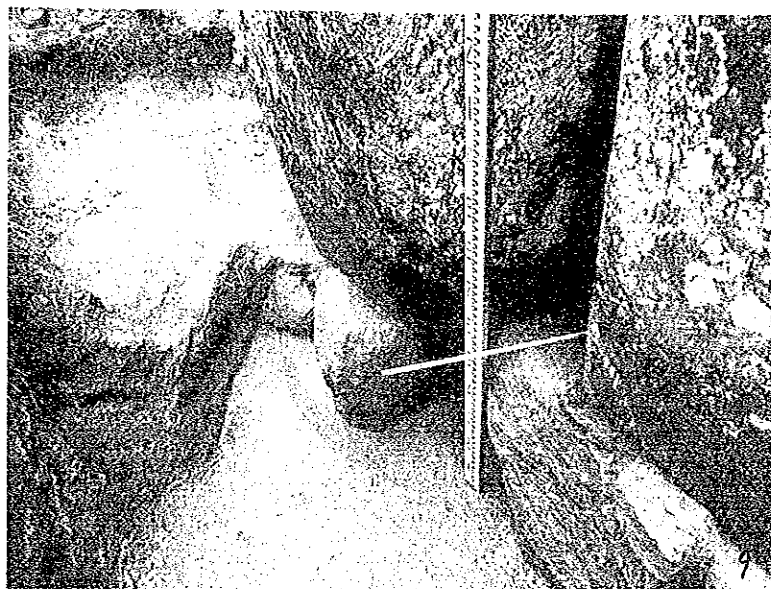
Muro lateral del Templo Principal



La espalda del Templo Principal (al este)



Estado de la base de la pared del Templo (el lado oeste)



Estado de la base de la pared del Templo (ángulo noreste)



Estado de la base del Templo (ángulo noreste)

1.4. Resumen de las Actividades de Investigación, Recomendaciones y Propuestas

1.4.1. Resumen de las Actividades de Investigación

La zona monumental de Machupicchu se ubica en la prominencia septentrional de la sinuosa corriente del río Urubabmba, y está rodeado por el mismo hacia el norte, este y oeste, formando una zona montañosa aislada que recorre del norte al sur. Las ruinas están edificadas en el collado de dichas montañas, a una altura aproximada de 500 m en relación al nivel del río, en un ladera abrupta de 30 a 50°. Las mismas ruinas fueron construidas aprovechando la topografía accidentada de la zona, y en partes sobre laderas de 60°. La roca madre de la zona es de granítica cubierta de una pobre capa superficial; en varios puntos de la ciudad se observan la afloración de la roca madre, así como enormes cantos rodados.

A pesar de estar ubicada en la pendiente escarpada, la mayor parte de los vallados de los andenes y los muros del sector urbano se mantienen el estado original, casi no pudiendo encontrar grandes deterioros y deformaciones de los monumentos. Gran parte de los edificios (templos y recintos) fueron hallados ya destruidos; sin embargo ninguno de ellos parece estar deteriorado hasta la base. Únicamente el Templo Principal se encuentra deteriorado por el hundimiento de la base; no obstante, este hundimiento parece haber producido durante la construcción en la era incaica.

En cuanto a las grietas e intersicios encontrados en algunos edificios, las fotografías tomadas hace 30 años aprox. atestiguan que ellas no se produjeron o crecieron en forma notable en los últimos años. Sin

embargo, no se ha podido completar el estudio comparativo del estado de destrucción anterior a 1960, por cuanto las fotografías tomadas inmediatamente después del descubrimiento y de las reparaciones posteriores no estuvieron a nuestro alcance.

Los sitios que consideramos necesario tomar medidas concretas de conservación son los siguientes:

1) La zona del Templo del Sol y Mausoleo Monumental : Debido al problema del drenaje, la base de los edificios está húmeda. Se ha encontrado una parte donde la dislocación parece haber avanzado. Si no se tomase alguna medida, esto podría acelerar el deterioro de los edificios.

2) El muro oriental de Intihuatana: Se encontraron grietas continuas de aproximadamente 10 m de diferencia de altura, que podrían provocar crecimiento de otras grietas, así como derrumbamiento parcial del muro.

