

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUEOLOGÍA**



**TESIS**

**ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU:  
FORMAS, COMPOSICION Y MANUFACTURA - AÑOS  
1994 - 2015**

**PRESENTADA POR:**

Br. ANGELA MAITTE BACA CUSSI

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADA EN ARQUEOLOGÍA**

**ASESOR:**

Lic. ALFREDO MORMONTOY ATAYUPANQUI

**CUSCO – PERÚ**

**2023**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Alfredo Mormombo Atayupangui, quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: "Estudio de la metalurgia de Machupicchu: Formas, composición y manufactura - años 1994-2015"

Presentado por: Angela Maite Baco Cussi DNI N° 44154978  
presentado por: ..... DNI N°: .....  
Para optar el título Profesional/Grado Académico de licenciada en Arqueología

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 08%.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje     | Evaluación y Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Marque con una (X)                  |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Del 1 al 10%   | No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.                                                                                                                                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las subsanaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            |
| Mayor a 31%    | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | <input type="checkbox"/>            |

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 28 de Abril de 2026

  
Firma

Post firma: Alfredo Mormombo Atayupangui

Nro. de DNI: 23842563

ORCID del Asesor: 0000-0001-7644-4570

### Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:584125730

# ANGELA MAITTE BACA CUSSI

## ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU FORMAS, COMPOSICION Y MANUFACTURA - AÑOS 1994-2015.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:584125730

Fecha de entrega

28 abr 2026, 9:50 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

28 abr 2026, 10:04 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU FORMAS, COMPOSICION Y MANUFACTURA - AÑ....pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

202 páginas

45.066 palabras

251.137 caracteres

# 8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 16 palabras)

## Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

---

## Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

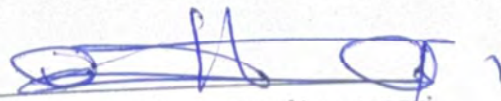
## INFORME DE SIMILITUD

Yo, Alfredo Mormontoy Atayupanqui, docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Escuela Profesional de Arqueología, de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, asesor de la tesis titulada ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU: FORMAS, COMPOSICION Y MANUFACTURA - AÑOS 1994 – 2015, de la autora Angela Maitte Baca Cussi, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 8%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 28/04/2026.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio
- Doy conformidad y validación para la incorporación de esta tesis en el repositorio Institucional Digital

Cusco, 28 de Abril del 2026

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| Apellidos y nombres del asesor:<br>Alfredo Mormontoy Atayupanqui |
| DNI:<br>23842563                                                 |
| ORCID:<br>0000-0001-7644-4570                                    |

  
Mgt. Alfredo Mormontoy Atayupanqui  
Docente de la Escuela Profesional de Arqueología

### **DECLARACION JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS**

Por el presente documento, Yo Angela Maitte Baca Cussi identificado con DNI N° 44154978, en mi condición de Bachiller de la Escuela Profesional de Arqueología, informo que he elaborado con autenticidad la tesis denominada:

“ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU FORMAS, COMPOSICION Y MANUFACTURA - AÑOS 1994-2015”

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación.

Cusco, 11 de Mayo del 2026



---

ANGELA MAITTE BACA CUSSI  
DNI N° 44154978

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Guido e Imelda, por cada uno de sus consejos,*

*por todo el amor incondicional y*

*apoyo a lo largo de mi vida.*

*Y a mis hermanos Cecilia y Norman, por estar siempre conmigo,*

*Son mi mayor motivación para nunca rendirme y*

*poder llegar a ser un ejemplo para ellos.*

*A ellos todo mi amor y gratitud.*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer a Dios, por ser mi guía y fortaleza,*

*al Apu Machupicchu por su protección.*

*Al Lic. Arqueólogo Alfredo Mormontoy Atayupanqui*

*quien acepto gentilmente asesorarme en esta investigación*

*y estuvo siempre atento al mismo.*

*Al Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón”*

*de Machupicchu, por abrir sus puertas para*

*compartir sus saberes y experiencias.*

## **PRESENTACIÓN**

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO

Con el propósito de optar al Título Profesional de Licenciado en Arqueología, cumpliendo lo estipulado por la Ley Universitaria N° 23733, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, entrego a vuestra consideración el presente trabajo de investigación intitulado “ESTUDIO DE LA METALURGIA DE MACHUPICCHU: FORMAS, COMPOSICIÓN Y MANUFACTURA - AÑOS 1994 - 2015”, para optar al título profesional de Licenciado en Arqueología, con la finalidad de realizar un estudio sobre la Metalurgia de Machupicchu, con una nueva perspectiva que vincula la morfología, la composición y la manufactura. El presente trabajo de Investigación Arqueológica, se realizó en el Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, las colecciones que se investigaron pertenecen a los Proyectos de Investigación Arqueológica llevadas a cabo entre 1994 y 2015. Estas colecciones fueron objeto de identificación, registro e inventario exhaustivos, y se elaboraron fichas técnicas detalladas para cada artefacto cultural metálico. Además, se realizó una etapa de análisis en laboratorio, que incluyó el uso de técnicas como el análisis de fluorescencia de rayos X y el análisis radiológico. Estas técnicas permitieron obtener información significativa sobre la composición y características de los artefactos, proporcionando así una comprensión más profunda de la historia y la cultura de Machupicchu.

Asimismo, todas las etapas de esta investigación se llevaron a cabo cumpliendo estrictamente las disposiciones y normas vigentes relacionadas con la protección y preservación del Patrimonio

Arqueológico

## INDICE O CONTENIDO

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| DEDICATORIA.....                                     | 2  |
| AGRADECIMIENTOS.....                                 | 3  |
| PRESENTACIÓN .....                                   | 4  |
| RESUMEN .....                                        | 9  |
| ABSTRACT .....                                       | 10 |
| INTRODUCCION.....                                    | 11 |
| CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....         | 14 |
| 1.1 Planteamiento del Problema de Investigación..... | 14 |
| 1.1.1 Formulación del Problema .....                 | 15 |
| 1.1.1.1 Problema General .....                       | 16 |
| 1.1.1.2 Problemas Específicos .....                  | 16 |
| 1.1.2 Justificación de la Investigación .....        | 16 |
| 1.1.3 Objetivos de la Investigación.....             | 17 |
| 1.1.3.1 Objetivo General.....                        | 17 |
| 1.1.3.2 Objetivos Específicos .....                  | 17 |
| 1.1.4 Limitaciones de la Investigación.....          | 17 |
| 1.1.5 Tipo de la Investigación.....                  | 18 |
| 1.1.5.1 Descriptivo.....                             | 18 |
| 1.1.6 Enfoque Cualitativo .....                      | 19 |
| 1.1.7 Validez de la Investigación.....               | 20 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....                     | 21 |
| 2.1 Marco Teórico .....                              | 21 |
| 2.2 Marco Conceptual .....                           | 24 |
| 2.3 Antecedentes de la Investigación .....           | 28 |
| 2.3.1 Antecedentes Etnohistóricos .....              | 29 |
| 2.3.2 Antecedentes Históricos.....                   | 35 |
| 2.3.3 Antecedentes Arqueológicos.....                | 38 |
| 2.4 Aspectos Climáticos .....                        | 42 |

|                                                    |                                                |     |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|
| 2.5                                                | Aspectos Geomorfológicos .....                 | 42  |
| 2.5.1                                              | Geología .....                                 | 44  |
| 2.6                                                | Zonas de Vida.....                             | 44  |
| 2.7                                                | Flora y Fauna.....                             | 46  |
| 2.8                                                | Aspectos Generales de la Metalurgia Inka ..... | 49  |
| 2.8.1                                              | Cronología de la Metalurgia Inka .....         | 49  |
| 2.8.2                                              | Explotación de Yacimientos .....               | 54  |
| 2.8.2                                              | Los Minerales.....                             | 60  |
| 2.8.2.1                                            | Metalurgia del Cobre .....                     | 60  |
| 2.8.2.2                                            | Metalurgia del Bronce .....                    | 61  |
| 2.8.2.3                                            | Metalurgia de la Plata .....                   | 66  |
| 2.8.2.4                                            | Metalurgia del Oro.....                        | 69  |
| 2.9                                                | Instrumentos de trabajo en Orfebrería.....     | 71  |
| 2.9.1                                              | Instrumentos Cortantes .....                   | 71  |
| 2.9.2                                              | Instrumentos para perforar .....               | 74  |
| 2.9.3                                              | Instrumentos Abrasivos.....                    | 74  |
| 2.9.4                                              | Instrumentos para golpear.....                 | 74  |
| 2.9.5                                              | Instrumentos para agarrar.....                 | 75  |
| 2.9.6                                              | Instrumentos para fundir .....                 | 76  |
| 2.9.7                                              | Hornos de Fundición.....                       | 77  |
| 2.10                                               | Procesos y Técnicas de manufactura Inca .....  | 85  |
| 2.10.1                                             | Técnicas en metal Laminado .....               | 85  |
| 2.10.2                                             | Técnicas en vaciado.-.....                     | 91  |
| 2.10.3                                             | Técnicas para unir.....                        | 99  |
| 2.11                                               | Tortas Metálicas .....                         | 101 |
| CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN..... |                                                | 103 |
| 3.1                                                | Localización del Área de Estudio.....          | 103 |
| 3.2                                                | Accesibilidad a la Llaqta de Machupicchu.....  | 104 |
| 3.2.1                                              | Vías de Acceso Cusco - Machupicchu.....        | 104 |
| 3.3                                                | Accesibilidad a la Zona de Estudio .....       | 105 |

|                                          |                                                                        |     |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4                                      | Tamaño de la muestra.....                                              | 105 |
| 3.5                                      | Técnicas de Selección de la Muestra.....                               | 106 |
| 3.6                                      | Técnicas de recolección de información .....                           | 106 |
| 3.7                                      | Técnicas de Interpretación de la Información .....                     | 107 |
| 3.8                                      | Métodos de la Investigación.....                                       | 108 |
| 3.8.1                                    | Método Inductivo.....                                                  | 108 |
| 3.9                                      | Procesos Técnicos de la Investigación .....                            | 109 |
| 3.9.1                                    | Técnica de Observación .....                                           | 110 |
| 3.9.2                                    | Técnica de la Descripción .....                                        | 111 |
| 3.9.3                                    | Técnica de Laboratorio .....                                           | 111 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... |                                                                        | 112 |
| 4.1                                      | Tecnología Metalúrgica.....                                            | 112 |
| 4.1.1                                    | Morfología de la Metalúrgia.....                                       | 112 |
| 4.1.1.1                                  | Las colecciones de los artefactos culturales metálicos a estudiar..... | 112 |
| 4.1.1.2                                  | Descripción de las formas de metales Inka en Machupicchu .....         | 113 |
| 4.1.2                                    | Composición de la Metalurgia.....                                      | 117 |
| 4.1.2.1                                  | Métodos empleados para el análisis .....                               | 117 |
| 4.1.2.2                                  | Análisis de los artefactos culturales metálicos seleccionados .....    | 118 |
| 4.1.3                                    | Manufactura de la Metalúrgica .....                                    | 134 |
| 4.1.3.1                                  | Evidencias de moldes para metales presentes en Machupicchu.....        | 134 |
| 4.1.3.2                                  | Observaciones por Radiografías .....                                   | 137 |
| 4.2                                      | Resultados .....                                                       | 146 |
| 4.2.1                                    | Resultados de la Morfología de la Metalurgia de Machupicchu .....      | 146 |
| 4.2.2                                    | Resultados de la Composición de la Metalurgia de Machupicchu .....     | 147 |
| 4.2.3                                    | Resultados de la Manufactura de la Metalurgia de Machupicchu .....     | 150 |
| 4.3                                      | Discusión .....                                                        | 152 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....     |                                                                        | 156 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                       |                                                                        | 159 |
| INDICE DE FIGURAS .....                  |                                                                        | 169 |
| ANEXOS.....                              |                                                                        | 172 |

## RESUMEN

El trabajo de investigación propone establecer los principios para desarrollar un Estudio de la Metalurgia de Machupicchu, una nueva perspectiva que vincula la morfología, la composición y la manufactura. Con el propósito de investigar las colecciones arqueológicas que custodia el Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, específicamente los artefactos culturales metálicos de Machupicchu, durante los años de 1994 al 2015.

La investigación se realizó en etapas, la primera fue la revisión bibliográfica basada en las fuentes etnohistóricas, arqueológicas y contemporáneas; la segunda es la identificación, registro e inventario de las colecciones a investigar; la tercera consiste sobre la elaboración de fichas técnicas de los artefactos culturales metálicos y la cuarta etapa fue el análisis en laboratorio que consistió en el análisis de fluorescencia de rayos X y el análisis radiológico.

Los principales resultados de la investigación de los artefactos culturales metálicos son la identificación de 14 categorías morfológicas, así también mediante los análisis químicos donde se reconoció 12 técnicas metalúrgicas lo que indicaría la existencia de especialistas metalúrgicos, pues el dominio de estas técnicas, el manejo de las temperaturas de fundición requieren conocimiento, y a partir del resultado del análisis radiológico se determinó las técnicas de manufactura que son el forjado o martillado, laminado, perforado, pulido y vaciado, la mayoría de los artefactos culturales metálicos fueron elaborados en moldes, estos moldes de arcilla fueron evidenciados en Machupicchu durante las Investigaciones Arqueológicas.

***Palabras Clave:*** Artefactos culturales metálicos, Morfología, Composición, Manufactura y Machupicchu.

## ABSTRACT

This research aims to establish the principles for developing a Study of the Metallurgy of Machupicchu, offering a new perspective that integrates morphology, composition, and manufacturing techniques. The purpose of the study was to investigate the archaeological collections housed at the “Manuel Chávez Ballón” Site Museum of Machupicchu, specifically the metallic cultural artifacts recovered and studied between 1994 to 2015.

The research was carried out in several stages. The first stage involved a bibliographic review based on ethnohistorical, archaeological, and contemporary sources. The second stage focused on the identification, documentation, and inventory of the collections under study. The third stage consisted of preparing technical records for the metallic cultural artifacts. Finally, the fourth stage involved laboratory analyses, including X-ray fluorescence (XRF) and radiological analysis.

The main results of the study include the identification of 14 morphological categories. In addition, chemical analyses revealed 12 metallurgical techniques, suggesting the existence of highly specialized metallurgical craftsmen, since mastering these techniques and controlling smelting temperatures required extensive technical knowledge. Radiological analysis also made it possible to identify several manufacturing techniques, including forging or hammering, lamination, perforation, polishing, and casting. Most of the metallic cultural artifacts were produced using molds, particularly clay molds, which were evidenced during archaeological investigations at Machupicchu.

***Keywords:*** *Metallic cultural artifacts, Morphology, Composition, Manufacturing, and Machupicchu.*

## INTRODUCCION

Sobre el tema de estudio de la metalurgia de Machupicchu, no tenemos publicaciones a nivel nacional y escasísimas a nivel internacional, por esta razón se pretende ahondar en el conocimiento de los artefactos culturales metálicos desde una mirada interdisciplinar muy enriquecedora.

El interés por el tema surgió cuando me encontraba laborando en el Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, realizando las actividades de inventario y catalogación de los bienes culturales muebles, durante el proceso de estas actividades se realiza la descripción de cada objeto, de acuerdo a su morfología, composición y manufactura que presenta, para el caso de la cerámica se cuenta con artículos de investigación, que ayudan a realizar una descripción detallada del objeto, pero esto no ocurre con los artefactos culturales metálicos ya que tristemente existen pocas publicaciones, en especial en español, que centren su atención en el estudio de un patrimonio tan interesante como es el metálico. Por tal razón estudiar la metalurgia de Machupicchu, desde los aspectos de formas, composición y manufactura ayudara a identificar con más claridad a los artefactos culturales metálicos, de esta manera tratare de contribuir a llenar el vacío que existe sobre el tema de investigación.

El problema surge a la necesidad de estudiar las colecciones de bienes arqueológicos evidenciados en Machupicchu durante las Investigaciones Arqueológicas en los años de 1994 al 2015, específicamente los artefactos culturales metálicos, mediante la descripción, interpretación, análisis y comparación.

Este estudio está centrado en los procesos técnicos de elaboración de una pieza de metal, tiene como finalidad investigar la colección muestral de los artefactos culturales metálicos,

mediante la descripción de las piezas, empleando equipos de fluorescencia de rayos x, el análisis de observación por radiografías y la interpretación que nos permitirá conocer sobre la metalurgia Inka en Machupicchu.

Esta investigación propone como objetivo general, estudiar la metalurgia de Machupicchu y la utilización de nuevos métodos para determinar la naturaleza del metal y su estado de conservación. Y como objetivos particulares se definirá las características morfológicas de los artefactos metálicos, se determinara la composición química tanto de elementos puros y aleaciones en porcentajes de los mismos y se identificara las técnicas de manufactura que presentan los artefactos culturales metálicos.

La presente investigación, está dividida en cuatro capítulos:

El primer capítulo se abordara el planteamiento y formulación de los problemas, objetivos y justificación del trabajo, las limitaciones de la investigación, el tipo de investigación de la metalurgia de Machupicchu, se discute la validez de la investigación.

El segundo capítulo comprende el marco teórico referencial, conceptual que enmarca la investigación, los antecedentes etnohistóricos, históricos, arqueológicos, haciendo una reseña de las fuentes etnohistóricas, trabajos de historiadores y por último se detalla los trabajos de investigaciones arqueológicas en Machupicchu desde 1912.

En el tercer capítulo se abordara la metodología de la investigación, partiendo de la localización del área de estudio, técnicas de selección de la muestra, de recolección de información, también se mencionan los procesos técnicos de la investigación, como la técnica de observación, descripción y técnicas de laboratorio.

En el cuarto capítulo se desarrollara los Resultados y Discusión de la Investigación. Analizando la tecnología metalúrgica, que comprende la morfología, composición y manufactura de la metalurgia. En la morfología de la metalurgia se identifica las colecciones de artefactos culturales metálicos a estudiar y la descripción de las formas de metales Inka en Machupichu. Para la composición se recurrirá a análisis físico químicos, mediante el uso del equipo de fluorescencia de rayos X, que permitirán cuantificar la composición química tanto de elementos puros y aleaciones en porcentajes y partes por millón de los elementos mayores, menores y elementos traza como medio de comparación y posible relación tecnológica o procedencia entre los objetos utilizados para este fin. Y para el tema de la manufactura se desarrollara los procesos y técnicas de manufactura, los instrumentos utilizados, las evidencias de moldes para metales presentes en Machupicchu y la observación por radiografías mediante las placas radiográficas que nos permitirán identificar la manufactura del artefacto cultural metálico y también poder determinar la naturaleza del metal y su estado de conservación.

Finalmente las conclusiones y recomendaciones

Seguidamente las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo del presente trabajo, en los anexos se presentaran las fichas del inventario de la colección muestral de los artefactos culturales metálicos a estudiar, ficha modelo para la catalogación de los especímenes a estudiar, ficha modelo del análisis físico químico, ficha modelo de las radiografías de los artefactos culturales metálicos.

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema de Investigación**

Considerando que son pocos los investigadores que durante los últimos años han estudiado la metalurgia Inka de Machupicchu.

Los bienes arqueológicos muebles como cerámica, textiles, líticos, madera, metales, malacológicos entre otros, son evidenciados durante el proceso de excavación en las Investigaciones Arqueológicas y dentro del ámbito del Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu, se desarrollan Investigaciones Arqueológicas que durante el desarrollo de estas investigaciones se evidencian bienes arqueológicos, los cuales son entregados y puestos en custodia al Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, dicho museo resguarda los bienes culturales que son evidenciados en todo el ámbito del Parque Arqueológico de Machupicchu, desde su inauguración que fue el 13 de agosto de 1966 por el Patronato Departamental de Arqueología del Cusco.

Actualmente el Museo cuenta con la totalidad de su material cultural inventariado, anteriormente no se contaba con un inventario total de los bienes solo se tenía inventariado los que se encontraban en exhibición, esta etapa del inventario, es primordial y fundamental para realizar una investigación, ya que ahora se puede tener el control del material cultural y así tener acceso al mismo. Ahora el material cultural se encuentra organizado por colecciones arqueológicas a las cuales se puede tener acceso para desarrollar las investigaciones científicas.

El problema surge a la necesidad de estudiar las colecciones de bienes arqueológicos muebles del Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, específicamente los

artefactos culturales metálicos evidenciados en Machupicchu, durante las Investigaciones Arqueológicas de los años 1994 al 2015, por este motivo decido estudiar la colección arqueológica en metal de Machupicchu, mediante la descripción, interpretación, análisis y comparación.

### **1.1.1 Formulación del Problema**

La problemática general planteada es la falta de conocimiento detallado sobre la metalurgia de Machupicchu, incluyendo la naturaleza del metal utilizado en los artefactos. Esta falta de información limita nuestra comprensión de las técnicas y habilidades metalúrgicas empleadas por la antigua civilización Inca, así como la adecuada conservación y preservación de los artefactos metálicos encontrados en el sitio arqueológico.

La falta de estudios exhaustivos y análisis científicos sobre la metalurgia de Machupicchu dificulta la reconstrucción precisa de las prácticas metalúrgicas utilizadas por los Incas y las posibles conexiones con otras culturas. Además, sin un conocimiento detallado sobre la composición química de los metales, se dificulta la implementación de estrategias efectivas de conservación y restauración de los artefactos metálicos.

Las preguntas específicas de investigación se centran en tres áreas fundamentales: las características morfológicas, la composición química y las técnicas de manufactura empleadas en la creación de estos artefactos culturales metálicos.

Al abordar estas interrogantes, se busca obtener un mayor entendimiento sobre las características físicas y visuales de los artefactos, así como su estructura y forma. Asimismo, se pretende conocer la composición química de los elementos puros y las aleaciones presentes en estos objetos culturales, lo que permitirá entender las materias primas utilizadas y las posibles conexiones culturales de la civilización Inca.

#### **1.1.1.1 Problema General**

- De qué manera el estudio de la metalurgia de Machupicchu, determina la forma, composición y manufactura de los artefactos culturales metálicos, pertenecientes a las colecciones de los años de 1994 al 2015.

#### **1.1.1.2 Problemas Específicos**

- ¿Cuáles son las características morfológicas presentes en los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu?
- ¿Cuál es la composición química presentes en los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu?
- ¿Qué técnicas de manufactura presentan los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones arqueológicas de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu?

#### **1.1.2 Justificación de la Investigación**

La presente investigación, pretende aportar el estudio de metales, a partir de la identificación, registro, análisis e interpretación de la metalurgia Inka en Machupicchu, que nos permitirá identificar la morfología presente en las colecciones de artefactos culturales metálicos de Machupicchu; así mismo aportara datos exactos acerca de la composición química de las piezas mediante el análisis químico de fluorescencia de rayos x, y las técnicas de manufactura se podrán describir y comparar mediante las placas radiológicas. La orientación principal de esta investigación es la de recuperar toda la información arqueológica a través de los datos proporcionados por los artefactos culturales metálicos evidenciados durante los Proyectos de

Investigaciones Arqueológicas en Machupicchu, que se encuentran custodiados en los fondos museográficos del Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón”.

Por otro lado el presente trabajo también será un documento de carácter informativo que será usado como base en el estudio de la Metalurgia Inka.

### **1.1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **1.1.3.1 Objetivo General**

- Evaluar la forma, composición y manufactura de los artefactos culturales metálicos, pertenecientes a las colecciones de los años de 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu.

#### **1.1.3.2 Objetivos Específicos**

- Definir las características morfológicas presentes en los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu.
- Determinar la composición química los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu.
- Identificar las técnicas de manufactura presentes en los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones arqueológicas de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu.

### **1.1.4 Limitaciones de la Investigación**

El tamaño de la muestra es limitada a causa de los factores de deterioro que afectan a los artefactos culturales metálicos en Machupicchu. Aunque se pueden realizar análisis y evaluaciones

de conservación para identificar los posibles factores que contribuyen al deterioro, puede resultar complicado establecer con certeza cuáles son los principales responsables.

Los factores de deterioro pueden variar y estar influenciados por múltiples variables, como la humedad, la temperatura, la exposición a la luz solar, la contaminación ambiental y otros agentes externos. Estos factores pueden interactuar entre sí, lo que dificulta la determinación precisa de su impacto individual en el estado de conservación de los artefactos metálicos.

Además, algunos factores de deterioro pueden ser de origen natural, mientras que otros pueden ser el resultado de acciones humanas, como el manejo inadecuado o las prácticas de conservación previas. Distinguir claramente la contribución de cada factor puede ser un desafío y puede requerir una investigación más detallada y exhaustiva.

Es importante reconocer esta limitación y realizar un análisis cuidadoso de los factores de deterioro conocidos, así como de sus interacciones, con el fin de comprender mejor los procesos de deterioro y aplicar medidas de conservación adecuadas. Además, es fundamental documentar y monitorear continuamente el estado de los artefactos metálicos para identificar cambios y evaluar el impacto de los factores de deterioro a lo largo del tiempo.

### **1.1.5 Tipo de la Investigación**

#### **1.1.5.1 Descriptivo**

El tipo de investigación es descriptivo. Se busca describir las características morfológicas de los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones de los años 1994 al 2015 de las investigaciones arqueológicas en Machupicchu. Esto implica examinar y documentar detalladamente aspectos como la forma, el tamaño, la estructura y otros atributos visuales de los artefactos.

En segundo lugar, examinara la composición química tanto de elementos puros como de aleaciones presentes en los artefactos metálicos. Esta exploración implica analizar la presencia de diferentes elementos químicos y sus proporciones en los metales utilizados en la fabricación de los artefactos.

Por último, se busca identificar las técnicas de manufactura empleadas en la creación de los artefactos culturales metálicos. Esto implica examinar las características físicas y las marcas de fabricación presentes en los artefactos para determinar las posibles técnicas utilizadas en su elaboración.

Si bien el análisis de la composición química puede involucrar ciertos elementos de investigación cualitativa, más el enfoque principal se centra en describir los aspectos físicos y técnicos de los artefactos, lo cual corresponde a una investigación de carácter descriptivo.

#### **1.1.6 Enfoque Cualitativo**

El enfoque cualitativo se basa en la interpretación y comprensión de los datos a través de observaciones y descripciones detalladas. Se busca obtener una comprensión más profunda de los artefactos metálicos y su contexto cultural, sin enfocarse necesariamente en la medición y cuantificación de variables específicas.

Por lo tanto, el enfoque cualitativo de la investigación se centra en la recopilación y análisis de datos descriptivos, utilizando técnicas como la observación directa, el registro de datos visuales y el análisis interpretativo. El objetivo principal es obtener una comprensión rica y contextualizada de los aspectos físicos y técnicos de los artefactos culturales metálicos en Machupicchu.

Esta investigación en la que se utiliza la recolección y el análisis de los datos sin manipulación ni estimulación de la realidad, para pulir las preguntas de investigación (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista, 2010).

### **1.1.7 Validez de la Investigación**

En el caso de la investigación sobre la metalurgia de Machupicchu y los artefactos culturales metálicos, la validez se puede evaluar desde diferentes perspectivas según (Bernal Torres, 2006). considera lo siguiente:

- Validez interna: Para garantizar la validez interna, es importante seguir un protocolo de investigación bien estructurado, asegurándose de que los datos se recolecten y analicen de manera precisa y consistente. Además, es fundamental considerar y controlar los posibles sesgos o factores que podrían influir en los resultados.
- Validez externa: Dependerá de la representatividad de las muestras de artefactos culturales metálicos analizados y de la capacidad de extrapolar los hallazgos a otros contextos similares.
- Validez de construcción: Estaría relacionada con la definición clara y precisa de las características morfológicas, la composición química y las técnicas de manufactura de los artefactos culturales metálicos. (Bernal Torres, 2006, págs. 151,153).

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

La elaboración del marco teórico, referencial y conceptual vienen a constituir el principal e indispensable componente para la construcción de una investigación, que sirvió como base y soporte para la comprensión científica de los problemas a investigar, por ende, viene a ser la síntesis del conjunto de teorías, enfoques, enunciados científicos y conceptos de otros investigadores que nos ayudaron a base de sus experiencias a desarrollar la presente investigación.

### **2.1 Marco Teórico**

La presente investigación se encuentra dentro de un estudio de la Cultura Inka, la morfología, composición y manufactura son expresiones de un alto nivel de conocimiento de la metalurgia, la arqueología como ciencia encargada del estudio del pasado, ha atravesado por diversas corrientes que influyen su aplicación, una de ellas es la “arqueología histórico cultural”, que tuvo sus orígenes a finales del siglo XIX (Trigger, 1992), tanto en Europa y posteriormente en América. Específicamente esta propuesta encontró entre sus máximos exponentes en el Perú a Alfred Kroeber y a Julio C. Tello. Sin embargo pese a su antigüedad, muchos de los elementos ontológicos y epistemológicos sobreviven hasta la actualidad (Tantalean, 2020).

David L. Clark; Bruce G. Trigger y José Echevarría Almeida, señalan que la arqueología histórico-cultural se caracteriza principalmente por ser “descriptiva” (Clarke, 1968), (Trigger, 1992) y (Echevarria Almeida & Meggers, 1996). Así mismo David L. Clark, menciona además que también se caracteriza por ser historicista, tipologista, arqueográfica e inductivista (Clarke, 1968).

La presente tesis es de un nivel descriptivo, enfocándose en la descripción detallada, de las evidencias arqueológicas, específicamente de los artefactos culturales metálicos de Machupicchu.

Renfrew y Bahn (1998), realizan una síntesis de las características de la arqueología tradicional, antes de 1960, previo al desarrollo de la nueva arqueología.

- Naturaleza – Descriptiva
- Explicación – Histórico Cultural
- Razonamiento – Inductivo
- Enfoque de Investigación – Acumulación de datos
- Elección del enfoque – Cualitativo

Estas características, identificadas por los diferentes autores mencionados, hace que esta investigación se enmarque dentro de la Arqueología Tradicional o Histórico Cultural, esto nos permitió realizar la descripción detallada de los artefactos culturales metálicos de Machupicchu.

Uno de los primeros análisis realizados a los artefactos culturales de Machupicchu fueron los análisis realizados por Hiram Bingham, quien en su relato menciona la presencia de un material metálico a manera de cinta enrollada de estaño, cuyos resultados de los análisis contienen 99.79 % de estaño y 0.08% de antimonio, quien en su opinión habría servido para manufacturar bronce, de los objetos de bronce llevados por Bingham contenía 6.7 % de estaño y por primera vez se menciona la aleación bronce - bismuto, encontrado en un cuchillo en forma de tumi con cabeza de llama, que contenía 73% de Cobre, 18% de Bismuto y 9 % de Estaño (Mathewson, 1915).

En 1912, Hiram Bingham solicitó a Mathewson la realización de un estudio de laboratorio sobre 33 artefactos procedentes de Machu Picchu, de los cuales 21 fueron seleccionados para el

análisis de sus microestructuras. La investigación se centró en evaluar propiedades como la resistencia, el comportamiento mecánico y los procesos de recocido en aleaciones de bronce, cobre y estaño, trabajando con aproximadamente 150 especímenes experimentales. El estudio abordó específicamente los bronce del sitio y aportó nuevos resultados desde la perspectiva de la metalurgia física, sin incluir el análisis de piezas elaboradas en plata. (Burger & Salazar, 2011).

Mathewson (1915), examinó 31 artefactos de bronce por perforación y determino por análisis cuantitativo el cobre, Estaño, hierro y azufre como los principales constituyentes, la colección consta de tupus, cuchillo de bronce, hachas, cinceles, pinzas, agujas.

Entre 1982 y 1985 Jhon W. Rutledge y Bruce D. Owen examinan la colección de artefactos metálicos recuperados por Hiram Bingham mediante técnicas metalográficas optimizadas. El empleo de microscopía electrónica y microsonda electrónica permitió caracterizar la microestructura y determinar con precisión la composición química de las fases constitutivas de las aleaciones. (Burger & Salazar, 2011).

Luisa Vetter Parodi también se dedicó al análisis de artefactos culturales metálicos en laboratorio. A través de sus estudios estructurales, logró aproximarse a la tecnología utilizada tanto por los plateros indígenas como por los europeos, desde una perspectiva arqueológica y tecnológica, la producción de objetos metálicos coloniales y prehispánicos, destacando el trabajo de Luisa Vetter sobre los plateros indígenas de los siglos XVI y XVII en el Virreinato del Perú. La obra examina su estatus social, condiciones laborales y saberes técnicos, así como las continuidades y transformaciones derivadas del contacto con la tradición europea. (Vetter L. , Plateros y saberes andinos: el arte orfebre en los siglos XVI y XVII, 2016).

## 2.2 Marco Conceptual

Respecto al marco conceptual, se tomara en cuenta los conceptos relacionados al problema de investigación, objetivos y la hipótesis, para relacionarlos con el tema de investigación.

**ALEACIÓN.** Mezcla de dos o más metales que da como resultado un material diferente en sus cualidades, como la dureza, la resistencia, el color o el brillo. (Gonzales, 2004)

**BIEN CULTURAL.** 1. Objeto que, por su importancia científica, artística o histórica para la nación, ha sido específicamente puesto bajo el dominio del Estado y que, por tal motivo, se lo llama Patrimonio Cultural de la Nación. (Larrea, 1982).

**BIENES MUEBLES.** Conjunto de manifestaciones materiales de los colectivos humanos que constituyen un testimonio de su cultura, expresada a través de elementos u objetos de trascendencia histórica, artística, etnográfica, tecnológica, religiosa y artesanal. Así por ejemplo, pinturas, esculturas, textiles, cerámica, orfebrería, lítica, instrumental científico, equipamiento industrial con trascendencia histórico-social. Se caracterizan por que pueden ser movidos o trasladados (Echevarría Almeida, 2011).

**BRONCE.** Metal resultante de la aleación del cobre con el estaño, de color amarillo rojizo y con cualidades sonoras. Tiene un punto de fusión más bajo que el cobre sin quebrarse. 2. Aleación del cobre con otros metales y componentes. En la metalurgia prehispánica los bronce más importantes fueron los de arsénico, níquel y estaño (Gonzalez L. , 2004), el bronce fue conocido en Egipto alrededor del año 3700 a.C. en lo que hoy es Ecuador, no hay todavía evidencias confiables del uso del bronce antes de la llegada de los incas. Hay algunos tipos de bronce, como los siguientes:

**BRONCE ARSENICAL.** Aleación de cobre con arsénico. Fue una técnica utilizada por los aborígenes del antiguo Ecuador para endurecer el cobre. (Fresco, 1995).

**BRONCE ESTAÑIFERO.** Aleación de cobre con estaño. Fue una técnica popularizada por los incas, en el antiguo Ecuador. (Fresco, 1995).

**CINCELADO.** Técnica escultórica y de orfebrería que consiste en labrar la piedra o el metal. (Echevarría Almeida, 2011).

**COBRE.** Se trata de un metal de transición de color rojizo y brillo metálico que se caracteriza por ser uno de los mejores conductores de electricidad. Su densidad es 8960 kg/m<sup>3</sup>. El cobre es un metal eterno, se puede reciclar una y otra vez prácticamente sin efectos perjudiciales en sus propiedades. (VBT Industrial, 2022)

**COLECCIÓN.** Los bienes culturales muebles constituyen una colección cuando se trata de un conjunto ordenado y seleccionado de objetos y artefactos, procedentes de un determinado lugar y contexto arqueológico. La colección se caracteriza por su gran capacidad de brindar información y generar conocimiento. Su integridad, conservación e investigación es de primordial importancia, disponiendo el ministerio de cultura su exhibición y almacenamiento en museos, depósitos u otras instituciones con infraestructura adecuada, así como su reentierro controlado conforme a lo normado. (Echevarría Almeida, 2011).

**COLECCIÓN MUESTRAL.** Es aquella cuyos objetivos son seleccionados por ser una muestra de los bienes muebles recuperados. Tiene como fin generar información dentro del marco de cualquier modalidad de intervención arqueológica y por lo tanto será registrada y analizada. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**CORROSIÓN.** Proceso químico o electroquímico en el que se produce la destrucción de un metal o su transformación al estado oxidado cuando se encuentra en un determinado medio (López, 2009).

**FUNDICIÓN.** Operación que involucra una reacción química entre el mineral y el combustible y que, en la mayoría de los casos, debe efectuarse por encima de punto de fusión del metal pretendido (Gonzales, 2004).

**INVENTARIO NACIONAL.** Registro técnico de datos que permiten determinar la existencia de un bien cultural, su materialidad física, su ubicación espacial, su contexto histórico y antropológico, su estado de conservación y los factores que pueden que pueden afectarlo. (Ministerio Coordinador de Patrimonio, 2010).

**LAMINADO.** Metal compactado por fundición, que se aplana con un martillo de piedras planas, técnica básica y más temprana utilizada en la orfebrería andina para obtener láminas de metal muy finas. El procedimiento consistía en martillar el metal con un percutor, de piedra o hueso, según la etapa de la labor, sobre una pieza plana utilizada como yunque (Echevarría Almeida, 2011).

**MANEJO DE COLECCIONES.** Acceso y conteo de las colecciones que pueda albergar un museo. Las actividades que comprenden el manejo de colecciones incluyen: documentación, adquisición, eliminación, acceso, cuidado y mantenimiento, manejo de riesgos, seguridad, inventario, custodia temporal y préstamo de colecciones (Malaro, 1985).

**METAL:** elemento químico que se caracteriza por ser un buen conductor de calor y de electricidad, que presenta una alta densidad y posee un brillo característico, producido por la reflexión de la luz en su superficie. (Echevarría Almeida, 2011).

**METALURGIA.** Conjunto de tecnologías empleadas para la extracción y el trabajo con los metales. (Root, 1949).

A diferencia de lo que ocurrió en el Viejo Mundo, donde aplica con los metales para mejorar las armas y los medios de producción en América, los metales estuvieron relacionados con el estatus

social y con los símbolos religiosos como elemento de conexión con las potencias sobrenaturales. (Gonzalez L. , 2004). Se clasifica en:

**METALURGIA EXTRACTIVA.** Conjunto de técnicas utilizadas para la extracción de los metales a partir de sus menas o de los agregados minerales (que se presentan naturalmente). Mediante métodos mecánicos y químicos, para *ser* utilizados por el ser humano. Las principales divisiones de la metalurgia extractiva son: la preparación de minerales (*mineral dressing*), la pirometalurgia, la hidrometalurgia y la electrometalurgia. (Echevarría Almeida, 2011).

**METALURGIA MECÁNICA.** Parte de la metalurgia que estudia los procesos de conformado de metales en estado sólido, por ejemplo, el laminado, la forja y la extrusión. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**MOLDE.** En metalurgia, se utilizaron moldes abiertos de una sola pieza, o cerrados, formados por varios elementos desmontables (Gonzales, 2004).

**ORFEBRERÍA.** Técnica y arte de trabajar los metales preciosos. Como el oro, la plata o el platino, para convertirlos en utensilios u objetos decorativos. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**ORNAMENTO.** Termino genérico para designar principalmente a los objetos de adorno personal, como por ejemplo, los collares, los pendientes, las narigueras, las ajorcas, etc. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**ORO.** 1. Metal con propiedades químicas y físicas particulares que en su forma pura tiene un lustre metálico y un color amarillo. Es también el único metal que no forma ninguna película del óxido sobre él. Se lo puede alea con otros metales para darle características especiales. Una sola onza del metal se puede estirar en un alambre de cinco millas de largo. El oro se puede martillar en hojas tan delgadas que la luz puede pasar a través de ellas. En la cosmovisión andina el oro fue considerado *el sudor del sol* y la plata *las lágrimas de la luna*; estos metales representaban la

fecundidad cósmica y eran materiales de uso limitado a los grupos sociales vinculados con las divinidades celestiales con la familia Imperial y con los sacerdotes. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**PICADO O MARTILLADO.** Técnica utilizada para grabar en rocas. Esta técnica se distingue por dejar los bordes de los surcos regulares y el perfil de los surcos en forma de U. (Polia Meconi, 1995).

**PLATA.** Metal brillante de color blanco, maleable e inalterable, con una dureza de entre 2,5 y 3 en la escala de Mohs. Para que adquiriera mayor dureza se lo mezcla con cobre (Royce Editores, 2006).

**ORFEBRE.** Artífice de orfebrería, es decir persona que trabaja los metales preciosos para crear piezas de valor artísticos (Echevarria Almeida J. , 2011).

**PINZA.** Instrumento, de diversas formas y materiales, formado por dos piezas alargadas unidas en su vértice superior y cuyos extremos abiertos se aproximan para sujetar alguna cosa. (Echevarria Almeida J. , 2011).

**TUMBAGA.** Voz de origen malayo que significa “cobre” y que, en la actualidad, se refiere a la aleación de oro y cobre. Los españoles del siglo XVI emplearon el término guanín para referirse al oro de baja ley o con aleación de cobre. (Szazdi, 1982-1983).

### **2.3 Antecedentes de la Investigación**

Los antecedentes de la investigación sobre los artefactos culturales metálicos en Machupicchu se basan en la necesidad de comprender y explorar la metalurgia practicada por las antiguas civilizaciones que habitaron la región. Estos antecedentes se fundamentan en la recopilación de información etnohistórica, histórica, arqueológica y etnoarqueológica.

### 2.3.1 Antecedentes Etnohistóricos

Las fuentes etnohistóricas, como las crónicas y registros escritos por los cronistas, han proporcionado valiosa información sobre la metalurgia en Machupicchu. Estos relatos mencionan los sitios de producción, los rituales asociados, los procesos de obtención de la materia prima y las técnicas de trabajo en metales en referencia se citan a los siguientes cronistas:

**Pedro Sancho de Hoz**, 1938, refiriéndose a las minas de Porco, ubicadas en territorio boliviano menciona.

*“Estan las minas en la caja de un río, a la mitad de la altura, hechas a modo de cuevas, a cuya boca entran a excavar la tierra y la excarban con cuernos de ciervo y la sacan fuera con cientos en forma de sacos o de odres de pieles de avejas. El modo con que la lavan es que sacan del mismo río una de agua, y en la orilla tienen puestas ciertas losas muy lisas, sobre las cuales echan la tierra, Las minas entran mucho dentro la tierra, unas diez brazas y otras veinte. Y la mina mayor que se llama Guanarcabo entra cuarenta brazas. No tiene luz ninguna, ni mas anchura para que pueda entrar una persona agachada, y hasta que este no sale no puede entrar ningun otro”. (Sancho de la Hoz, 1534, págs. 181, (1534)) citado en (Didier Perez, 2004, pág. 191).*

**Gonzalo Fernandez de Oviedo**, 1944, señala al respecto

*“...como los indios saben muy bien dorar las piezas e cosas que ellos labran de cobre e de oro muy bajo. Y tienen en esto tanto primor y excelencia, y dan tan subido lustre a lo que doran, que parece que es buen oro, como si fuese de veynte o tres quilates o más, según la color en que queda de sus manos. Esto hacen ellos con ciertas hierbas, y es tan grande secreto, que cualquiera de los plateros de Europa, o de otra parte, donde entre cristianos*

*se usase e supiese, se tenia por riquísimo hombre, y en breve tiempo lo sería con esa manera de dorar”* (Fernandez de Oviedo, 1944, págs. 185 Capitulo VIII - X).

**Pedro Cieza de León, manifiesta**

*“... Del pueblo de Tiaguanaco y de los edificios tan grandes y antiguos que en él se ven Tiaguanaco no es un pueblo muy grande, pero es mentado por los grandes edificios que tiene, que cierto son cosa notable y para ver...”* (de Cieza de Leon, 2005, págs. 263, Cap. CV).

*“De cómo los indios naturales deste reino fueron grandes maestros plateros y de hacer edificios, y de cómo para las ropas finas tuvieron colores muy perfectas y buenas” “...por lo cual paresce haber grandes plateros en este reino, y hay muchos de los que estaban puesto por los reyes ingas en las partes más principales dél ”* (de Cieza de Leon, 2005, págs. 476, Cap. CXIV).