3) La afloración de roca o cantos rodados de la zona del Grupo de las Cárceles: Las grietas producidas en las rocas que los sostienen han crecido disminuyendo la fuerza de sostenimiento.

Debido a que el tiempo era limitado, la misión pudo realizar solamente un estudio a grosso modo, siendo menester continuar investigaciones más detalladas en los sitios mencionados para conocer sus causas y tomar las medidas necesarias para proteger los monumentos.

1.4.2 Recomendaciones y propuestas

Por lo expuesto anteriormente, creemos que la base de la mayoría de los monumentos están estables, salvo en algunos puntos, y no están

expuestos al peligro de inmediata destrucción. Sin embargo, por cuanto las ruinas están ubicadas en una zona montañosa húmeda y escarpada, no se podría garantizar su completa seguridad ante los fuertes sismos y lluvias torrenciales. Está demás decir que, para proteger el patrimonio cultural mundialmente valioso, es necesario tomar medidas radicales.

Recomendamos para ello, y como una fase previa, realizar los siguientes estudios y observaciones para conocer correctamente el estado actual de los monumentos y del ambiente natural que les rodea:

1) Preparación del mapa topográfico a gran escala: Por cuanto la zona monumental está ubicada en una zona montañosa escarpada y en una topografía accidentada, es evidente que las condiciones topográficas influyen en gran medida a la suposición de movimiento sísmico, así como en los espectros de respuesta sísmica, así como el cálculo de estabilidad.

Sin embargo, actualmente sólo hay mapas topográficos de 1:5,000 de la zona monumental y sus alrededores y los planos de la ciudad. Por consiguiente, recomendamos preparar un mapa topográfico detallado de por lo menos 1:500 con un intervalo de curvas de nivel de 0,5 a 1 m, con el fin de prever los documentos básicos para la elaboración de medidas contra sismos, deslizamiento de tierra y problemas de drenaje. De la misma manera, para el control y mantenimiento de las ruinas es indispensable tener un mapa topográfico preciso.

2) Observación meteorológica: El objetivo principal de la observación meteorológica en esta zona es establecer la expectativa a un plazo de 50 ó 100 años y aún mayor de las lluvias torrenciales y tormentas que provocan los desastres, a partir de los datos de observación a largo plazo. En

segundo lugar, es establecer el sistema de alarma para anunciar de antemano la sequía anormal o viento fuerte y proteger las ruinas contra el incendio, así como tomar medidas adecuadas como cerrar las ruinas y dar refugio a los turistas en caso de lluvia torrencial o tormenta. Estos datos meteorológicos no pueden ser sustituidos por los datos obtenidos en las regiones cercanas a la zona, ya que las ruinas se ubican en un ambiente especial que difícilmente coinciden las condiciones meteorológicas. Es menester reiniciar la observación que se efectuaba anteriormente por algunos años y que fue suspendida a causa de la deficiencia de los equipos.

3) Observación sísmica: En la zona monumental y sus contornos no se ha registrado ningún tipo de daños ocasionados por los sismos, y se cree que la actividad sísmica es menor que en Cuzco. Sin embargo, se supone la existencia de una faja sismotectónica que se extiende desde Cuzco hasta aprox. 35 km al sur de las ruinas, que puede provocar un movimiento sísmico relativamente grande. Además, por cuanto la ciudad se ubica encima de la cresta de una montaña escarpada, es probable que se produzca un movimiento sísmico difícil de pronosticar a partir de los datos observados en terreno llano. Para aclarar las actividades sísmicas de los contornos y el movimiento sísmico de la zona monumental, lo ideal sería establecer una red de observación en más de tres puntos alrededor; sin embargo, como una medida realista, debería instalarse primero un punto de estudio permanente en el interior de la zona, y una vez instalado, efectuar el estudio en un observatorio provisorio (móvil) y finalmente establecer una red plenamente equipada. Este tipo de observación es indispensable para determinar la probabilidad y la expectativa del movimiento sísmico de la zona.