*“Como en la mayor parte deste reino hay grandes mineros de metales” “...se halla en los mas ríos y collados gran riqueza.. en ninguna otra de la otra parte de la cordillera de los Andes se ha visto riqueza ninguna; lo cual todo es lo contrario por la parte del sur... por las faldas desta cordillera se han hallado grandes mineros de plata y oro...”* (de Cieza de Leon, 2005, págs. 478, Cap. CXV).

**Bartolome de las Casas, en 1930, observo el arte de juntar metales, e indico lo siguiente:**

*“Labran piezas espantables, juntando plata con oro y oro con plata con barro sin soldadura, que no hay oficial de los nuestros que alcance y que no se espante como pueden cosas tan diversas juntarse; por manera que hacen una tinaja que al pie tiene hecho de*

*barro y el medio della es de plata y lo alto es de oro; esto tan prima y sotilmente asentado o pegado lo uno con lo otro, sin estar, como dije soldado, que en sola la color se distingue los diversos metales”* (De las Casas, 1930, pág. 34. Cap. IV).

**Girolamo Benzoni**, 1572, escribe lo siguiente:

*“Esa provincia de Quito es de aire templado, por lo cual los reyes del Cuzco vivian allí la mayor parte del tiempo, manteniendo en muchos sitios casa orfebres, los que sin conocer el uso de ningún instrumento de fierro, toscamente labrando hacían cosas maravillosas procediendo en su trabajo de esta manera. En primer lugar funden el oro y la plata, colocan el metal en un crisol largo o redondo, hecho de un pedazo de trapo embadurnado con tierra mojada y carbón machucado; una vez que el crisol esta seco lo ponen al fuego con al cantidad de metal que pueda caber en él, y con cinco o seis cañutos de caña, ora mas ora menos, tanto soplan que este termina por fundirse y colar; luego sentados los orfebres en el suelo, con unas piedras negras confeccionadas para esta clase de labor, ayudándose el uno al otro, hacen, o por mejor decirlo hacían en la época de su prosperidad lo que se les había mandado confeccionar, esto es, estatuas vacías, vasos, ovejas, joyas y en fin toda suerte de figuras de los animales que se podían ver”* (Benzoni, 2000, pág. 250 (1572)).

**Garcilaso de la Vega**, 1985, menciona lo siguiente:

*“No supeiron hacer limas ni buriles; no alcanzaron a hacer fuelles para fundir. Fundían a poder de soplos con unos canutos de cobre, largos de media braza más o menos, como era la fundición grande o chica, Los canutos cerraban por el un cabo, dejabánle un agujero pequeño por donde el aire saliese y más recio. Juntabanse ocho, diez y doce, como era*

*menester para la fundición, andaban alrededor del fuego soplando con los canutos, y hoy están en lo mismo que no han querido mudar costumbre. Tampoco supieron hacer tenazas para sacar el metal del fuego: sacábalo con unas varas de palo o cobre, y echábanlo en un montoncillo de tierra humedecida que tenían cabe si para templar el fuego del metal: allí lo tarían y revolcaban de un cabo a otro, hasta que estaba para tomarlo en manos”*  
*Capítulo XXVIII del libro dos (Garcilaso de la Vega, 1985, págs. 118,119).*

*“... era en tiempo de los Incas jardín de oro y plata, como los había en las casas reales de los reyes, donde había ,uchas yerbas y flores de diversas suertes, muchas plantas menores, muchos árboles mayores, muchos animales chicos y grandes, bravos y domesticos, y sabandijas de las que se van arrastrando, como culebras, lagartos, lagartijas y caracoles, mariposas y pájaros, y otras aves mayores del aire, cada cosa puesta en el lugar que más al propio contrahiciese a la natural que remedaba. Había gran maizal, y la semilla que llaman quinua, y otras legumbres y arboles frutales, con su fruta toda de oro y plata contrahecho al natural; había en la casa real; también había grandes figuras de hombres y mujeres y niños vaciados de los mismos y muchos graneros y trojes, que llaman pirua, todo para ornato y mayor majestad de la casa de su dios el Sol: que como cada año, a todas las fiestas principales que le hacían le presentaban tanta plata y oro, lo empleaban todo en adornar su casa, inventando cada día nuevas grandezas. Porque todos los plateros que habían dedicados para el servicio del sol no entendían en otra cosa sin hacer y contrahacer las cosas dichas. Hacían infinita vajilla, que el templo tenían para su servicio, hasta ollas, cantaros, tinajas y tinajones; en suma no había en aquella casa cosa alguna de que echar mano para cualquier ministerio que todo no fuese de oro y plata hasta lo que servía de azadas para limpiar los jardines; de donde con mucha razón y propiedad*

*llamaron el templo del sol la casa coricancha, que quiere decir barrio de oro” Capitulo XXIV del libro tres. (Garcilaso de la Vega, 1985, pág. 227).*

Reconoce cómo el oro y la plata no lo estimaron como hacienda ni tesoro porque

*“...no vendían ni compraban cosa alguna por plata ni por oro, ni con ello pagaban la gente de la guerra.. y por lo tanto lo tenían por cosa superflua, porque ni era de comer ni para comprar de comer. Solamente lo estimaban por su hermosura y resplandor, para ornato y servicio de las casas reales y templos del sol y casas de las vírgenes... cuando los reyes visitaban el reino, en todas estas visitas jamás le besaban las manos sin llevarle todo el oro y plata y piedras preciosas que sus indios sacaban cuando estaban ociosos, porque, como no era cosa necesaria para la vida humana, no lo ocupaban en sacarlo cuando había otra cosa necesaria para la vida humana, no lo ocupaban en sacarlo cuando había otra cosa en que entender. Empero, como veían que lo empleaban en adornar las casas reales y los templos (cosas que ellos tanto estimaban), gastaban el tiempo que les sobraba buscando oro y plata y piedras preciosas, para tener que presentar el Inca y al Sol, que eran sus dioses” Capitulo VII del libro quinto (Garcilaso de la Vega, 1985, pág. 227).*

**Antonio de la Calancha**, describe:

*“Usaban los indios que van a las minas de plata, de oro o de azogue, adorar los cerros o minas, pidiéndoles metal rico, i para esto velan de noche, beviendo y baylando, sacrificios que azen a la riqueza: a los de oro llaman Coya, i Dios de las minas de plata i a sus metales Mama, i a las piedra Corpa, adorándolas basando, i lo mesmo al soroche, al azogue i al bermellón del azogue, que llaman Ichma, o Linpi, i es muypreciado por diversas supersticiones...” (Calancha A. , 1639, pág. 842 Capitulo XI).*

**Bernabe Cobo**, también describe ritos y nombres parecidos:

*“... Adoraban también.. los cerros que se distingían en algo de los otros sus vecinos o en la hechura o en la sustancia...los que iban a minas adoraban los cerros dellas y las propias minas, que llaman Coya, pidiendo les diesen de su metal, y para alcanzar lo que pedían, velaban de noche, bebiendo y bailando en reverencia de los dichos cerros. Asi mismo adoraban los metales, que llaman mama, y a las piedras de los dichos metales, llamadas corpas, besábanlas y hacían con ellas otras ceremonias; el metal que dicen soroche; la misma plata y las guarías o braseros donde se funden; ítem, las pepitas y granos de oro y el oro en polvo; el bermellón que ellos llaman Llimpi, y era muypreciado para diversas supersticiones; finalmente cualquier cosa de la naturaleza que les pareciese notable y diferenciada de las demás, la adoraban, reconociendo en ella alguna particular deidad, y esto hacían hasta con las pedrezuelas que hallaban relumbrantes y de colores, las cuales guardaban muy bruñidas y tenían grande estimación”. (Cobo B. , 1964, págs. 166 Libro XIII, Cap. XI).*

Fernández de Oviedo, Bartolomé de las Casas, Cieza de León, Benzoni y Garcilaso, nos dan idea de cómo los metales fueron fundidos, martillados en láminas y trabajados para formar objetos; lamentablemente no mencionan los procedimientos usados por los orfebres andinos, como sucede con el vaciado, la soldadura, el dorado y otros, cuyo conocimiento procede exclusivamente del examen de las piezas arqueológicas halladas o de la experimentación con orfebres contemporáneos.

### 2.3.2 Antecedentes Históricos

Los antecedentes históricos de la investigación sobre los artefactos culturales metálicos en Machupicchu se centran en el contexto histórico en el cual se desarrollaron estas civilizaciones y su relación con la metalurgia.

Según Donato Amado Gonzales, historiador del PANM-DDC Cusco, indica

*“El proceso de integración de los pueblos del Tawantinsuyu o Estado Inka, se inició con el gobierno del gran Pachacuti Inka Yupanqui. En la zona, Vilcabamba, Amaybamba y Oqobamba (Sarmiento de Gamboa, 1572) eran tres espacios importantes, emplazados entre el Chinchaysuyu y el Antisuyu. El acceso a estos valles se dio a través de un sistema de caminos controlados por centros administrativos estratégicamente ubicados. Así, Ollantaytambo estaba a la margen derecha del río Vilcanota, que a través de Wamanmarka y Choquekancha, controlaban las tierras de Amaybamba, Chinchibamba, Antibamba, Cocabamba, Oqobamba y Laco Llaverio. Por el lado de la margen izquierda del Vilcanota, lo hacían a través de Waynapicchu y Machupicchu, que controlaban los espacios Vitqos, Vilcabamba y Quillabamba. Por la cuenca de Apurímac, Choquequirao era una puerta de entrada procedente de Mollepata y Wanipaka, hacia Vilcabamba. Estos sitios de control permitían no solo la integración social de los pueblos, sino también el control de pisos altitudinales, el intercambio y la reciprocidad de los productos, desde aves exóticas como papagayos hasta plumas, miel, flechas decoradas, pepitas de oro, coca, chonta y árboles frutales (lúcuma, chirimoya, palta, pacay, guayabas), ají, inchis (maní), yuca, camote, racacha, maíz, papas, olluco, ocas, sal, así como la ganadería de camélidos sudamericanos que permitía la permanente disposición de carne salada o charki para todo el año”.*

Del Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu nos señala lo siguiente:

*“En ese contexto, Machupicchu se conoció históricamente como el "Pueblo Antiguo del Ynga Nombrado Guaynapicchu" y se consideraba como el "asiento del Inka" o "asiento de los inkas". Como tal, cumplía la función de un centro administrativo, político y religioso. Su ubicación estratégica permitió el control territorial de zonas altoandinas y amazónicas permitiendo el intercambio de productos de los diferentes pisos altitudinales. Las tierras de su entorno eran sagradas y se destinaban para la producción, el culto, sacrificios y ritos, también se tenían las tierras de la nobleza o Qapaqkuna Inka, como las que estaban ubicadas en la margen derecha del río Vilcanota. En cambio, las tierras y la producción de la margen izquierda, como los andenes de Intiwatana, fueron consideradas como tierras del Sol y las de Q'entemarka como tierras del Inka, es decir del Estado Inka.*

*En base a los datos históricos recopilados como resultado de recientes investigaciones, se llega a la conclusión de que las tierras del ámbito de Machupicchu, desde el establecimiento de la encomienda de Picchu a inicios de la colonia, la llegada de la orden de los Augustinos, la fundación del pueblo de San Francisco de Victoria de Vilcabamba y el traslado de los indígenas hacia Vilcabamba, mantuvieron inclusive hasta 1849 la condición de ser inalienables en beneficio de los indígenas y sus descendientes, por lo que tuvieron un carácter social e intransferible, lo que concuerda hoy con el carácter público de las tierras de Machupicchu como área natural protegida.” (Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2015-2019, pág. 26).*

Del libro de Burger & Salazar indica lo siguiente:

*“Research Results*

*Metals and Alloys*

*No evidence that artisans smelted metals from their ores at Machu Picchu has been found. While some of the artifact found at Machu Picchu are known to have been made elsewhere, the unfinished products, metal scrap, hammerstones, and stone anvils found by the Bingham expedition show that artisans at Machu Picchu formulated alloys and produced finished artifacts”* (Rutledge & Gordon, 1987) citado por (Burger & Salazar, 2011, pág. 11).

*“The dead of the Inca ruling and religious elite were taken elsewhere for burial and the remaining resident members of these elite groups took their precious metal possessions with them they departed for the final time”* (Burger & Salazar, 2011, pág. 8).

Burger y Salazar (2004) en su publicación titulada: “The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu - Metal Artifacts” indican que Bingham estuvo acompañado durante la expedición por el osteólogo George Eaton y cuando regresa a la universidad de Yale busca a C. H. Mathewson, quien había estudiado metalografía en Gottingen en Alemania y estaba en la vanguardia de la investigación metalúrgica, un año más tarde miembros de la segunda expedición de Yale al Perú excavaron trincheras y exploraron cuevas enterradas en busca de cerámica, huesos y otros; el material que recogieron incluía casi 200 objetos metálicos, Bingham en acuerdo con el gobierno peruano envió artefactos al Museo de Historia Natural de Peabody de Yale en New Haven para su análisis y estudio, después Jhon W. Rutledge y Bruce D. Owen examinan la colección en 1982 mejorando las técnicas metalográficas y la fotografía, el

microscopio electrónico y la micro sonda permitieron la determinación de las composiciones químicas de los constituyentes individuales con la estructura metálica. Bingham después de dejar Machupicchu y dirigirse al interior compro 02 hachas de bronce de los agricultores locales y los entregó a Harry W. Foote y William H. Buell para su análisis, determinaron su composición, midió la dureza y examinó la microestructura, llegaron a la conclusión de que los artesanos peruanos forjaron en lugar de fundir bronce de alto brillo hasta la forma final, por lo tanto usó la técnica de tratamiento térmico. Bingham en 1912 pide a H. Mathewson un estudio de laboratorio a 33 artefactos, 21 de estos fueron seleccionados para el examen de sus microestructuras, su trabajo incluía las propiedades de resistencia, trabajo mecánico y recocido de bronce de cobre – estaño con 150 especímenes de aleación, su trabajo es sobre los bronce de Machupicchu y los nuevos resultados de la metalurgia física, no analizó los artefactos en plata, perdió la oportunidad de descubrir la técnica de plata de agotamiento utilizada para poner una superficie de plata casi pura en artículos hechos de aleación de plata – cobre, la técnica metalográfica se basó en el examen de secciones cortadas esto dio lugar a la destrucción de los artefactos estudiados, en esta publicación indicaron lo siguiente:

*“While many of the items found at Machu Picchu may have been made there, we lack any way of distinguishing these from finished artifacts that may have been brought to the site. However, the absence of any items made of copper – arsenic alloy suggests that few products of northern Peru reached Machu Picchu”* (Burger & Salazar, 2011, pág. 9).

### **2.3.3 Antecedentes Arqueológicos**

En el año 2001, el Lic. Arqueólogo Alfredo Mormontoy Atayupanqui en el Informe Final de las Investigaciones menciona que, C. H. Mathewson (1912), contribuye a la expedición de Perú auspiciado por la Universidad de Yale y National Geographic Society, con una descripción

metalográfica de algunos objetos del Antiguo Perú provenientes de Machupicchu, realizando análisis a 31 objetos de metal presentando tablas con el porcentaje químico que presenta cada objeto, así también un registro fotográfico, detalla las características de la estructura del objeto y propone tratamientos para la conservación de los mismos, la colección consta de tupus el 34%, cuchillos de bronce en abundancia, hachas, cinceles, pinzas, agujas, las armas ausentes en la colección al igual que los colgantes. En la publicación se refiere así:

*“Estoy en deuda con el profesor Hiram Bingham por la oportunidad de examinar los objetos de la colección de Machupicchu por la National Geographic Society – Universidad de Yale, Expedición al Perú en 1912, los objetos son interesantes no solo para la metalografía sino también para la arqueología, puesto que ciertas categorías realizadas se refieren a los métodos de modelar, usados para los objetos, pueden conocer a través de la examinación estructural. Semejante trabajo jamás necesitara alguna mutilación de los especímenes...” (American Journal of Science, fourth series, Art XLI)*

En el año 1999, Lic. Antropóloga Elva Torres Pino, en el Informe de Excavaciones Arqueológicas sector Oriental Machupicchu, se refiere que:

*“... El material cultural recuperado en las excavaciones fueron llevadas al gabinete (Museo de Sitio), para su respectivo tratamiento...”*

Evidenciando que los materiales recuperados en las investigaciones arqueológicas realizadas en Machupicchu fueron depositados bajo custodia en el Museo de Sitio correspondiente.

Así también en el año 1999, Lic. Antropóloga Elva Torres Pino hace referencia acerca de los posibles talleres metalúrgicos en Machupicchu, llegando a la siguiente conclusión:

*“La presencia del mineral de cobre fundido, escoria amorfo, asociado a un artefacto (maccana) en proceso de fabricación con la técnica de forjado moldeado en el piso del recinto que sirvió de molde, nos sugiere que se está habiendo un trabajo diferenciado en comparación con los otros sectores, y/o recinto, es probable que también hayan estado fabricando los artefactos de cobre que hemos encontrado en este recinto y otros”.*

El año 2000, el Arqueólogo Francisco Solís Díaz en el Informe Anual de Investigación Arqueológica Ciudad Inca Machupicchu, hace referencia a la evidencia de 04 especímenes metálicos y que según el análisis físico químico realizado durante la investigación se concluyó que son de bronce.

*“...se evidencio 04 metales: 01 objeto metálico cabeza de un tumi, 01 alfiler fragmentado, 01 tumi completo y 01 alambre que corresponde a la parte de un tupu...”*

Investigaciones Arqueológicas en el sector agrícola y Qolqas de Machupicchu, evidencio objetos metálicos recuperados durante los trabajos de investigación y corresponden a un alfiler (tupu) el cual presenta cuerpo cilíndrico con la cabeza de un ave probablemente un Tucán y una aguja, ambos objetos son de material bronce según el análisis físico químico realizado a los objetos, se encontraron asociados al nivel del piso del recinto con abundante material cerámico fragmentado, ceniza, carbón y elementos líticos (percutores), y resalta:

*“El análisis de los materiales culturales recuperados durante los trabajos de la Investigación Arqueológica en Machupicchu son de suma importancia, por lo que son tratados desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo reflejándose en ellos el número de muestras y las incidencias en porcentajes, de los siguientes materiales: cerámica, lítica, metales, huesos de diferentes especies, revoque, carbón, ceniza y su asociación con la*

*arquitectura en sus diferentes capas y niveles”* (Ministerio del Medio Ambiente-Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, Ministerio de Cultura-Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2019) (Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2015-2019)

En el 2006, las Arqueólogas Milagros Paloma Sarabia Quispe y Veronica Vargas Troncoso en su tesis titulada “La metalurgia y su implicancia cultural en el horizonte tardío, complejos arqueológicos de Sacsayhuaman y Machupicchu 2005”, hacen referencia que el trabajo en metalurgia inca son producto de una larga tradición, que inicia en el horizonte temprano, se extiende por el intermedio temprano, prosigue por el horizonte medio, perfeccionándose en el intermedio tardío, para llegar al horizonte tardío como una técnica depurada.

En el 2008, Arqueóloga Piedad Champi Monterroso en el Informe Anual de Investigación Arqueológica Ciudad Inka de Machupicchu sectores II, III, V y Andenes Orientales grupos 02 y 03, hace referencia a los especímenes evidenciados durante la investigación:

*“Entre los objetos en metal registrados se tienen los hallados: un cuchillo de cobre, un cuchillo, una punta de cincel (fragmento), un objeto esférico ornamental, un cincel pequeño fracturado, un depilador, una escoria, dos prendedores de plata, ambas conformantes de una ofrenda en contextos de los cuales se adjunta fichas de registro, todos estos objetos fueron registrados en las unidades de excavación ubicadas dentro de la Ciudad Inka , de acuerdo a un diagnostico visual, estos objetos fueron elaborados en metal aleado “champi” y plata”*

## **2.4 Aspectos Climáticos**

El clima en el SHM/PANM presenta muchos contrastes debido a la existencia de diferentes franjas climatológicas relacionadas con los cambios altitudinales y con la variada configuración morfológica del terreno. En líneas generales, el clima en el SHM/PANM está caracterizado por la variación entre la estación seca/invierno (abril/agosto) y la estación lluviosa/verano (precipitaciones pluviales incipientes de septiembre a diciembre y precipitaciones pluviales fuertes de enero a marzo). Sin embargo, en las zonas bajas la precipitación es constante durante todo el año. (Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2015-2019, pág. 19).

El piso de valle de la cuenca del Vilcanota, ubicado entre los 1700 y 2200 msnm, presenta un clima húmedo, con un promedio de precipitación total anual entre los 1800 y 2000 mm y una biotemperatura media anual entre los 18 y 24 °C. En la zona comprendida entre los 2500 y 4350 msnm el clima varía de húmedo a subhúmedo y de templado frío a frío, con un promedio de precipitación total anual entre los 600 y 1100 mm y una biotemperatura media anual entre los 18 y 6 °C. (Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2015-2019, pág. 19).

## **2.5 Aspectos Geomorfológicos**

En el SHM/PANM se presentan 14 unidades geomorfológicas que evidencian riesgos altos de erosión y una limitada capacidad de uso de suelos para agricultura. Las unidades geomorfológicas se encuentran divididas en las zonas Alto Andina, Meso Andina y Bajo Andina. De las unidades de menor riesgo de erosión unas 2,650 ha (8.15%), se ubican en la zona alto andina, quedando así menos de 500 ha (menos del 1.5%) susceptibles de uso agrícola con bajos riesgos de erosión. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 45).

La cordillera de Vilcabamba forma parte de la cordillera Oriental de los Andes y comprende la generalidad del área, extendiéndose hacia el sur hasta la cuenca del Apurímac. Presenta vertientes muy abruptas, siendo menores hacia el norte (valle de Lucumayu). Se caracteriza por tener un relieve muy accidentado debido a las grandes elevaciones que alcanzan los 6262 msnm, dentro de una superficie relativamente pequeña. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 46).

El Vilcanota es el río más importante en la cordillera de Vilcabamba y recorre longitudinalmente la cordillera Oriental entre la cadena de nevados Verónica/Bonanta y Wayanay/Saqsarayoq. Otros elementos importantes son los valles que forman las cuencas del Aobamba, Santa Teresa, Saqsara y Kusichaka, las cuales se han formado a lo largo de fallas geológicas locales y han sido profundizadas y ampliadas debido a la erosión hídrica. El macizo granítico se encuentra cortado por fallas y diaclasas que juegan un papel determinante en la conformación y evolución del relieve topográfico. Los principales sistemas de fallas en el SHM/PANM son los de orientación noroeste-sudeste y este oeste. En la Llaqta de Machupicchu se presentan las fallas Waynapicchu y Machupicchu de orientación noreste-suroeste. (Kalafatovich, 1963) Las diaclasas son fracturas sin desplazamiento, originadas por contracciones producto del enfriamiento del magma durante su consolidación. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, págs. 46-49).

El batolito de Vilcabamba tiene un rol amortiguador con relación a las ondas sísmicas. Junto con las fallas existentes, numerosas diaclasas desarrolladas en el momento del enfriamiento del magma contribuyen a la fragmentación del macizo granítico. Dichas diaclasas permiten las filtraciones de aguas, favoreciendo el desarrollo de paredes verticales, derrumbes, caídas de bloques y deslizamientos. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 49).

### **2.5.1 Geología**

El SHM/PANM se encuentra comprendido dentro del batolito de Vilcabamba, cubierto por rocas de los periodos cámbrico, paleozoico, cenozoico y cuaternario.

La estratigrafía del SHM/PANM exhibe una secuencia de rocas metamórficas y sedimentarias. El batolito de Vilcabamba es un cuerpo intrusivo de 400 km<sup>2</sup> que presenta fracturamiento asociados a intrusiones post-enfriamiento del magma. En el sector suroeste se observan las fallas de Santa Teresa y Aobamba, entre el granito de Machupicchu y el metamórfico de Santa Teresa. Los procesos de alteración y meteorización de estas dos fallas han ocasionado un intenso proceso de erosión, cuyos sedimentos se han depositado a lo largo la cuenca del Vilcanota generando embalses periódicos en las micro-cuencas de Santa Teresa y Aobamba. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 45).

## **2.6 Zonas de Vida**

El parámetro de Zonas de Vida o Regiones Ecológicas resulta un instrumento de suma importancia para la identificación de determinadas características de una zona de acuerdo a variables como la temperatura, altitud y precipitación, entre otras, que conforman un entorno de características particulares. Estas variables han sido agrupadas y clasificadas por Holdridge con el fin de relacionarlas con el desarrollo de las especies. De esta forma, Holdridge establece un método a partir de un diagrama que integra y determina la información mediante la ubicación e interrelación de las líneas por donde se interceptan indicando determinada región o hexágono del diagrama. (Rojas, 2019).

No existe un consenso en relación al número total de Zonas de Vida existentes en el SHM/PANM. El Plan Maestro del SHM/PANM de 1998 considera 9 Zonas de Vida; mientras que algunos autores como (Galiano, 1995) y (Acurio, 1997) citan 10 Zonas de Vida (adicionando el

Bosque húmedo Montano Subtropical) que son consideradas en la clasificación planteada en el (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005).

Posteriormente, los estudios de *Ampliación del Inventario de la Diversidad Florística del SHM/PANM* realizado por la UNSAAC para el Programa Machu Picchu - PROFONANPE, consideran 13 Zonas de Vida, adicionando el Bosque Seco – Montano Bajo Subtropical (bs-MBS), la Estepa Espinosa - Montano Bajo Subtropical (ee-MBS) y la Estepa - Montano Bajo Subtropical (e-MBS), ubicadas entre los km 85 – 96 de la línea férrea. Posteriormente, Núñez y Person<sup>2</sup> agregan una zona más correspondiente al bosque muy seco – Tropical (bms-T) en el límite noroeste del SHM/PANM, con lo cual se llega a 14 zonas de vida, que son descritas por Galiano de la siguiente manera: (Galiano, 1995).

- Bosque húmedo - Montano Subtropical (bh – MS)
- Bosque húmedo - Subtropical (bh – S)
- Bosque húmedo - Montano Bajo Subtropical (bh – MBS)
- Bosque muy húmedo - Montano Bajo Subtropical (bmh – MBS)
- Bosque pluvial - Montano Subtropical (bp – MS)
- Bosque muy húmedo - Montano Subtropical (bmh – MS)
- Páramo muy húmedo-Subandino Subtropical (pmh-SaS)
- Páramo Pluvial – Subandino Subtropical (pp-SaS)
- Tundra pluvial - Andina Subtropical (tp-AS)
- Nival Subtropical (NS)
- Bosque seco - Montano Bajo Subtropical (bs – MBS)
- Estepa Espinosa – Montano Bajo Subtropical (ee – MBS)
- Estepa – Montano Bajo Subtropical (e-MBS)

- Bosque muy seco Tropical (bms-T)

## 2.7 Flora y Fauna

La diversidad florística presente en el SHM/PANM es alta, su número ha sido calculado por diferentes autores: 2700 especies (Galiano W, Núñez P, & Valenzuela L, 2000); 3250 y 3391 especies (Estrada, 2021), entre plantas vasculares y no vasculares.

Se estima que la diversidad de plantas en el SHM/PANM está constituida por el 20% de especies existentes y el 68% de familias de plantas vasculares presentes en el territorio peruano. En las 37305.57 ha que abarca el SHM/PANM (aproximadamente 0.00029% de la superficie del Perú), se encuentran presentes el 17% de Poáceas y Orquidáceas, el 15% de Escrophulariaceas y el 10% de Asteráceas reportadas en el territorio peruano. El SHM/PANM alberga 156 especies endémicas de fanerógamas (plantas con flores o superiores), de las cuales 116 especies son dicotiledóneas y 40 especies son monocotiledóneas, representando el 4% de endemismos conocidos en el territorio peruano.

En el caso de las orquídeas, el SHM/PANM presenta 420 especies mientras que a nivel nacional se han registrado 1625 especies. La disminución de las poblaciones de especies de orquídeas que pertenecen a los géneros *Anguloa*, *Bletia*, *Lycaste*, *Masdevallia*, *Phragmipedium*, *Sobralia*, *Stanhopea* y *Telipogon*, entre otros, es debido a que son sometidas a una extracción indiscriminada por parte de comerciantes y pobladores locales, así como por la destrucción de sus hábitats e incendios forestales. (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

Existe una alta diversidad de especies arbóreas en el SHM/PANM y su zona de amortiguamiento. Se ha reportado en una sinopsis de especies arbóreas unos 550 árboles

comprendidos en 74 familias y 192 géneros que también incluyen helechos arborescentes, gimnospermas y palmeras (Monteagudo Mendoza, 1997).

En 0.1 ha/plot se ha registrado un total de 192 árboles, de los cuales 179 tenían un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor a 10 cm y 13 árboles presentaban un diámetro menor. En un muestreo realizado en tres bosques del SHM/PANM (Intipunku, Puente Ruinas y cuenca de Aobamba) se determinaron 96 especies distribuidas en 36 familias y 60 géneros, resultando como las especies más frecuentes el *Meliosma peytonii*, la *Urera caracasana* y la *Guarea kunthiana* (Monteagudo Mendoza, 1997).

El SHM/PANM posee un promedio de 90 especies de árboles mayores a 10 cm de DAP por hectárea. Esto resulta una diversidad mayor que las reportadas para los bosques nubosos de Centro América y el norte de Sudamérica donde hay un promedio de 50 árboles por hectárea. La diversidad arbórea registrada de varios géneros y especies es similar a la que se presenta en la selva baja, incluyendo *Ficus*, *Clarisia*, *Ruagea*, *Guettarda* y *Psychotria*, entre otros. (Galiano, 1995).

En lo referente a fauna, las condiciones orográficas son determinantes para su diversidad, que es amenazada por una serie de impactos. El SHM/PANM alberga una alta diversidad de animales silvestres, a pesar de que gran parte de su superficie ha estado sometida a la presión antrópica. En algunos casos las poblaciones han disminuido considerablemente y en otros su estado de conservación es vulnerable y está confinado a lugares inaccesibles o áreas fuera del SHM/PANM.

La fauna del SHM/PANM incluye especies importantes, endémicas y amenazadas como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el mayor carnívoro del SHM/PANM, cuya población se encuentran en proceso de recuperación. Otro animal de suma importancia y endémico en el

SHM/PANM es el *gallito de las rocas* (*Rupicola peruviana*). (Ministerio de Cultura - Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2020).

Las investigaciones y las publicaciones respecto a la diversidad animal y su estado de conservación son escasas. Los inventarios hasta el nivel de especies se dan a conocer a partir del inventario de los especímenes recolectados por las Expediciones Peruanas de Yale.

Recientemente, son autores generalmente peruanos los que reportan la diversidad de la fauna representativa y carismática; dicha información fue resumida por el Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria de la Molina (CDCUNALM) bajo los auspicios del Fondo Nacional para Áreas Naturales Protegidas por el Estado (PROFONANPE) y el Programa Machu Picchu (PMP).

En cuanto a mamíferos en el SHM/PANM, el diagnóstico de la Comisión Técnica multiinstitucional para la elaboración del Plan Maestro, refiere la existencia de 47 especies de mamíferos. Otros estudios confirman la existencia de 41 especies silvestres. El proyecto de ampliación de la zoo-diversidad, presenta 19 nuevos registros de micromamíferos, de los cuales sólo 5 murciélagos están plenamente identificados, luego se incrementaron dos especies, más un murciélago. El Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu 2005-2010 consideró 53 especies. Posteriormente se añadieron siete especies. (Ministerio del Medio Ambiente-Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, Ministerio de Cultura-Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2019).

Las aves son el grupo de vertebrados silvestres mejor estudiados y más abundantes en el SHM/PANM. Inicialmente se registraron 185 especies y luego 374 especies, las cuales se incrementaron a 423 especies identificadas y 38 especies probables. (Ministerio de Cultura - Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2020).

En la Herpetofauna, se mencionan 6 especies de saurios; luego, en un estudio de lista descrita de especies de la Herpetofauna de Machupicchu se mencionan 7 especies de anfibios (anuros) y 19 especies de reptiles, entre ellos, 5 especies de lagartijas y 14 especies de serpientes.

En el CDC-UNALM se anotan 21 especies de reptiles y 11 especies de anfibios y luego se incrementan a este listado una serpiente y 3 anuros. El Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu 2005-2010 indica la presencia de 8 especies de peces. Finalmente, la fauna silvestre endémica presente en el SHM/PANM está conformada por 9 mamíferos, 23 aves, 9 reptiles, 7 anfibios, 4 peces, faltando determinar el alto endemismo de especies y subespecies en mariposas diurnas. (Walker, 2015) y (DIRECCION DESCONCENTRADA DE CULTURA CUSCO, 2005).

## **2.8 Aspectos Generales de la Metalurgia Inka**

### **2.8.1 Cronología de la Metalurgia Inka**

La metalurgia durante el período incaico se sustenta en una tradición tecnológica acumulada a lo largo de más de dos milenios de trabajo metalúrgico en la amplia región de los Andes Centrales. En este contexto, el cobre y sus aleaciones, así como la plata y el oro, constituyeron los metales de uso predominante. (Rovira S. , 2017)

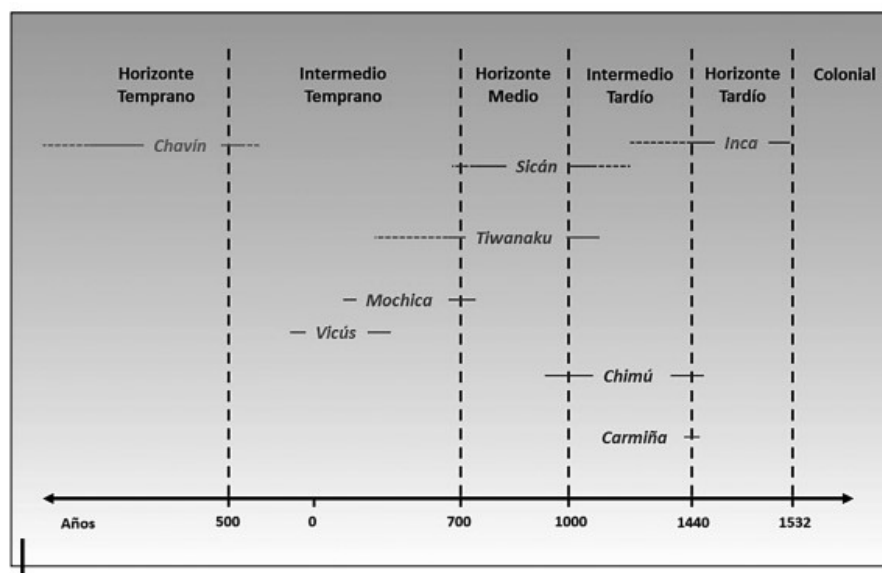
El progreso de la metalurgia, desde su surgimiento en el periodo Formativo Inicial al Formativo Superior (1800-900 a. C.), condujo gradualmente a la formación de una especialización clara y jerarquizada durante el Horizonte Tardío en la región andina. (Rowe, 1967)

Según Rovira S., En la última década, la investigación arqueometalúrgica ha avanzado gracias a dos factores importantes. Primero, las excavaciones sistemáticas en contextos habitacionales han permitido estudiar los vestigios metalúrgicos encontrados in situ, con dataciones precisas desde el punto de vista cronológico. Segundo, la aparición de grupos de

investigación y laboratorios en los países andinos ha reducido la dependencia de convenios y proyectos internacionales, aunque estos siguen siendo fundamentales para gran parte del conocimiento actual sobre la metalurgia andina. (Rovira S. , 2017), (fig. 1).

**Figura 1**

*Referencias cronológicas de las culturas y periodos mencionados*



*Fuente: (Rovira S. , 2017)*

- **Horizonte Temprano**

Durante el Horizonte Temprano, la metalurgia andina se centró principalmente en el trabajo del oro, con un notable avance en la habilidad de los orfebres. Se observaron piezas de gran tamaño y acabados extremadamente detallados, lo que refleja un alto nivel de especialización técnica. Las técnicas utilizadas en esta etapa incluían el dorado, plateado, martillado, embutido, calado, y repujado, así como métodos de unión por fusión y mecánica. Estas técnicas permitieron a los

artesanos crear objetos complejos tanto en términos de diseño como de funcionalidad. (Onuki Y. , 1995)

La orfebrería de la cultura Chavín se distinguió por la creación de piezas elaboradas a partir de oro repujado. Esta técnica es evidente en los objetos encontrados en contextos funerarios, como coronas, pectorales en forma de H y pendientes. Utilizando láminas de oro martilladas, los artesanos fabricaron una variedad de objetos, incluyendo coronas, diademas, narigueras, abalorios, gargantillas, alfileres, cucharas y pinzas para depilar. (Didier Perez, 2004)

- **Intermedio Temprano**

La metalurgia andina alcanzó un notable desarrollo tecnológico y artístico. Los Vicus, una de las culturas destacadas de este período, mostraron avances significativos en la manipulación de metales, pero fueron superados por los Moches en términos de sofisticación técnica y artística. Los Moches introdujeron innovaciones clave en la metalurgia, incluyendo el uso de técnicas como la filigrana y la cera perdida. Estas técnicas permitieron la creación de intrincados diseños ornamentales y la producción de piezas detalladas. (Alva, 1994).

Las culturas Moche y Vicús desarrollaron sistemas metalúrgicos de mayor complejidad tecnológica, los objetos de cobre se volvieron especialmente abundantes, superando en cantidad a los elaborados en plata y oro. (Rovira S. , 1991)

Didier indica, que del mismo modo, los orfebres Nazca trabajaban con láminas y planchas de metal, que recortaban y decoraban mediante técnicas de relevado y batido, utilizando incisiones hechas con punzón y cincel. Los motivos decorativos en las piezas de metal eran similares a los que adornaban la cerámica Nazca, a menudo asociados con el culto de las cabezas trofeo. (Didier Perez, 2004)

- **Horizonte Medio**

Los diseños desarrollados por la cultura Wari tuvieron un marcado contenido religioso. En ellos se plasmaron diversas figuras de carácter mitológico, entre las que destacan personajes de rostro cuadrangular en ocasiones con lágrimas verticales descendiendo por las mejillas, elementos radiantes que culminan en círculos punteados, cabezas de animales o aves, seres alados de apariencia humana o aviar, entre otras representaciones simbólicas. (Didier Perez, 2004)

Los Lambayeque emplearon aleaciones de oro, plata y cobre en la creación de ornamentos circulares, figuras antropomorfas, colgantes y cuentas. Entre sus obras destacan las máscaras funerarias, fabricadas a partir de láminas de cobre, diseñadas para ser fijadas a los fardos funerarios. (Cuesta & Rovira, 1985)

Asimismo, los Tiwanaku, otra civilización prominente de la región andina, no se especializaron en la orfebrería del oro. En lugar de ello, su enfoque principal estuvo en la manufactura de objetos de cobre y bronce estañífero, utilizando técnicas que reflejaban un alto grado de habilidad en el trabajo con estos metales, pero sin la misma inclinación hacia el oro que caracterizaba a otras culturas andinas (Lechtman & Macfarlane, 2006)

- **Intermedio Tardío**

Shimada indica que este período fue uno de los más fructíferos en cuanto a avances formales y técnicos en la metalurgia, con un aumento significativo en la producción de objetos de oro, plata, cobre, y tumbaga. Además, la demanda y fabricación de bronce arsenical y estannífero también crecieron, con el primero alcanzando niveles casi industriales, especialmente en la región norte del territorio andino. Un ejemplo destacado de este desarrollo es la aparición de importantes centros metalúrgicos como Sicán, donde se perfeccionaron las técnicas de fundición y fabricación

de bronce, y se produjeron objetos de gran calidad y complejidad. Estos centros no solo servían como puntos de producción, sino también como centros de intercambio y comercio, reflejando una economía cada vez más integrada y compleja en la región andina durante este período (Shimada, 1987).

Didier señala que los artesanos chimú trabajaron con oro, plata y bronce, utilizando aleaciones como el bronce arsenical y una mezcla de cobre, plata y oro para crear magníficas máscaras funerarias. Estas máscaras obtenían su superficie dorada al eliminar el cobre y la plata. Gracias al uso de moldes, la producción de objetos metálicos alcanzó niveles industriales, similar a la alfarería. Se destacaban los altos vasos elaborados con láminas de plata batida, que llevaban en la parte media una cabeza en relieve con una nariz prominente. También se incrementó la fabricación de instrumentos de bronce, como hachas, tumis y alfileres, aunque estos objetos destinados a labores no se encontraron en gran cantidad en los contextos de uso. Esto evidenció claramente una distinción entre una metalurgia de carácter ritual y sagrado, y otra más industrial, que tenía una influencia significativa en los medios de producción. (Didier Perez, 2004)

- **Horizonte Tardío**

En el Tawantinsuyu, los metales preciosos estaban bajo el control exclusivo del Estado, por lo que los estilos y los motivos de los diseños eran estrictamente regulados por las autoridades políticas y religiosas, quienes se encargaban de ordenar las obras y supervisar su distribución. (Bray, 1991) (Didier Perez, 2004)

Los orfebres incas alcanzaron un alto nivel de habilidad en la elaboración de objetos de plata, comparable al de las piezas de oro. Mantuvieron la tradición de incrustar piedras preciosas o semipreciosas en joyas de oro, plata y tumbaga. Más adelante, profundizaremos en la

caracterización de la orfebrería inca, utilizando la información proporcionada por los cronistas sobre este tema. (Didier Perez, 2004)

### **2.8.2 Explotación de Yacimientos**

Según nos indica Bolívar Yapura existe una extensa rica tradición metalúrgica de la cuenca del Titicaca, la cual ha sido destacada por diversos personajes a lo largo del tiempo. La información aportada por estos cronistas constituye fragmentos de un entramado histórico complejo que, muy probablemente, nunca permitirá reconstruir en su totalidad el conjunto de yacimientos y explotaciones mineras utilizadas por las sociedades del pasado. Seguidamente, se presentarán algunos de los testimonios que han servido como base para numerosos estudios históricos. (Bolívar Yapura, 2002). (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006)

(Valcarcel, 1971) hace referencia a Fray Diego de Mendoza, quien, al hablar sobre el territorio abarcado por la provincia Franciscana de San Antonio de Charcas que se extiende desde el Cusco hasta Tarija (Bolivia), afirma que en esa región se encuentran las mayores riquezas en oro, plata, estaño, cobre y otros metales, superando a todas las áreas que habían sido exploradas hasta ese momento. Mendoza menciona y enumera específicamente los yacimientos presentes en esa zona, "... Potosí, Chichas, Lipes, Charcas (con más de 20 asientos), Oruro, Carangas, Berenguela, Sica Sica, Pacajes, Tiahuanaco, Larecaja, San Antonio de Esquilache, Cailloma, Lampa, Pomasi, Santa Lucia, Condoroma, Vilcabamba y Carabaya ...", señala que son numerosas las minas que no se explotan. Hace una mención especial al valle de Carabaya, donde existen más de ocho cerros en la cordillera con depósitos minerales, "... todos los minerales de oro que corren la tierra adentro y hor se labran antiguas del inca..." (Valcarcel, 1971)

Bien menciona Bolívar Yapura que el cronista (Rodríguez de Figueroa, 1583), aportó información relevante acerca de las minas, así como sobre el origen geográfico de las personas que participaron en su explotación, indica lo siguiente:

“... Las de Larecaja se llaman Llachane, que están bajo la nieve de dicho cerro; Dichas minas las dio el Inca a los indios de la provincia de Omasuyo y que mas adelante encontraron otras en Cutari, en Tora en Tipoyane o Ayche, todas las cuales eran de oro. Las de Hiana hacia Pallalunga fueron dadas a los Yungas de Larecaja. Las de Carabaya estaban en los cerros de Apuruna y Vilcabamba, en el rio Grande de Callana y en Hipara, que todas eran del Inca y otras tantas, las que posteriormente fueron llamadas de San Juan del Oro y de San Cristobal, las que fueron señaladas a los indios de Huancané y Vilques para extraer el metal ...”