4) Estudio básico para el diagnóstico del cimiento y la estructura de las ruinas. Es menester, para proteger las ruinas contra los desastres, conocer (diagnosticar) el estado actual de las estructuras inferiores como el suelo y cimiento y las estructuras superiores como las paredes y muros de los edificios. En especial, cuando se trata de llevar a cabo la reparación y reconstrucción de un patrimonio cultural de especial estilo arquitectónico y ubicación como es el caso de las ruinas de Machupicchu, es indispensable conocer a fondo las características de las técnicas de ingeniería civil y construcción de la época incaica. Para ello, recomendamos estudiar detalladamente el estado del cimiento y suelo de los principales sectores y edificios del complejo, así como las paredes y muros, incluyendo los reparados, y preparar los datos de diagnóstico tanto arqueológico como de ingeniería civil y de construcción. El diagnóstico debe realizarse sistemáticamente en un formato unificado. Para los estudios de perforación y de excavación para conocer el estado del subterráneo, es importante tomar debida precaución para no deteriorar las ruinas y objetos de gran valor cultural, realizando paralelamente con las excavaciones arqueológicas.

Los puntos 1)~4) consisten en estudio y observación que sirven para elaborar las medidas a largo plazo. Al mismo tiempo, recomendamos tomar las siguientes medidas a plazo relativamente corto:

5) Investigación y evaluación tecnológicas individuales que deben ser realizadas con urgencia. Recomendamos efectuar estudios detallados de las siguientes problemáticas, expuestas ya anteriormente, por los ingenieros

de obra civil, ingenieros sismólogos, así como especialistas en mampostería, para poder elaborar las medidas (técnicas de construcción) necesarias.

① Problema de drenaje y fuga de agua en el Templo del Sol y Mausoleo Monumental.

② Grietas continuas de la muralla oriental de Intihuatana.

③ Inestabilidad de dos o tres bloques y rocas afloradas ubicadas en el Grupo de las Cárceles.

④ Observación simultánea de vibraciones permanentes en varios puntos con el fin de conocer las características dinámicas de la zona monumental en su totalidad.

⑤ Otros.

Como orden de prioridad, recomendamos efectuar los puntos 1) y 5) en primer término. Lo ideal sería realizar el 1) y el 5) simultáneamente, y que los especialistas 5) asuman la dirección del 1).

Es conveniente que las actividades del 1) al 5) sean llevadas a cabo por los órganos de investigación del Perú, tomando en consideración un sistema de ejecución bajo la cooperación de otros países, incluyendo Japón.

Los estudios 1, 2, 3 y 5) pueden ser efectuados en común acuerdo del Perú y el país colaborador, ya que no incumbe ninguna modificación actual. Sin embargo, en cuanto se refiere al método de investigación y diagnóstico del 4) y la ejecución de las medidas elaboradas en el 5), es importante obtener el consentimiento internacional. Asimismo, es conveniente determinar el contenido de la investigación y el país que se

hará cargo de los procesos 2 y 3) bajo común acuerdo internacional.

Para ello, proponemos desarrollar el presente plan de estudio en colaboración de UNESCO y del Japón, y al mismo tiempo organizar un congreso internacional bajo auspicio del Gobierno del Perú con el fin de elaborar un Plan Maestro para el mantenimiento de las Ruinas de Machupicchu.

Previo a nuestro estudio, una misión enviada por UNESCO (sede en París y Oficina en la Universidad de Cuzco) realizó investigaciones y dió recomendaciones sobre el tema; en ellas están incluidas los estudios y medidas contra los desastres naturales. Básicamente estamos de acuerdo con ellas; salvo en algunos puntos. De nuestras propuestas expuestas anteriormente, algunas se asemejan a las presentadas por otras misiones. A continuación, exponemos algunos otros puntos relacionados a la prevención contra desastres que podrán ser llevadas a cabo por la comunidad local (Instituto Nacional de Cultura, Oficina en Cuzco):

- Reunir y ordenar sistemáticamente las fotografías y datos relacionados a las reparaciones y reconstrucciones efectuadas en varias oportunidades desde el descubrimiento de las ruinas.

- Dividir los Sectores Civil y Agrícola en diez subsectores aproximadamente y enumerar los edificios y andenes ubicados en cada sector.

- Determinar las líneas bases a cada edificio y registrar la variación habida tomando periódicamente las fotografías.

- Crear una leve inclinación en la plaza del Templo Principal y en las tierras llanas donde se levantan los edificios importantes e instalar un canal de drenaje. Compactar el suelo superficial para restringir la

infiltración del agua de lluvia.