“... El oro era en pepitas y las de mayor volumen correspondían a los yacimientos de Carabaya. La gente que beneficiaba las minas de esta región pertenecía a los pueblos de Sananquia, Ollachia, Ayapata, Coaza, Quisquina, Pelechuco, Uxatica, Ichuma, Ambaña, Cumbaya, Hilacaya, Sorata y Cuyabaya ...” (Rodríguez de Figueroa, 1583) (Bolívar Yapura, 2002)

Tal como consigna Bolívar Yapura, el cronista Garcilaso Inca de la Vega, en sus Comentarios Reales nos relata: “... El oro se coge en todo el Perú; en unas provincias es en más abundancia que en otras, pero generalmente lo hay en todo el Reino ... Sólo el que se saca en las minas de Callauaya o Callahuaya es finísimo, de a veinticuatro quilates, y aún pretende pasar dellos ...” (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006) (Bolívar Yapura, 2002)

Bolívar Yapura señala que Medardo Echegaray Rosales: “... Los Incas obtuvieron el oro de los ríos Sandia y Carabaya, también del Apurímac, y, ya en la costa, del Santa, del Macará y del Tumbes. La obtención de oro en los socavones también hay que tenerla en cuenta. Los hubo en Cusco y Puno, sobresaliendo los de Paucartambo, Marcapata y Collquamarca ...” (La cita prosigue con los yacimientos enumerados por Fray Diego de Mendoza). También Echegaray habla de los yacimientos de plata, “... cuyas vetas serpenteaban por los suelos de Cajamarca, Huánuco el Viejo, Huamanga, Cusco y Charcas, país este último, donde dormía un Potosí ...” (Bolívar Yapura, 2002) (Benavides Ganoza, Pezet, Fernández Concha, & Soldi, 2006)

Paloma Carcedo, refiere que los cronistas posteriores a 1539 mencionan que

“... hablan de minas de plata y yacimientos argentíferos en: Ancash, Cajamarca, Cailloma, Cerro Lin (Micupampa), Cusco, Charcas, Chinchá, Guanessa, (Huánuco Viejo), Huamanga, Huaraz, Oruro, Porco, Tarapacá y Yulloma ...” Carcedo considera relevante destacar que: “... Hay una confusión en las crónicas cuando se habla de ricas minas de plata o minerales de plata, pues es posible que en realidad se esté hablando de minerales de plomo con alto contenido de plata ...” (fig. 2) . (Carcedo de Mufarech, 2021),

## **Figura 2**

*Pareja de vasos Inca, en recopado con dibujos de felinos en repujado*



Fuente: (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006)

Según Benavides Ganoza considera sobre los yacimientos de cinabrio, en el cual Lohmann nos indica lo siguiente:

*“... Carecemos de noticias fehacientes acerca de cuándo comenzaron a explotarse los criaderos de azogue de Huancavelica y sus alrededores. Desde época muy antigua, a juzgar por las proporciones de las galerías, los nativos habían buscado el bermellón; los trabajos en el cerro de Chaclatacana, en la ladera del monte de Huancavelica, acaso fueron iniciados en fecha anterior a la dominación de los Incas. Al aprovechamiento de estos yacimientos acudieron desde lejanas comarcas...limitándose a utilizar el cinabrio para colorearse los rostros. Si llegaron alguna vez a obtener el mercurio puro y libre, lo tendrían por sustancia extraña y maravillosa y, por ende, adorable ...”* (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006)

Los Incas invirtieron gran parte de su tiempo, creatividad, trabajo organizado y esfuerzo físico en la explotación de los metales. Aunque el oro era relativamente fácil de obtener y se consideraba una dádiva apreciada de la naturaleza, también implementaron elaboradas prácticas de ingeniería para la extracción de este y otros metales desde los depósitos minerales, lo que generó

una modificación notable en la escala de su producción minera. (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006)

Asimismo el cronista Garcilaso de la Vega, indica lo siguiente:

“... Hállase el oro en la superficie de la tierra y en los arroyos y ríos, donde lo llevan las avenidas de las lluvias; de allí lo sacan, lavando la tierra o la arena. .. Todo el oro del Perú es de diez y ocho a veinte quilates de ley, poco más, poco menos ... Lllaman los españoles lo que así sacan ‘oro en polvo’, porque sale como limalla; algunos granos se hallan gruesos, de dos, tres pesos y más; yo vi granos de a más de veinte pesos; llámanles ‘pepitas’; algunas son llanas, como pepitas de melón o calabaza; otras, redondas, otras largas como huevos ...” (Garcilaso de la Vega, 1985) . (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006)

Según Benavides Ganoza considera el relato de Pedro Sánchez de la Hoz, donde realiza una descripción minuciosa de una mina excavada, hace presumir que se trataba de explotaciones situadas en la región del Collao, donde indicaba lo siguiente:

*“... Están las minas en la caja de un río, a la mitad de la altura, hechas a modo de cuevas... Las minas entran mucho dentro de la tierra, unas diez brazas y otras veinte, y la mina mayor que se llama Guarnacabo entra cuarenta brazas. No tiene luz ninguna, ni más anchura que para que pueda entrar una persona agachada y hasta que éste no sale, no puede entrar ningún otro ...”*

*“... A su boca entran a escarbar la tierra y la escarban con cuernos de ciervo y la sacan fuera con ciertos cueros cosidos en forma de sacos o de odres de pieles de ovejas. El modo con que las lavan es que sacan del mismo río una seriola de agua, y en la orilla tienen puestas ciertas losas muy lisas, sobre las cuales echan la tierra, y echada sacan por una*

*canaleja el agua de la seriola que viene a caer encima y el agua se lleva poco a poco la tierra, y se queda el oro en las mismas losas y de esta suerte lo recogen ...”* (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006), (fig. 3).

### Figura 3

*Actividades mineras aprovechando los cursos de agua.*



*Fuente: (Agricola, 1556)*

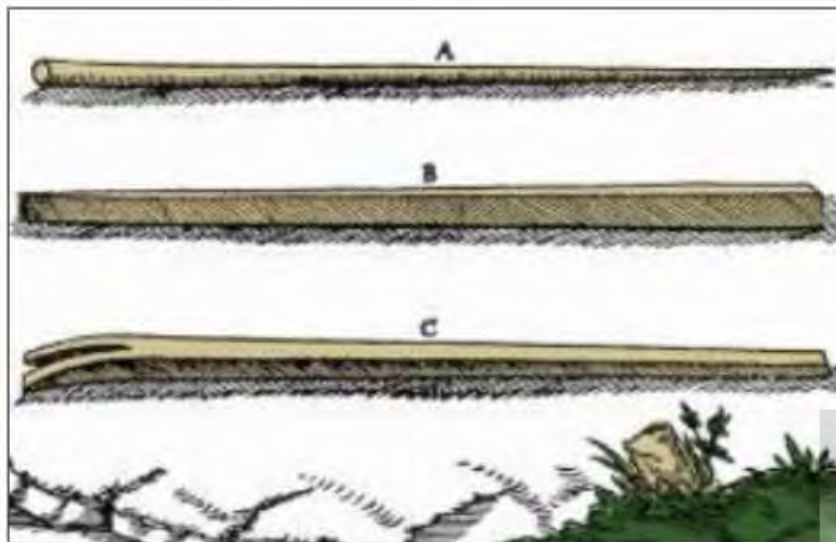
Continuando con el relato de Pedro Pizarro en donde narra sobre una mina.

*“... de la que se extraían piedras a manera de adobes de plata blanca, que no se hacía sino golpearlas con una almadana que hacía saltar una costra de piedra convertida en plancha de plata ...”* También refiere lo ocurrido con Lucas Martínez *“... a quien los indios ofrecieron mostrarle la veta ‘del sol’ y que estando para hacerlo, ocurrió un eclipse y tembló la tierra, señales que interpretaron como prohibición y dijeron entonces que*

*aunque los matasen no descubrirían la mina ...”* (Benavides Ganoza, Pezet, Fernandez Concha, & Soldi, 2006) (fig. 4).

#### **Figura 4**

*Herramientas de laboreo minero. A y B: Pinzas de palanqueo (circular y plana). C: Pica*



*Fuente: (Agricola, 1556)*

### **2.8.2 Los Minerales**

#### **2.8.2.1 Metalurgia del Cobre**

Según Salvador Rovira, el cobre fue el metal más producido en gran volumen durante la época prehispánica. Esto se evidencia, entre otras cosas, por el peso de los objetos de cobre que forman parte de las colecciones arqueológicas actuales. Analizando tres tipos de restos arqueológicos; minerales, escorias y restos de hornos metalúrgicos, podemos obtener conclusiones relevantes sobre este tema. (Rovira S. , 2017)

Como indica Salvador Rovira, le debemos a Heather Lechtman debido a su primer intento por construir una visión integral fue resultado de su exhaustivo recorrido por el territorio peruano,

durante el cual evaluó los recursos existentes y observó diversas instalaciones vinculadas a la actividad metalúrgica. (Lechtman H. , 1976). Cabe resaltar que existen investigaciones más recientes que han aportado mayor claridad, especialmente en lo que respecta a la minería en lugares específicos. (Vaughn & Tripcevich, 2013) (Rovira S. , 2017)

De igual manera Salvador Rovira, en su artículo indica que en los Andes Centrales las aleaciones de cobre más utilizadas fueron el cobre arsenical, conocido también como bronce arsenical, y el bronce de estaño. En el corto pero intenso proceso de consolidación del Imperio incaico, la aleación de cobre con estaño se habría impuesto como la más empleada en la manufactura de objetos. Del mismo modo, se plantea que el uso del bronce surgió hacia el año 800 a.C. en el contexto de Tiwanaku, lo cual resulta coherente con la abundancia de yacimientos de minerales estanníferos presentes en el Altiplano boliviano. (Lechtman H. , 2003) (Rovira S. , 2017).

#### **2.8.2.2 Metalurgia del Bronce**

Salvador Rovira, indica que otro obstáculo para definir una aleación estandarizada habría estado relacionado con los propios procedimientos de producción del bronce, en particular una vez descartada la fabricación directa a partir de metales puros, práctica que habría favorecido una mayor uniformidad. Los procesos de correducción de minerales y de cementación, descritos previamente, no posibilitan anticipar con exactitud la composición final de la aleación. Ello se explica por diversos condicionantes, entre ellos el conocimiento limitado sobre la composición real de los minerales empleados, las dificultades en el control de las proporciones y del peso de las cargas, así como la complejidad de las reacciones fisicoquímicas que tienen lugar durante el proceso metalúrgico. Dichas reacciones resultan particularmente difíciles de regular en un

contexto tecnológico de carácter preindustrial. En consecuencia, aun partiendo de insumos similares, los productos obtenidos podían presentar variaciones significativas. (Rovira S. , 2017)

Adicionalmente referencia la evidencia experimental permite esclarecer nuevamente esta problemática. Los procesos de correducción originan inclusiones de bronce embebidas en la escoria, con composiciones altamente variables que van desde cobre prácticamente puro hasta aleaciones con proporciones significativas de estaño, incluyendo una extensa gama de composiciones intermedias. (Rovira, Montero - Ruiz, & Renzi, 2009). (Rovira S. , 2017)

Desde el punto de vista físico, este fenómeno se expresa en una amplia diversidad cromática de los materiales, que va desde tonalidades rojizas propias del cobre hasta matices grisáceos o plateados asociados a contenidos elevados de estaño (fig. 5). Para los metalurgistas, la clasificación de estas porciones según el color resultaba un procedimiento relativamente simple, permitiéndoles seleccionar la materia prima destinada a distintas aleaciones. No obstante, si bien la coloración evidenciaba la presencia de estaño, no constituía un parámetro cuantitativo fiable, por lo que las aleaciones obtenidas presentaban proporciones de estaño muy dispares en función del aspecto cromático del material de partida. (Rovira S. , 2017)

**Figura 5** *Porciones de cobre obtenidas tras machacar la escoria en un experimento de correducción de mineral de cobre y casiterita*



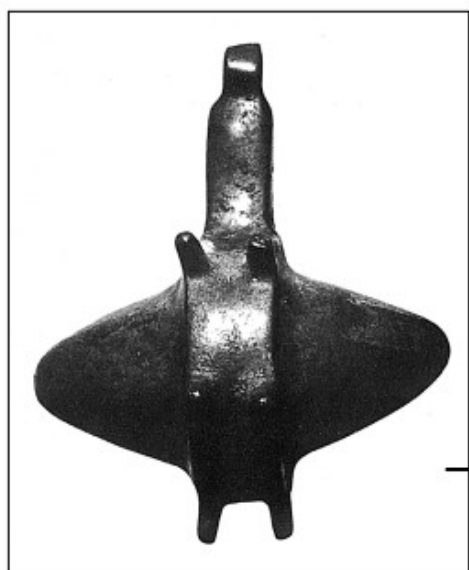
*Fuente: (Rovira S. , 2017)*

Las técnicas aplicadas por los artesanos metalúrgicos prehispánicos en la producción de objetos han sido ampliamente estudiadas y sistematizadas en las investigaciones de Heather Lechtman y de otros autores, por lo que no resulta indispensable describir aquí cada procedimiento en detalle. Se reconoce que emplearon de manera recurrente el trabajo del metal por laminado, utilizado en la elaboración de hojas para tumis, cabezas de tupos y placas ornamentales, y que, especialmente a partir del Periodo Intermedio Tardío, desarrollaron la manufactura de piezas tridimensionales obtenidas por moldeo. Dentro de este conjunto de prácticas, la fundición mediante la técnica de cera perdida fue esencial, ya que permitió reproducir motivos de gran complejidad formal y fabricar objetos de estructura hueca. (Rovira S. , 2017).

En el Museo de América, ubicado en Madrid se resguarda una boleadora de forma elipsoidal, provista de una faja envolvente dispuesta en su eje menor, de la cual emergen cinco pares de púas, además de una barra terminal perforada que habría servido para la sujeción de un cordel. (fig. 6). (Rovira S. , 2017).

### **Figura 6**

*Boleadora elipsoidal N.I. 7141 del Museo de América, Madrid*



*Fuente: (Rovira S. , 2017)*

La pieza fue fabricada en bronce, con una proporción de estaño del 18,2 %, lo que evidencia un control intencional en la composición metalúrgica. La masa registrada es considerablemente inferior a la correspondiente a un cuerpo macizo de iguales dimensiones, lo cual permite inferir la presencia de una cavidad interna, a pesar de la ausencia de perforaciones visibles en la superficie externa. Esta configuración estructural sugiere el empleo de un sistema de fundición con molde bipartito y núcleo interno durante el proceso de colada. Los análisis radiográficos efectuados en

laboratorio confirmaron la permanencia de dicho núcleo tanto en el volumen elipsoidal como en el elemento longitudinal, validando así la técnica de fundición empleada. (fig. 7).

Con el propósito de asegurar la correcta estabilización y centrado del núcleo durante el proceso de colada, se emplearon tres pasadores metálicos de anclaje: uno dispuesto transversalmente en uno de los polos del cuerpo elipsoidal y los otros dos ubicados de manera diametral en la región ecuatorial o cinturón. En la Figura 7 se presenta la radiografía de la boleadora, en la cual se identifican, mediante flechas negras, los contrastes de densidad entre la matriz metálica y el material constitutivo del núcleo. En conjunto, estos indicadores tecnológicos y estructurales permiten afirmar que la pieza fue manufacturada mediante el procedimiento de fundición a la cera perdida. (Rovira S. , 2017)

### **Figura 7**

*Socavon de mina Cerro Blanco, Lambayeque. Boleadora elipsoidal N.I. 7141 Imágenes radiográficas señalando con flechas negras la posición de los pasadores que sujetan el molde interno*



*Fuente: (Rovira S. , 2017)*

### 2.8.2.3 Metalurgia de la Plata

Los metales predominantes en la manufactura de bienes ornamentales en el antiguo Perú correspondieron principalmente a el oro y la plata. Según el Padre Calancha (1638), a las minas de oro se las llamaba "chuqui"; a las de plata, "coya"; y a las de cobre y otros metales, "carpa". El filólogo Carranza también menciona términos como "choque", que se refiere a minerales de oro y plata; "huilca", sal de plata; "champi", mineral de cobre y estaño, además de una aleación de plata y oro; "huari", un mineral de piedra brillante; "llipta", plata de alta pureza; y "yauli", un mineral de cobre y plata. (Regal, 2003)

En cuanto a las prácticas metalúrgicas prehispánicas en el antiguo Perú, estas se orientaron principalmente a procesos de fundición. Los minerales de plata eran tratados en hornos cerámicos portátiles denominados *huayras*, de morfología troncocónica y estructura perforada, diseñados para optimizar la ventilación y el control térmico. Estas unidades, fabricadas en arcilla de reducido espesor, incorporaban repisas para la disposición de combustible, permitiendo el ingreso de aire previamente calentado y favoreciendo la eficiencia del proceso de reducción metalúrgica (Regal, 2003)

El proceso consistía en cargar las huayras con carbón vegetal hasta un nivel determinado, sobre el cual se disponía el mineral. Durante la fundición, el metal fundido descendía en forma de gotas hacia un recipiente cerámico sin cocer, donde se solidificaba en pequeños discos denominados *tejos*, posteriormente sometidos a etapas de refinamiento. Para la purificación de la plata se utilizaban hornos especializados conocidos como *tocochimbos* o *toccocimpus*, de morfología similar a los hornos tradicionales. Estas estructuras, de aproximadamente un metro de diámetro, presentaban dos aberturas destinadas a la ventilación y a la inserción de la mufla

semicilíndrica perforada. Entre la mufla y la pared interna se disponía una cámara rellena con carbón vegetal, introducido por una abertura superior que era sellada con barro cocido para asegurar condiciones térmicas controladas durante el proceso. (Regal, 2003)

Según Barba 1992, después del oro, la plata es considerada uno de los metales más valiosos, caracterizándose por su facilidad para ser trabajada mediante técnicas metalúrgicas. Aunque no posee el color ni la densidad del oro, la plata puede ser purificada a través de tratamientos térmicos, lo que permite que se moldee en hilos o láminas extremadamente finas gracias a su firmeza y maleabilidad. A pesar de ser menos densa que el oro, la plata es cinco veces más dúctil, lo que le otorga una capacidad única para extenderse sobre grandes superficies. Este metal puede expandirse al punto de que una sola onza puede cubrir vastas áreas, lo cual no se logra con el oro. (Barba Á. , 1992)

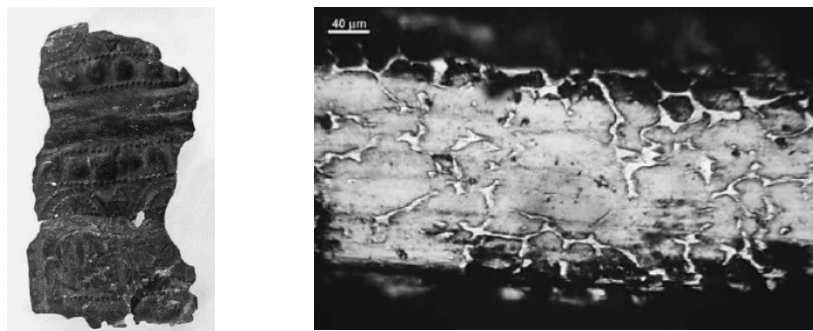
En determinados yacimientos, la plata se presenta en estado nativo, formando filamentos o agregados metálicos que atraviesan la matriz litológica, fenómeno conocido como “metal machacado”. Esta mineralización puede encontrarse asociada a otros minerales de tonalidad rojiza o concentrada en vetas específicas, aunque su distribución no es uniforme en todas las zonas de explotación, asimismo, la obtención de plata en estado bruto requiere la aplicación de técnicas especializadas de beneficio metalúrgico, ya que su grado real de pureza solo puede establecerse tras los procesos de lavado, concentración y refinación. (Barba Á. , 1992)

Si bien numerosos objetos incaicos evidencian una morfología laminar, indicativa de una intensa deformación plástica mediante procesos de trabajo mecánico, no se advierte que los orfebres del Tawantinsuyo explotaran plenamente las ventajas estructurales derivadas de dichas técnicas. Un ejemplo representativo lo constituye la lámina decorada mediante relevado N.I. 7122

(fig. 8), conservada en el Museo de América, la cual presenta una microestructura correspondiente a una aleación bifásica, caracterizada por la segregación de plata en los límites de grano de una matriz cuprífera de gran tamaño, la obtención de una lámina de aproximadamente 0,5 mm de espesor implicó la aplicación reiterada de etapas de laminación y estiramiento, considerando que las segregaciones argentíferas generan zonas de debilidad estructural susceptibles a fracturas. La disposición porosa de dichas segregaciones sugiere la realización periódica de tratamientos térmicos de recocido, ya que, en ausencia de estos, habrían adoptado una orientación preferentemente longitudinal. Asimismo, no se registra un enriquecimiento superficial en plata destinado a mejorar el brillo. Este caso ejemplifica cómo la pericia técnica del orfebre permitió superar las limitaciones inherentes a un material metalúrgicamente complejo, logrando su adelgazamiento mediante procesos controlados de laminación. (Rovira S. , 2017)

## Figura 8

*Lámina Decorada y su Metalografía N.I. 7122*



*Fuente: Longitud máxima 12.2 cm. Plata baja con 22.5% Ag y 76.4% Cu, Pieza del Museo de América, Madrid , al costado derecho Metalografía de la lámina N.I. 7122 Grandes granos de cobre rodeados por segregados blancos de plata. (Rovira S. , 2017)*

#### 2.8.2.4 Metalurgia del Oro

El oro constituyó el primer metal sistemáticamente explotado por las sociedades andinas prehispánicas, hecho ampliamente documentado en el registro arqueometalúrgico. Durante el Horizonte Temprano, la producción orfebre evidencia un alto dominio del trabajo en láminas delgadas recortadas, lo que refleja un temprano reconocimiento y aprovechamiento de las propiedades físicas del oro, en particular su elevada maleabilidad y ductilidad. En el Horizonte Intermedio Temprano se consolidó la aplicación de diversos métodos de ensamblaje de láminas metálicas orientados a potenciar sus cualidades cromáticas y estructurales, incluyendo técnicas de soldadura por exudación y otros procedimientos metalúrgicos de mayor complejidad. En este contexto, puede sostenerse que, a lo largo del primer milenio de nuestra era, se configuró un sistema tecnológico integral que posibilitó el posterior desarrollo de una orfebrería altamente especializada, si bien las primeras manifestaciones se centraron en la producción de objetos laminados, con el tiempo se incrementó la manufactura de piezas elaboradas en oro macizo, no solo en ornamentos menores como narigueras y orejeras, sino también en figurillas y otros artefactos de mayor volumen, fenómeno particularmente evidente en la orfebrería incaica. (Rovira S. , 2017)

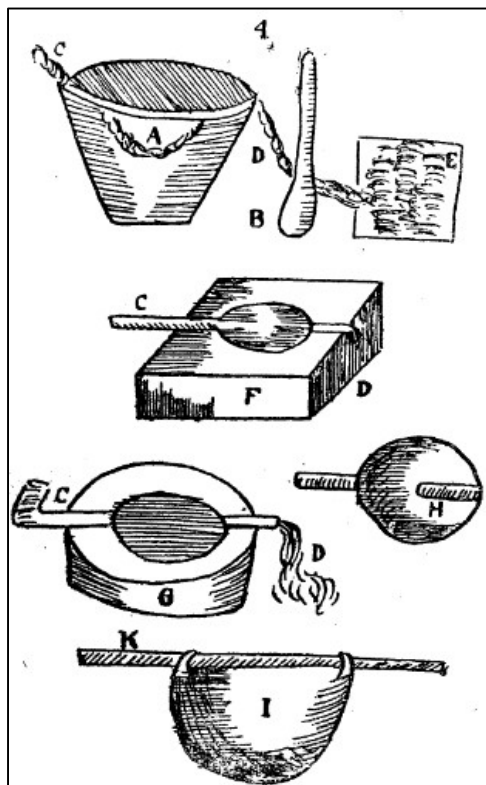
A diferencia de la plata, que fue tempranamente combinada con el cobre para formar aleaciones, las aleaciones de oro y plata no son tan comunes. Esto se debe a que el oro nativo peruano tiende a contener plata, aunque no está claro en qué proporción. El análisis de (Caley, 1977) los valores máximos de plata se situarían por debajo del 10 %, mientras que, (Lechtman H. , 1996) proponen concentraciones naturales superiores al 20 % en el norte del Perú. Por su parte, (Petersen, 1970) registra porcentajes mayores al 30 %, aunque sin referencia explícita al ámbito andino. No obstante, el valor modal cercano al 9 % sugiere la necesidad de mantener cautela ante

la limitada disponibilidad de datos sistemáticos. En este contexto, el denominado *electrum*, caracterizado por proporciones aproximadas de 80 % Au y 20 % Ag, podría haber tenido en ciertos casos un origen no intencional en el Perú prehispánico. (Rovira S. , 2017)

En el Capítulo XVI de El arte de los metales, Álvaro Alonso Barba describe diversos procedimientos y herramientas empleadas en las actividades mineras y en el beneficio metalúrgico, entre las que destacan el tintín, la barreta y la okocha, (fig. 9). vinculadas a las labores de extracción y procesamiento de metales preciosos en el ámbito andino. Asimismo, señala que el denominado “metal machacado”, constituido por agregados de oro o plata asociados a la matriz pétreo, presenta importantes limitaciones técnicas para su separación eficiente. En este contexto, el método de amalgamación por azogue resulta poco eficaz en materiales de granulometría gruesa, mientras que los procedimientos de reducción por vía térmica se ven afectados por la presencia de impurezas silíceas, generando pérdidas significativas durante el proceso de recuperación metálica, el procedimiento mediante el uso del tintín permite superar estas limitaciones a través de un dispositivo lítico de forma cóncava, similar a un mortero, en el cual se mezcla el mineral previamente triturado con azogue. Mediante la acción de una barra de hierro se realiza la molienda y homogeneización del material, favoreciendo la incorporación del mercurio al metal precioso. De manera simultánea, el flujo continuo de agua facilita la evacuación de los residuos finos, conocidos como *lama*, los cuales son recolectados para su posterior tratamiento metalúrgico, optimizando así el rendimiento del proceso de recuperación. (Barba A. , 1640)

**Figura 9**

*Instrumentos usado en la minería antigua*



Fuente: A) Tintín B) Barreta C) Agua que entra D) La lama que sale con el agua F) Okocha o lugar en que recogen F) Suelo del trapiche o maray (marán) cuadrado G) Solera redonda H) Boladera de trapiche I) Boladera de maray K) Palo largo (Barba Á. , 1817)

## 2.9 Instrumentos de trabajo en Orfebrería

### 2.9.1 Instrumentos Cortantes

Según Danilo Pallardel, se tiene los siguientes instrumentos:

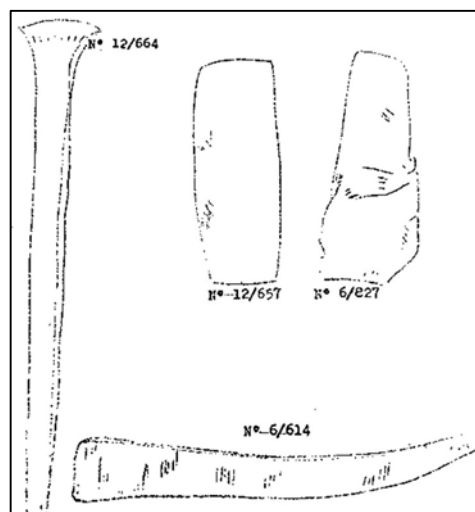
- a) Cuchillos de sílex: Eran utilizados en fragmentos de dimensiones medianas, principalmente en las labores de conformación y acabado de moldes de arcilla. (Bolívar Yapura, 2002)

b) Cuchillos de cobre: Consistían en instrumentos de filo delgado y alta precisión, empleados principalmente en el modelado y acabado de piezas en cera durante los procesos de fundición. (Pallardel, 1970)

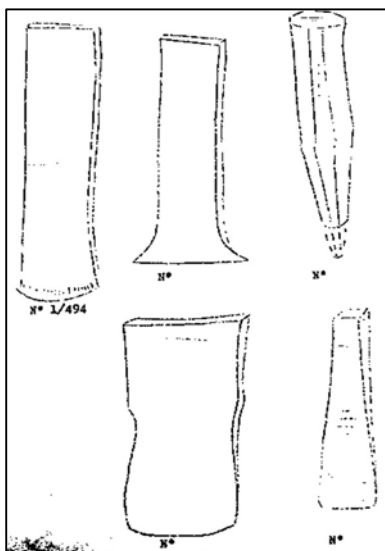
c) Cinceles: Elaborados en cobre y bronce, fig. 10, estos instrumentos presentaban una morfología alargada y esbelta, y eran empleados en labores de grabado, recorte de láminas metálicas y en trabajos de cincelado y repujado. En la orfebrería incaica, cada pieza respondía a una función específica, determinada por la configuración del filo activo situado en uno de sus extremos. Asimismo, se registra el uso complementario de cinceles líticos para la realización de incisiones sobre las superficies metálicas. (Pallardel, 1970) (Bolívar Yapura, 2002) (fig. 11).

### Figura 10

#### *Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca*

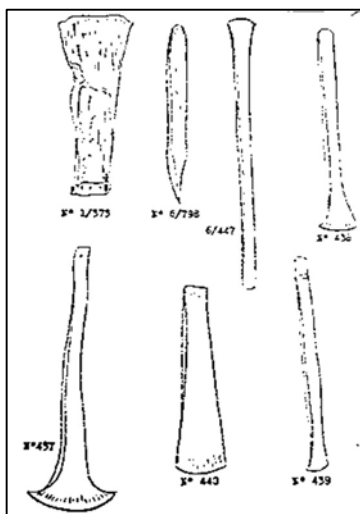


Fuente: N°12/664.- Cuchillo de bronce con los extremos cortantes  
 N° 12/657.- Cuchillo de piedra pulida, color rojo-gris, con un borde lateral afilado  
 N° 6/827.- Cuchillo de piedra pulida, color gris oscuro  
 N° 6/614.- Cuchillo de bronce (Pallardel, 1970)

**Figura 11***Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca*

*Nota: N°1/494.- Cincel de bronce, fragmentado en su parte media. Los otros cinceles son de cobre, realizados mediante la técnica del forjado y templado. Se encuentran en la Vitrina N°1, Sala N°1 del Museo e Instituto Arqueológico de la Universidad Nacional del Cusco (Pallardel, 1970)*

d) Buriles: Elaborados en bronce o en cobre templado, eran utilizados para realizar incisiones y grabados sobre la superficie de diversos objetos metálicos, como se muestra en la figura 12. (Pallardel, 1970)

**Figura 12***Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca*

*Nota: Los Buriles 437,438,439 y 440, han sido confeccionados en cobre, teniendo los dos lados cortantes. Los buriles 6/447 y 6/798, han sido realizados en bronce. El primero posee los extremos cortantes, mientras el segundo tiene un extremo afilado y el otro punteagudo.*  
*N° 1/373 Espátula de bronce con mango de madera (Pallardel, 1970)*

### **2.9.2 Instrumentos para perforar**

- a) Punzones: Elaborados en materiales como piedra, cobre y bronce, los punzones constituían instrumentos especializados para la realización de perforaciones en superficies metálicas o en sustratos de menor dureza relativa. Los orificios obtenidos cumplían la función de alojar elementos complementarios, facilitando su posterior integración estructural o decorativa. (Pallardel, 1970) (Bolívar Yapura, 2002)

### **2.9.3 Instrumentos Abrasivos**

- a) Piedras para pulir: Herramientas destinadas a la eliminación de irregularidades superficiales mediante procesos de abrasión controlada, con el fin de lograr superficies homogéneas y acabados uniformes. (Pallardel, 1970)
- b) Fragmentos de ceramio: Elementos empleados como abrasivos para el lijado y acondicionamiento de la superficie de los moldes de arcilla. (Pallardel, 1970)

### **2.9.4 Instrumentos para golpear**

- a) Piedras: De morfología cúbica o plana, con una de sus superficies cuidadosamente alisada y aristas definidas con precisión, estas herramientas funcionaban como tases o yunques, permitiendo la conformación homogénea de láminas de oro mediante procesos de martillado controlado. (Pallardel, 1970)

- b) Cueros: Utilizados en los procesos de laminación del oro, estos dispositivos consistían en la interposición del metal entre dos láminas de cuero, sobre las cuales se aplicaban impactos controlados. Este procedimiento permitía disminuir de manera progresiva y uniforme el espesor del material hasta alcanzar las dimensiones requeridas. (Bolívar Yapura, 2002)
- c) Martillos: Con una morfología cúbica y aristas suavizadas, estos martillos, de dimensiones equivalentes a un puño humano, carecían de empuñadura y eran utilizados directamente en labores de deformación plástica controlada de metales, especialmente de la plata. Su empleo respondía al principio del impacto directo, análogo al triturado mediante instrumentos líticos. Asimismo, se registran variantes en tres o cuatro formatos grandes, medianos y pequeños, destinadas a adaptarse a las distintas exigencias técnicas de los procesos metalúrgicos. (Pallardel, 1970) (Bolívar Yapura, 2002)
- d) Batanes: Instrumentos constituidos por piedras planas que funcionaban como superficies de molienda para el procesamiento de arcilla. Durante su utilización se incorporaban materiales como lana de auquénido o carbón vegetal, que actuaban como agentes mordientes, junto con agua, con el fin de obtener una mezcla homogénea destinada a la elaboración de moldes funcionales. (Bolívar Yapura, 2002)

### **2.9.5 Instrumentos para agarrar**

- a) Varillas: Fabricadas principalmente en madera, hueso o cobre, estas herramientas eran empleadas en la manipulación de metales durante las distintas etapas del trabajo orfebre. Asimismo, en contextos asociados a talleres de fundición se han identificado dos o tres batanes elaborados en rocas de alta dureza, como granito y diorita, de diseño convexo y con dimensiones aproximadas de un metro de longitud por ochenta centímetros de altura, destinados a labores especializadas de molienda y modelado. (Bolívar Yapura, 2002)

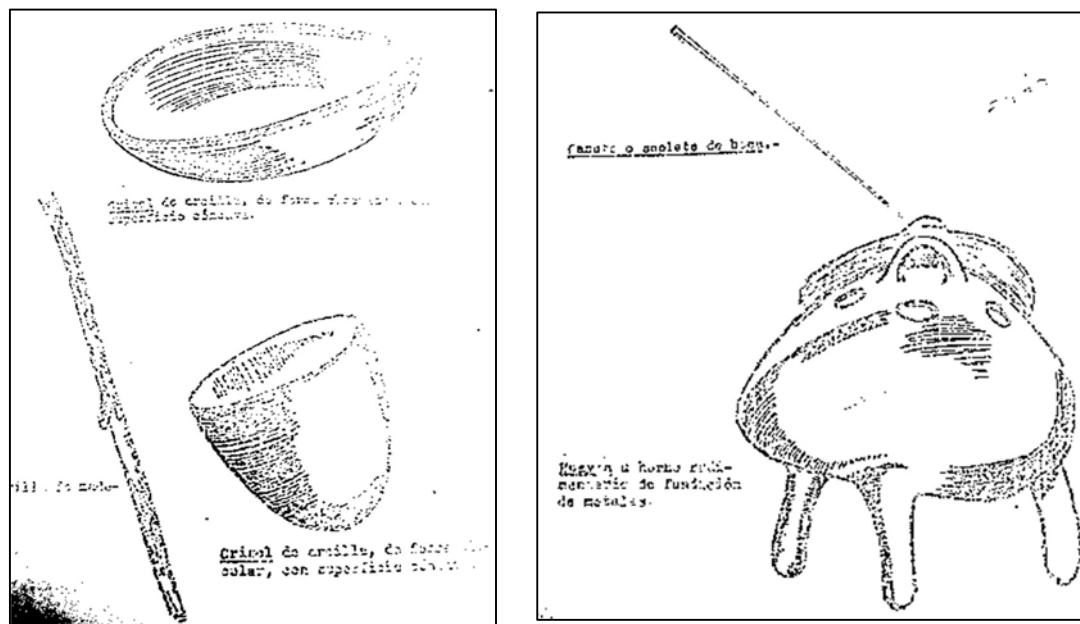
### 2.9.6 Instrumentos para fundir

Los instrumentos fundamentales utilizados por los incas en las operaciones de fundición metalúrgica comprendían los siguientes:

- a) Crisoles: Fabricados con arcilla de carácter refractario, estos recipientes presentaban tamaños diversos, una configuración mayormente semiesférica y una cavidad interna cóncava. Su diseño respondía a requerimientos técnicos de los procesos de fundición, garantizando resistencia a altas temperaturas y un manejo adecuado del metal en estado fundido, fig. 13. (Pallardel, 1970)

**Figura 13**

*Instrumentos para fundición utilizados por los Incas*



*Nota: En el lado izquierdo, Crisol de arcilla de forma circular con superficie cóncava y una varilla de madera (Pallardel, 1970), en el lado derecho una Huayra u horno rudimentario de fundición de metales con su respectivo canuto o soplete de boca (Pallardel, 1970)*

- b) Braseros u hornos de fundición: Conocidas como huayras, estas estructuras de diseño rudimentario estaban fabricadas con arcilla refractaria y contaban con múltiples perforaciones y respiraderos estratégicos. Estas aberturas permitían la circulación del aire necesario para avivar el carbón colocado en la base, mientras el metal se fundía en la parte superior. Solían ubicarse en cerros y laderas expuestas a fuertes corrientes de viento. (Pallardel, 1970)
- c) Canutos o sopletes de boca: Denominados en quechua *pukuna*, estos instrumentos de morfología tubular eran fabricados en cobre o arcilla cocida y presentaban una longitud aproximada de tres a cuatro palmos. Su estructura incluía un extremo obturado y, en el opuesto, una abertura de pequeño diámetro destinada a regular la expulsión del aire concentrado en su interior. (Pallardel, 1970)
- d) Carbón vegetal: Empleado tanto como material combustible como agente mordiente en la construcción y acondicionamiento de hornos metalúrgicos. (Pallardel, 1970)
- e) Estiercol.- Preferentemente derivado del estiércol de ganado auquénido, empleado como fuente de combustible en diversas aplicaciones. (Pallardel, 1970)

### 2.9.7 Hornos de Fundición

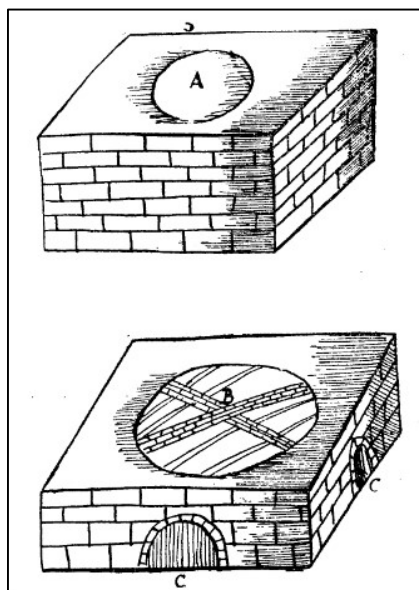
Según Alvaro Alonso Barba, Los hornos para la fundición de metales se construyen con piedras o adobes de barro seleccionados cuidadosamente para garantizar su durabilidad y resistencia al fuego. Las piedras duras con venas o las que se convierten en cal son inadecuadas, ya que tienden a fragmentarse o desintegrarse con el calor. Las más adecuadas son piedras blandas, sin venas, como las "amoladeras", que soportan mejor el fuego. El barro o la tierra para los adobes debe ser densa, limpia de impurezas como sal, alumbre o salitre, y de preferencia similar a la

empleada en crisoles para mejorar la durabilidad. Esta tierra también se usa para revestir el interior del horno y para formar los mazacotes o fondos donde se recoge el metal fundido, a veces mezclada con carbón molido en partes iguales, conocida como "carbonilla". Para hornos de reverberación, se emplean adobes con forma de porción de círculo, diseñados para facilitar y optimizar su construcción, con una estructura más gruesa en la parte exterior. (Barba Á. , 1992)

Existen diversas formas de hornos diseñados para diferentes funciones en el procesamiento de metales, fig 14. Algunos sirven para quemar los metales, otros para cocerlos cuando se procesan con azogue, otros para fundirlos, y otros para separar metales preciosos de los viles o refinarlos, los metales se queman en piedra o en harina, utilizando hornos de reverberación o de tostadillo. Los hornos de reverberación presentan un suelo macizo y perfectamente llano, elevado a una altura de poco más de una vara. Incluyen una ventana central entre dos puertas, que permite la entrada de la llama, con un sistema que recoge la ceniza y facilita la combustión, como indica la siguiente figura. (Barba Á. , 1992)

### Figura 14

*Tipos de hornos*



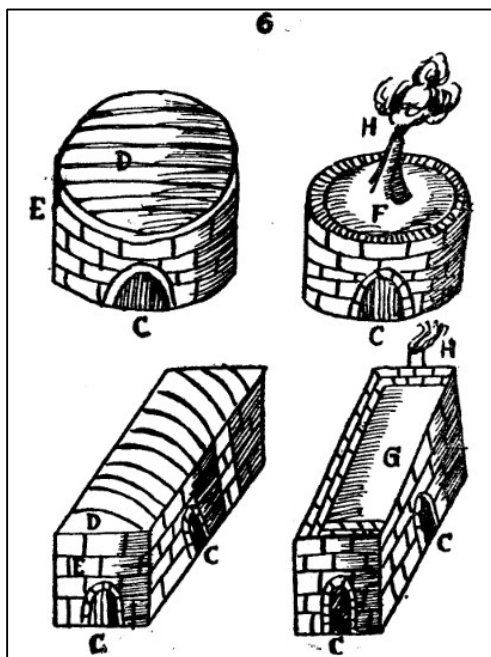
*Fuente: A) Suelo de horno de reverberación, B) Suelo sobre arcos del horno del tostadillo C) Puerta por donde se da fuego y saca la ceniza (Barba Á. , 1992)*

Los hornos de tostadillo presentan un diseño específico para tostar metales molidos en forma de harina. Su suelo se construye sobre arcos principales y secundarios, fabricados con adobes angostos. Entre los arcos se colocan piezas de barro fuerte, formando un suelo liso que permite una distribución uniforme del calor generado por el fuego encendido en los huecos de los arcos principales. (Barba Á. , 1992)

Encima del suelo, se levanta una bóveda arqueada con un orificio central para introducir el metal y chimeneas laterales para la salida del humo. Además, se incluyen puertas opuestas para manipular y extraer la harina metálica, un diseño alternativo más eficiente sustituye los adobes del suelo por planchas de hierro sostenidas por barretas y pilares, reduciendo el uso de leña y tiempo, este diseño también permite variantes rectangulares, más simples de construir. En hornos descubiertos, las paredes bajas favorecen la evaporación de impurezas del metal, evitando la condensación que puede perjudicar el proceso. Las puertas facilitan el monitoreo y extracción del material tratado, fig. 15. (Barba Á. , 1992)