- Dirigir los turistas para que con su tránsito no se hunda la superficie del suelo, provocando mal drenaje. Para ello, es menester instalar tableros informativos y tablas para el tránsito.

- Impedir la entrada de los turistas a los sectores①, ② y③ del 5) y otros edificios en peligro de destrucción, así como los sitios en que la entrada de los turistas puede acelerar el deterioro de los monumentos.

- Tomar medidas necesarias para prevenir el crecimiento de vegetales, especialmente la penetración de raíces entre las piedras.

CAPITULO II. LISTA DE DOCUMENTOS

2.1 Lista de documentos

1) MACHUPICHU (Problemas de Conservación)

Instituto Nacional de Cultura (Región Cuzco) Enero de 1981

1. Plano del Complejo Arqueológico
2. Copia del Decreto Supremo No.001-81-AA
3. Plano del Santuario Histórico
4. Apéndice del libro MACHU PICCHU
5. Estudio Geológico de Machupicchu del Dr. Carlos Kalafatovich
6. Estudio Geológico de la Región entre Cusco y Machupicchu de Rene Marocco y Francisco Garcia Zabaleta
7. Informe No. 02-80-LQR-CON-PER 39
8. Informe No. 020-80-LQR-CON
9. Mecánica de Deslizamientos en el Complejo Arqueológico de Machupicchu de Mario Tito Soto, Elmer Córdova y Carlos Cano
10. Reconocimiento Geológico Preliminar de la zona de Machupicchu y Alrededores por Docentes del Departamento Académico de Geología Minas y Metalurgia de la Universidad Nacional San Antonio de Abad. Cusco.

2) Evaluación del Estado de Machu Picchu, Perú. Informe Final

Misión de Cooperación Cultural, Octubre 1987 (Misión Francesa)

* Las recomendaciones del Informe fueron traducidas por el Profesor Adjunto Matsumoto y anexadas al presente.

- 3) Estudio Geotécnico de la Carretera, Aguas Calientes - Puente Ruinas
Ing. J.Y. Cacon II. Agosto de 1989
* Puente Ruinas es la estación más cercana a la ciudad de Machupicchu, y la de Aguas Calientes es la anterior. Son dos estaciones contiguas ubicadas a lo largo del río Urubamba.
- 4) Lista de datos sísmicos registrados entre mayo 1963 y junio 1986.
(Fecha, hora, epicentro y magnitud)
Parte de la tesis presentada por un estudiante de la Universidad de Arequipa
- 5) Mapas Geológicas
- 6) Datos meteorológicos de Machupicchu y alrededor
-Temperatura, precipitación, humedad y horas de insolación medias mensuales de la ciudad de Urubamba (1987)
-Dirección y velocidad del viento en Machupicchu (1964-1978)
-Dirección y velocidad del viento en Quillabamba (1967-1978)
-Humedad mensual en Maranura (norte de Machupicchu) (1970-1975)
-Temperatura mensual de (al norte de Quillabamba) (1965-1977)

Los documentos expuestos, excepto el 2) traducido al japonés, fueron encuadernados en un tomo.

- 7) Informe Final Conjunto Arqueológico de Machupicchu
(obra de restauración) 1975-1981 COPESCO
- 8) Conclusiones de la Misión de Reconocimiento y de Evaluación preliminar de la Problemática de Conservación y uso Racional en el Entorno Ecológico y Monumental de Machu Picchu (21 al 25 de agosto de 1989)
*Este informe fue traducido al japonés por el Prof. Adj. Matsumoto y anexado al presente
- 9) Planos detallados del Templo del Sol y del Mansoleo Monumental -preparado por el Instituto Nacional de Cultura- Región Cuzco para la misión japonesa-
- 10) Informe No.001-INC-DGM-D1-90
Plan de Desarrollo Turístico de Machu Picchu INC
- 11) Plan de Desarrollo Turístico de Machu Picchu 1989
Ministerio de Industria, Comercio Interior, Turismo e Integración
- 12) Flora del Santuario Histórico de Machupicchu
Percy Nuñez 1989
- 13) Excavaciones Arqueológicas en Machupicchu: Sector de la "Roca Sagrada" Alfredo Valencia Zegarra INC 1977

14) SISMO 86 Evaluaciones de Inmuebles del Centro Histórico 1989

Instituto Nacional de Cultura Departamental Cusco