## **Figura 15**

*Hornos de fundición*

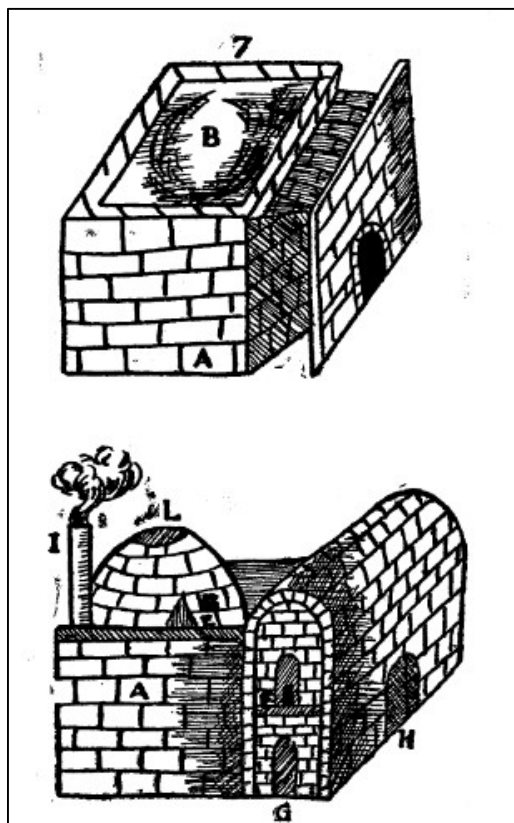


*Fuente: C) Puerta por donde se da fuego y saca la ceniza D) Verjas de hierro E) Suelo del horno redondo E2) Suelo del horno cuadrado F) Horno redondo G) Horno cuadrado H) Chimenea (Barba Á. , 1992)*

Según Alvaro Alonso Barba, 1992 Los metales se funden utilizando diferentes métodos y hornos según el combustible empleado y el tipo de metal a procesar. Los principales tipos de hornos incluyen:

1. **Hornos de reverberación:** Usan solo la llama de la leña. Se construyen con paredes cuadradas de adobes y un suelo cóncavo bien compactado. Incluyen una bóveda con ventanas para la entrada de la llama, salida del humo y manipulación del metal. A veces cuentan con chimeneas para ventilar los gases. (Barba Á. , 1992) (fig. 16 y 17).
2. **Hornos de hoyo:** Cavados en el suelo, utilizan leña y permiten la fundición directa del metal en moldes. Son comunes en áreas como los Chichas y se emplean para metales como el plomo. (Barba Á. , 1992)

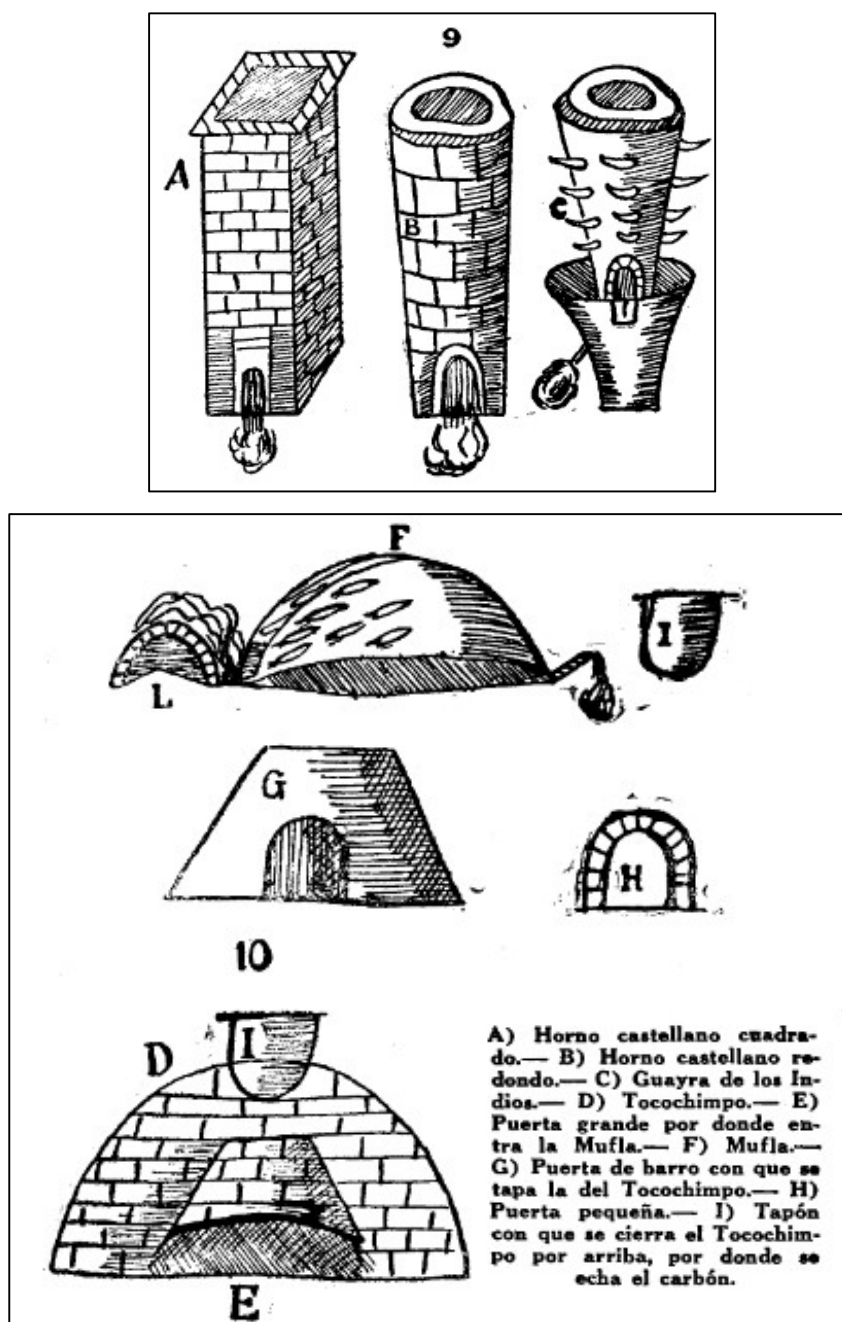
3. **Hornos castellanos:** De forma cuadrada o redonda, utilizan carbón como combustible. Incluyen una ventanilla para los fuelles y un sistema para la extracción del metal fundido y las escorias. Su diseño depende de la facilidad o dureza del metal. (Barba Á. , 1992)
4. **Huayras:** Usados por los indígenas, funcionan con el viento natural para introducir aire caliente a través de múltiples agujeros. Se colocan en lugares altos y ventosos. (Barba Á. , 1992)
5. **Tocochimpos o muflas:** Hornos pequeños diseñados para refinar metales ricos en cantidades limitadas. Utilizan una mufla perforada para comunicar el calor del carbón al metal. Incluyen puertas para ajustar el proceso y un agujero superior para añadir combustible. (Barba Á. , 1992)

**Figura 16***Tipos de Hornos*

*Fuente: A) Suelo de horno de reverberación, B) Suelo sobre arcos del horno del tostadillo C) Puerta por donde se da fuego y saca la ceniza D) Verjas de hierro E) Suelo del horno redondo E2) Suelo del horno cuadrado F) Horno redondo G) Horno cuadrado H) Chimenea (Barba Á. , 1992)*

Figura 17

Tipos de Hornos



Fuente: A) Horno castellano cuadrado B) Horno castellano redondo C) Guayra de los Indios D) Toco chimpo E) Puerta grande por donde entra la mufia F) Mufia G) Puerta de barro con que se tapa la del Toco chimpo H) Puerta pequeña I) Tapón con que se cierra el Toco chimpo por arriba, por donde se echa el carbon (Barba Á. , 1992)

Alvaro Barba (Barba Á. , 1992) también describe los tipos y características de hornos utilizados para separar metales y refinar metales preciosos, destacando las siguientes técnicas:

1. Horno para separar cobre de plata:

- Diseñado con un suelo inclinado para que el metal fundido fluya por un canal central hacia una hornilla al final.
- Las paredes pequeñas de adobes retienen el carbón y el metal derretido.
- Este diseño maximiza la eficiencia en la separación de metales, ver fig.18.

2. Horno de Braguetilla:

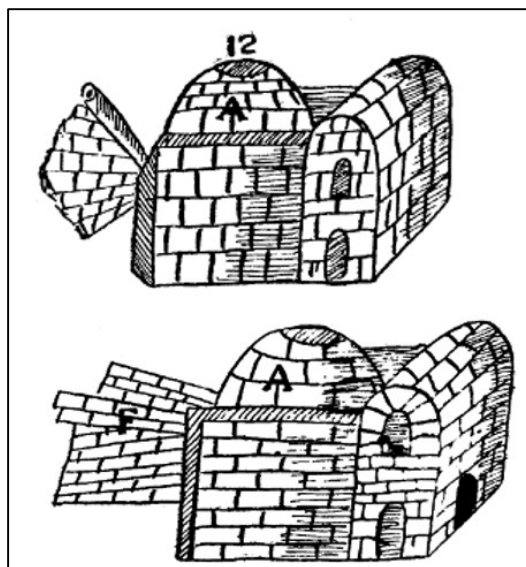
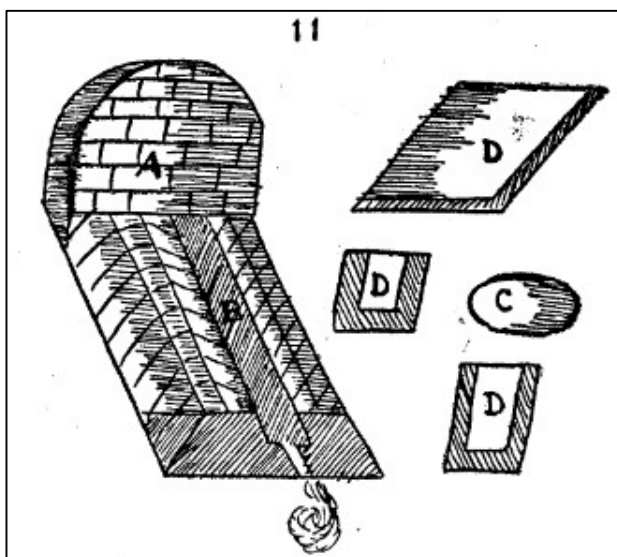
- Un hoyo pequeño en el suelo, ideal para refinar cobre o procesar metales en cantidades reducidas.
- Funciona con carbón y un fuerte calor concentrado.

3. Hornos con "Dragón":

- Incluyen una chimenea inclinada en la parte trasera del horno de reverberación.
- Especialmente útil para fundir metales de plomo, permitiendo que el metal fundido fluya hacia el horno principal donde se cuece o purga.

4. Horno con canal para separar cobre y plata:

- Integra un canal ancho y bajo conectado al horno principal, permitiendo separar y refinar ambos metales simultáneamente.
- Este canal se puede sellar con adobes y barro después de acomodar los panes de metal. (Barba Á. , 1992)

**Figura 18***Tipos de Hornos*

*Fuente: A) Horno en que se aparta la plata del cobre B) Canal por donde corre el plomo con la plata C) Hoyo en el suelo D) Adobes con que se rodea E) Dragon F) Canal para apartar el cobre por reverberación*

## **2.10 Procesos y Técnicas de manufactura Inca**

### **2.10.1 Técnicas en metal Laminado**

a) Forjado o Martillado:

La primera técnica metalúrgica conocida en los Andes, introducida en la época de la Cultura Chavín, fue el forjado o martillado en frío, realizado sin calentamiento previo. Posteriormente, los Incas mejoraron esta técnica al utilizar calor como auxiliar para aumentar la maleabilidad del metal y obtener láminas delgadas. El proceso consistía en fundir una porción de oro, plata o cobre y golpearla con martillos sobre piedras planas que servían como bases, o envolver el metal en cuero antes de martillarlo. Con esta técnica se fabricaron numerosos objetos como brazaletes (chipanas), placas insignia (accorasis), espejos (lirpus), ídolos, y vasijas de oro y plata, etc (fig. 19). (Pallardel, 1970)

Según (Pallardel, 1970), en Sacsayhuamán (Cusco), se hallaron tupus producidos mediante forjado y recorte. Un ejemplo destacado, exhibido en el Museo de la Universidad del Cusco, es el tpu identificado como N°1/139, elaborado en plata. Su descripción técnica incluye:

1. Aguja: Circular, forjada, de 25 cm de largo, con diámetros de 0.7 cm (superior) y 0.3 cm (inferior).
2. Placa semilunar: Martillada y recortada, con un orificio perforado, dimensiones de 6 cm de alto y 7.8 cm de ancho, ver figura 19

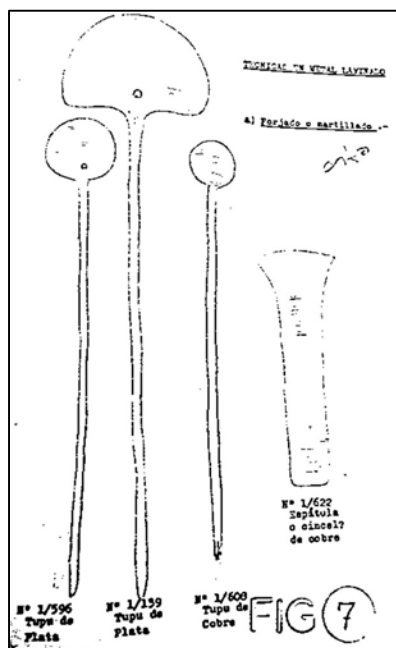
El tpu N° 1/596, Aunque es natural que toda su superficie esté cubierta por una pátina producto de su antigüedad, también proviene de Sacsayhuamán. la pieza fue elaborada en plata con una ley aproximada de 9,25 décimos, similar a la del ejemplar precedente. La placa presenta morfología circular y exhibe en su superficie un orificio central, así como restos adheridos de fibras textiles de lana, sus dimensiones corresponden a 3,7 cm de altura y 3,5 cm de ancho, la aguja, de sección circular, se encuentra fragmentada

en uno de sus extremos, con una longitud conservada de 22,7 cm y un diámetro aproximado de 0,2 cm. En conjunto, el objeto evidencia un estado de conservación deficiente, con alteraciones visibles en su integridad estructural, se muestra en la figura 19 (Pallardel, 1970)

Espátula N° 1/622, Otro objeto trabajado usando la técnica del forjado, confeccionado en cobre laminado de 0.001 mm de espesor, presenta las siguientes dimensiones: 8,6 cm de altura, 3 cm de ancho en el extremo superior y 1,5 cm en el extremo inferior. En términos generales, la pieza evidencia un buen estado de conservación, se muestra en la figura 19. (Pallardel, 1970)

## Figura 19

*Forjado o martillado*

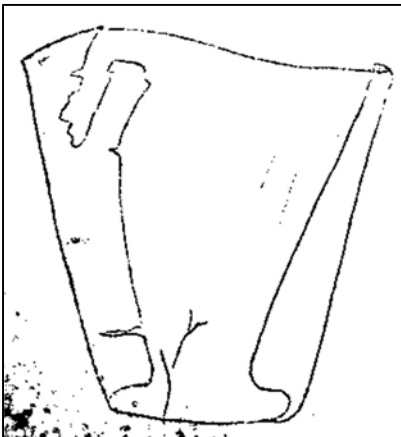


Fuente: N° 1/596 Tupu de Plata, N° 1/139 Tupu de Plata, N° 1/608 Tupu de Cobre, N° 1/622 Espátula o cincel de cobre (Pallardel, 1970)

Brazalete N° 2/238, El objeto metálico más interesante para demostrar la técnica referida es un brazalete de oro, llamado chipana elaborado en oro de 14 kilates, se muestra en la figura 20 y 21. (Pallardel, 1970)

## Figura 20

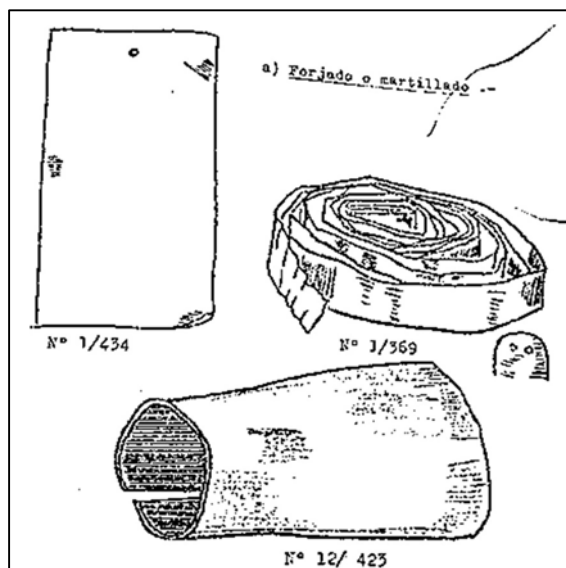
*Brazalete de Oro*



*Fuente:* (Pallardel, 1970)

## Figura 21

*Forjado o martillado*

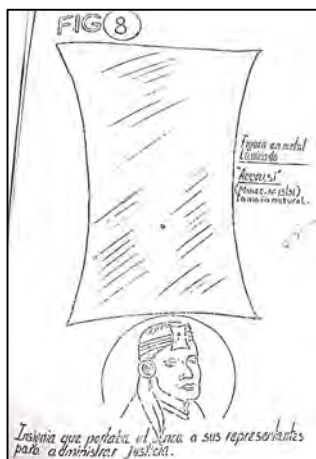


*Fuente: N°1/434 Plancha de plata de morfología cuadrangular, provista de un orificio de amarre y con evidencias de deterioro superficial (N.º 1/369). Cinta de plata de 3,12 m de longitud por 2 cm de ancho, elaborada mediante la técnica de forjado por martillado. Asimismo, se registra un brazalete (chipana) confeccionado en plata mediante martillado, con dos orificios de amarre en los bordes (Pallardel, 1970)*  
(Pallardel, 1970)

#### b) Figuras en metal laminado:

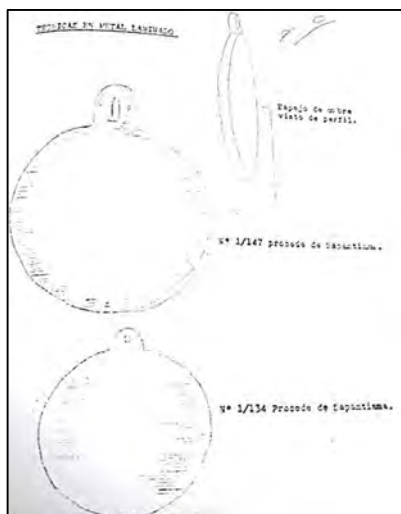
La pieza procede de Lanlacuyo (Cusco) y pertenece al citado museo, donde está registrada con el N° 13/31. Ha sido elaborada en plata de ley 9.25 décimos mediante las técnicas de forjado y corte a cincel. La plancha fue obtenida a través de martillado directo, como se evidencia en el espesor desigual de la lámina, que mide 1 mm en los bordes y 0.5 mm en su parte media. Este espesor variable, junto con las marcas del martillo visibles en la superficie, indican un proceso artesanal, a pesar del pulido aplicado a la cara anterior de la pieza. La insignia tiene la forma de un polígono cuadrilátero, con los lados recortados en forma cóncava mediante cincelado, lo que resalta la destreza técnica en su elaboración, ver Fig. 22 y 23. (Pallardel, 1970)

**Figura 22** *Figura en metal laminado*



*Fuente: (Pallardel, 1970)*

**Figura 23** Figura en metal laminado



*Fuente: Lirpu (Espejo), las dos figuras representan espejos de cobre confeccionados mediante la técnica del forjado y corte ubicados en el Museo e Instituto Arqueológico del Cusco (Pallardel, 1970)*

c) Repujado:

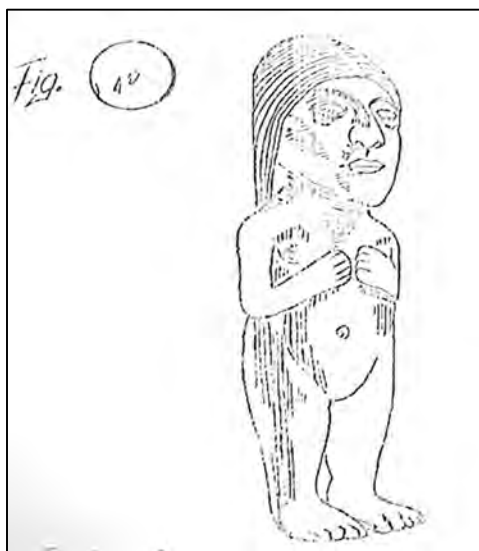
La técnica consiste en conferir concavidad o convexidad a zonas específicas de una lámina metálica, mediante golpes precisos realizados con un percutor sobre un molde. Dicho molde puede estar fabricado en materiales como piedra, cerámica, madera u otros adecuados para este propósito. Esta técnica se aplica principalmente en láminas de metales como oro, plata o sus aleaciones, permitiendo la creación de formas y decoraciones en alto y bajo relieve. (Bolívar Yapura, 2002)

d) Cinceladura o repujado de frente:

La técnica se basa en la aplicación del cincel sobre la superficie anterior de la lámina metálica, mediante una presión cuidadosamente controlada, lo que permite generar zonas en bajo relieve en contraste con las áreas previamente conformadas por repujado, en la Fig. 24, se observa que elementos específicos del ídolo antropomorfo, como los ojos, labios, manos

y pies, han sido trabajados mediante esta técnica en complemento al repujado. Este método se emplea principalmente para optimizar el acabado de las piezas metálicas, resaltando con precisión los detalles más significativos del diseño. (Bolívar Yapura, 2002)

**Figura 24 Cinceladura**



*Fuente: Idolo Antropomorfo de sexo femenino Museo N°34/1228 (Pallardel, 1970)*

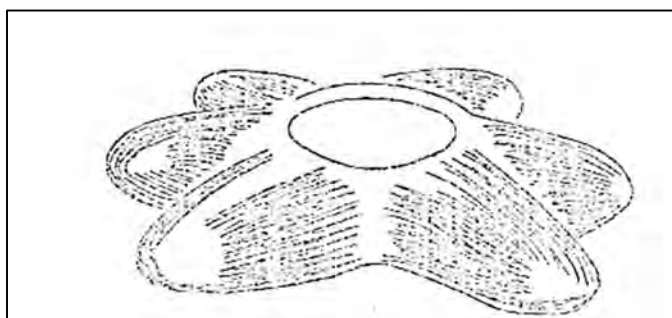
### **2.10.2 Técnicas en vaciado.-**

La técnica del vaciado se basa en la reproducción de una figura denominada modelo, utilizando un proceso de modelado que permite la creación de un molde. Este molde contiene un espacio hueco en el cual se vierte el metal fundido en estado líquido, dando como resultado una réplica fiel del modelo original. El vaciado se consolidó como una de las técnicas más ampliamente empleadas por las culturas del Nuevo Mundo que desarrollaron la fundición de metales, adaptándose a diversas variantes y modalidades según las necesidades y características de cada contexto cultural. (Pallardel, 1970)

a) Vaciado en macizo

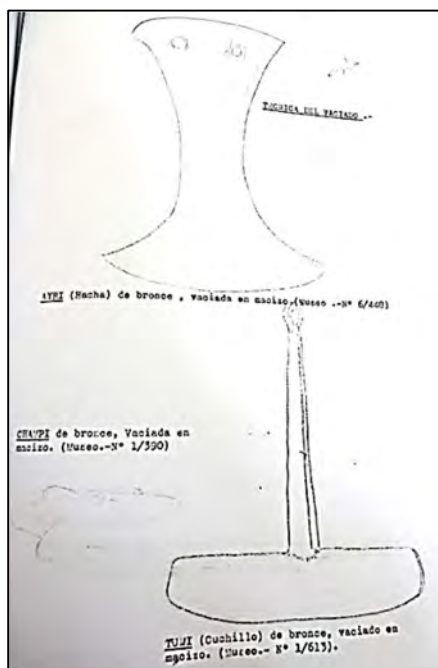
La técnica del vaciado se aplicó en la creación de figuras antropomórficas de cobre, bronce y, en algunos casos, plata, que representan individuos con características distintivas. Este procedimiento ha sido especialmente utilizado en la fabricación de adornos metálicos y otros objetos utilitarios, tales como barretes y piezas asociadas con herramientas agrícolas, dada la gran cantidad de hallazgos relacionados con estos elementos. La figura N° 25, proveniente de la Cultura Inca y registrado con el N° 3805 en el Museo, fue trabajado en plata de 9.25 décimos de ley mediante la técnica de vaciado macizo. En primer lugar, se elaboró un modelo, probablemente realizado en cera de abejas, que posteriormente se utilizó para crear un molde metálico mediante el proceso de "cera perdida". Este procedimiento es particularmente eficaz para la producción en serie, ya que permite la reproducción precisa de múltiples copias sin deteriorar el material original. (Pallardel, 1970), la implementación de esta técnica se aprecia en la fig. 26, 27 y 28

***Figura 25 Champi de Plata***



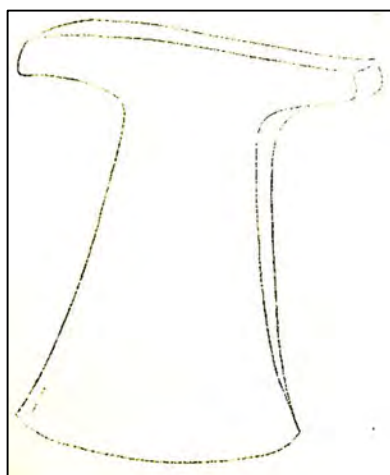
*Fuente: Elaborado mediante la técnica de vaciado macizo, el objeto forma parte de la colección del Museo e Instituto Arqueológico de la Universidad Nacional del Cusco. (Pallardel, 1970)*

**Figura 26 Técnicas del Vaciado**



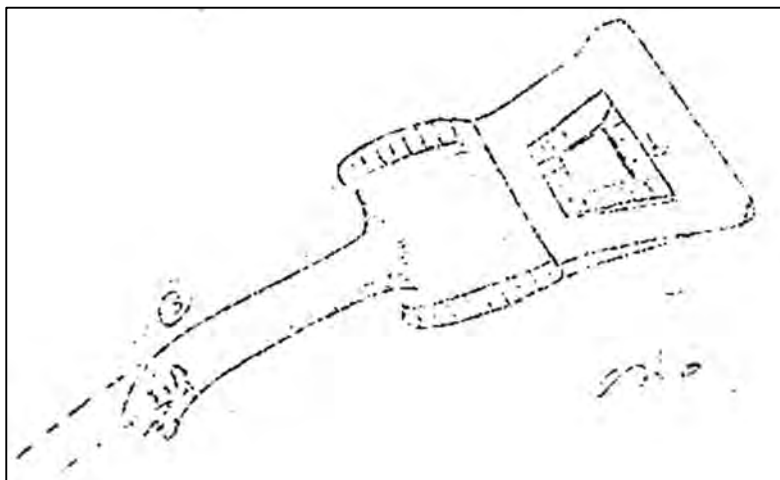
Fuente: Ayri (Hacha) de bronce, vaciada en macizo N°6/448, Champi de bronce, vaciada en macizo N°1/390, Tumi (Cuchillo) de Bronce, vaciado en macizo N° 1/615 (Pallardel, 1970)

**Figura 27 Champi**



Fuente: Champi – Ayri Confeccionado en bronce mediante la técnica del vaciado en macizo Museo Instituto Arqueológico de la Universidad Nacional de Cusco (Pallardel, 1970)

**Figura 28** *Yauri*



*Fuente: Yauri – Insignación Incaic, confeccionada de bronce mediante la técnica del vaciado en macizo*  
(Pallardel, 1970)

b) Vaciado en bulto con tapa

Según (Pallardel, 1970) describe el proceso tradicional de la "cera perdida" para la creación de piezas metálicas, destacando una técnica compleja utilizada en objetos precolombinos. Este proceso incluye los siguientes pasos principales:

1. Modelo en cera y resina: Se crea un modelo detallado en cera de abeja mezclada con resina, que luego se recubre con arcilla, formando el molde. Se dejan canales para ventilación y para el ingreso del metal fundido.
2. Preparación del molde: El molde es secado a temperatura natural y posteriormente sometido al fuego, lo que evapora la cera y deja un vacío que servirá para verter el metal.

3. Inserción del alma: Un alma (núcleo interno) de arcilla con carbón vegetal se inserta para formar cavidades internas. Se fijan espigas de bronce que sobresalen del modelo de cera.
4. Vertido del metal: El bronce fundido se vierte en el molde, llenando el vacío dejado por la cera. Tras enfriar, el molde se rompe para extraer la pieza metálica.
5. Acabado: Se retira la arcilla del interior, se cierra el agujero dejado por el apéndice y se realizan acabados con herramientas como cinceles y tijeras, los resultados de esta técnica se ilustran en las figuras 29, 30 y 31 (Pallardel, 1970)

### **Figura 29**

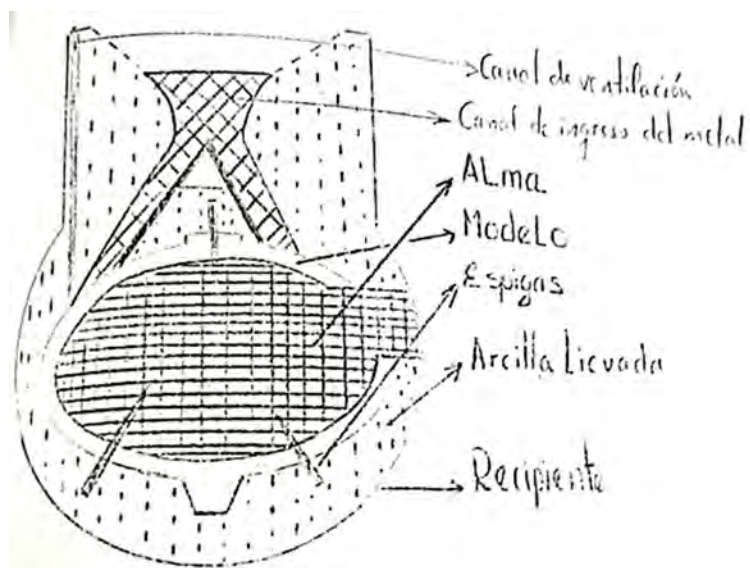
*Técnica del recopado*



*Fuente: Plomada confeccionada en bronce mediante la técnica del vaciado en bulto con tapa Museo Instituto Arqueológico de la Universidad Nacional de Cusco N°54/1562 (Pallardel, 1970)*  
*de Bronce, vaciado en macizo N° 1/615 (Pallardel, 1970)*

**Figura 30**

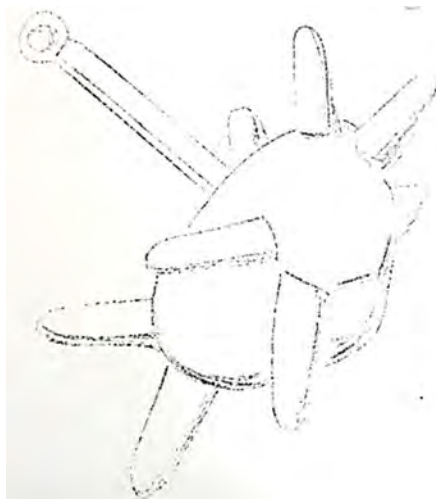
*Corte transversal que muestra las partes de un molde para el vaciado sobre un alma*



*Fuente: (Pallardel, 1970)*

**Figura 31**

*Haybinto*



*Fuente: Haybinto Confeccionado en bronce mediante la técnica del vaciado en bulto con tapa, (Pallardel, 1970)*

c) Vaciado sobre un alma

Según (Pallardel, 1970) describe la elaboración de una aguja-cascabel en bronce, confeccionada mediante un método similar al de la "cera perdida", similar al método tradicional de cera perdida, pero incluye una tapa metálica para cerrar el agujero dejado por la extracción del material del alma, siendo su estructura la siguiente:

- Aguja: Parte circular que termina en punta, sin decoración.
- Argolla: Integrada al conjunto, no soldada, posiblemente diseñada para interactuar con otra pieza.
- Cascabel: Elemento intermedio que conecta la aguja y la placa.
- Placa: Conformada por dos secciones en espiral, posiblemente elaboradas mediante una técnica de filigrana vaciada, ver Fig. 32. (Pallardel, 1970)

**Figura 32**

*Vaciado sobre un alma*



Fuente: (Pallardel, 1970)

d) Filigramas vaciadas

(Pallardel, 1970) describe el proceso de fabricación:

1. Modelo en cera:

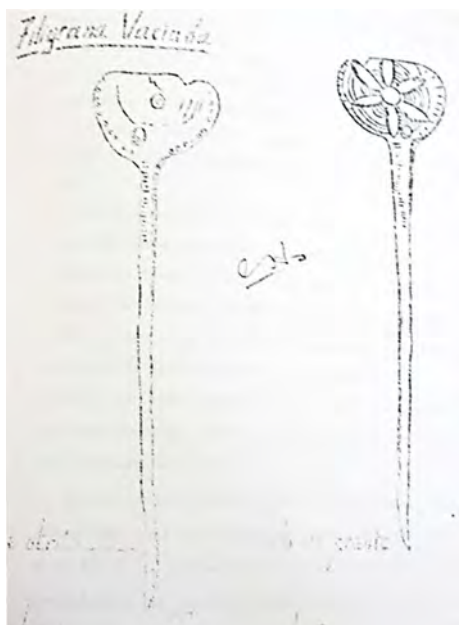
- Fase 1: Recorte de la forma básica del tupo en una plancha de cera.
- Fase 2: Decoración de la plaqueta circular con cordones y laminillas lanceoladas de cera, formando motivos florales.

2. Vaciado: Se realizó el vaciado del modelo, obteniéndose el objeto metálico.

Se tiene un tupo de bronce, identificado como N° 253 en el museo, elaborado mediante la técnica de cera perdida como se puede ver en la Fig.33:

**Figura 33**

*Filigrana Vaciada*



Fuente: (Pallardel, 1970)

### 2.10.3 Técnicas para unir

- a) Presión (Pallardel, 1970) describe la técnica de ensamblaje por compresión utilizada para fabricar un arete (Tulumpi) de bronce, cobre y plata, identificado como N° 348 en el museo, La franja de cobre se introdujo en la cavidad de la esfera de bronce mediante presión aplicada con golpes de martillo y las serpientes de plata fueron grabadas en bajo relieve sobre la superficie de la franja, utilizando un buril, con una profundidad equivalente al grosor del metal, la evidencia gráfica de esta técnica se consigna en la Fig. 34.
- Esfera de bronce: Creada mediante vaciado con alma, dejando una cavidad para insertar la franja de cobre.
  - Franja de cobre y serpientes de plata: Conformadas por separado.

**Figura 34**

*Técnicas para unir por presión*



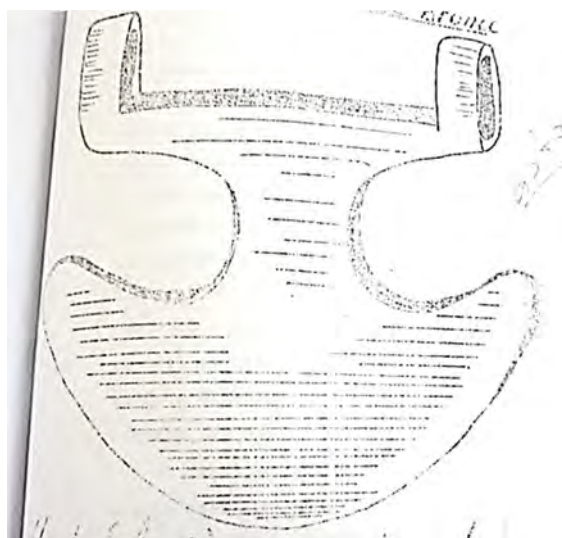
*Fuente: Figura Trimetalica arete (tulumpi), realizado en bronce – cobre - plata (Pallardel, 1970)*

- b) Soldadura: Según (Pallardel, 1970) El "soldado en frío" es una técnica preincaica utilizada para unir piezas metálicas mediante martillado cuidadoso sobre una superficie o molde, aprovechando el calor generado por la fricción y deformación del metal, que lo vuelve dúctil. Este proceso permite que las superficies se adhieran de forma sólida sin necesidad de fundente o soldadura térmica, consolidando la unión únicamente con presión y el calor generado durante el trabajo mecánico, ver Fig. 35.

Por otra parte, la soldadura empleada en piezas de bronce correspondía, en términos composicionales, a una aleación similar al propio material base, caracterizada por un elevado contenido de estaño. Este tipo de unión metalúrgica se observa principalmente en objetos elaborados en cobre. Un ejemplo representativo lo constituye el hacha mostrada en la figura correspondiente, compuesta por dos argollas que articulan el mango con la hoja cortante, ambas unidas mediante soldadura de bronce. El material de unión presenta una proporción aproximada de 60 % de estaño y 40 % de cobre, lo que evidencia un control intencional de la aleación para optimizar la resistencia y estabilidad de la unión. (Pallardel, 1970)

### Figura 35

*Técnicas para unir soldadura de bronce*



*Fuente: Hacha (Ayri) Las argollas y la hoja cortante son de cobre unidas entre si mediante soldadura de bronce (Pallardel, 1970)*

## 2.11 Tortas Metálicas

Según (Hocquenghem & Vetter, 2005) se describe el proceso de fundición desarrollado en el sitio de Batán Grande, ubicado en Lambayeque, donde durante la época prehispánica se fundieron minerales de cobre con arsénico para la producción de cobre arsenical, actividad que se mantuvo por más de seis siglos. Según investigaciones del Proyecto Arqueológico Sicán, el proceso comprendía varias etapas: introducción del mineral en el horno hasta alcanzar aproximadamente 1200 °C, selección manual de las gotas metálicas separadas de la escoria, refundición para eliminar impurezas y, finalmente, solidificación del metal en el fondo del horno, formando las denominadas tortas metálicas.

Posteriormente, estas tortas eran trasladadas a forjas para ser refundidas y vaciadas en moldes de cerámica, metal o piedra, obteniéndose piezas que luego eran trabajadas mediante forjado. Se han registrado ejemplares en colecciones como las del Museo Brüning (Fig. 36, 37 y 38) y del Museo de Antropología y Arte Contemporáneo de Guayaquil, así como en contextos arqueológicos del norte del Perú y Ecuador. (Hocquenghem & Vetter, 2005)

### Figura 36

*Torta Metálica procedente de Batán Grande*



*Fuente: Paloma Carcedo citado en (Hocquenghem & Vetter, 2005)*

**Figura 37** *Molde de metal para el vaciado*



*Fuente: Colección del Museo Bruning de Lambayeque, Perú, citado en la revista (Hocquenghem & Vetter, 2005)*

**Figura 38** *Puntas*



*Fuente: Colección del Museo Bruning de Lambayeque, Perú, citado en la revista (Hocquenghem & Vetter, 2005)*

## CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Localización del Área de Estudio

El Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu (PANM) se encuentra en el distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, Región Cusco. En los documentos cartográficos generados para el Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu 2015-2019, se establece que su perímetro es de 99178.07 ml y comprende un área total de 37302.58 ha, conteniendo aproximadamente el 10% de la fauna y 22% de la flora presentes en el Perú. (Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco, 2015-2019, pág. 18).

Se halla en una posición geográfica de interacción entre los Andes y la Amazonia, ya que se ubica en una posición intermedia de la Cordillera Oriental del Sur del Perú, dentro de la cadena de elevaciones conocida como Cordillera de Vilcabamba. Su relieve es notablemente accidentado, existiendo elevaciones de más de 6000 msnm y depresiones como la del Valle del Vilcanota, con una altitud promedio de 2500 msnm. (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 44).

### Figura 39

*Mapa Político de la Provincia de Urubamba*



*Fuente: Adaptado de Urubamba, Cuzco por (FamilySearch, 2023).*

### **3.2 Accesibilidad a la Llaqta de Machupicchu**

La Llaqta de Machupicchu se localiza en el distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, Región Cusco. Se encuentra ubicada en una explanada accidentada entre las coordenadas UTM E: 767079.111 N: 8543566.655 y a una altitud de 2444 msnm. Limita por el norte con las montañas Waynapicchu y Huch'uypicchu, por el sur con la montaña Machupicchu, por el este con la montaña Putukusi y por el oeste con la montaña Vizcachani (San Miguel). Corresponde a la zona de vida de Bosque muy húmedo – Montano Bajo Subtropical (bmh – mbs) (Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, 2005, pág. 45).

#### **3.2.1 Vías de Acceso Cusco - Machupicchu**

“La principal vía de acceso a la llaqta de Machupicchu es a través de la línea férrea Cusco-Hidroeléctrica, abordando el tren en el poblado de Ollantaytambo (km 64) hasta Machupicchu Pueblo (km 110).

Una segunda opción es tomando la ruta Cusco - Santa Teresa - Hidroeléctrica (Km 122) mediante carretera asfaltada, desde donde se puede optar tomar el tren Hidroeléctrica - Machupicchu Pueblo o realizar una caminata siguiendo el camino que va paralelo a la línea férrea.

Una tercera opción es de forma peatonal, iniciando la caminata en la localidad de Mollepata, continuando por Soraypanpa, abra Salkantay, Wayraqmach'ay, Qollpapanpa, Loreta, playa Sawayaku, Luqmabamba, Llaqtapata, Aobamba, Intiwatana (Hidroeléctrica - km 122) y finalmente Machupicchu Pueblo. Para estas formas de acceso, al arribar a Machupicchu Pueblo se puede optar por abordar el bus a través de la carretera Hiram Bingham, la cual conecta Machupicchu Pueblo con la llaqta de Machupicchu o realizar una caminata que toma aproximadamente una hora.

Una cuarta opción resulta a través del Camino Inka Tradicional, desde el km 82 (Pisqak'ucho), el km 88 (MA Qoriwayrachina), el km 104 (MA Chachabamba) o el km 107 (MA Choquesuysuy), llegando en todos los casos al Sector Intipunku de la Llaqta de Machupicchu". (DIRECCION DESCONCETRADA DE CULTURA CUSCO, 2005, pág. 44).

### **3.3 Accesibilidad a la Zona de Estudio**

"La planta física del Museo de Sitio de Machupicchu se encuentra ubicada en el kilómetro 112.50 "Puente Ruinas" frente a la antigua estación del tren que se dirige al Km.122, aguas abajo a 2.0 kilómetros del poblado de Machupicchu Pueblo, que pertenece al distrito de Machupicchu de la provincia de Urubamba del departamento del Cusco. Se llega mediante vía carretera que luego de pasar el puente que cruza el río Urubamba con dirección a la Llaqta de Machupicchu, se desvía hacia el Oeste (hacia la derecha).

El museo limita: por el norte con el jardín botánico (un andén original más abajo), por el sur con la base de la montaña de Machupicchu, por el este con el ingreso peatonal y vehicular al museo y por el oeste con la residencia del personal del Ministerio de Cultura.

El museo se encuentra en la base de la montaña de Machupicchu, sobre el tercer de una serie de andenes que terminan su descenso escalonado al borde del río Urubamba. Se ubica a 2000 msnm" (DIRECCION DESCONCETRADA DE CULTURA CUSCO, 2005).

### **3.4 Tamaño de la muestra**

En la investigación, se estudiarán un total de 148 piezas de metal pertenecientes a 13 colecciones arqueológicas de Machupicchu. Estas colecciones forman parte de un total de 26 colecciones arqueológicas alojadas en el Gabinete, que alberga alrededor de 50 colecciones en

total. Las 13 colecciones seleccionadas contienen artefactos culturales metálicos de lo que hoy se denomina Llaqta de Machupicchu, comprendido entre los años de investigación arqueológica de 1994 y 2015. Estas piezas de metal serán objeto de estudio en esta investigación, con el objetivo de explorar y describir sus características morfológicas, composición química y técnicas de manufactura.

### **3.5 Técnicas de Selección de la Muestra**

A partir de la gran cantidad de artefactos culturales metálicos provenientes de la Llaqta de Machupicchu, la técnica de selección de la muestra se realiza en base a un detallado registro de los artefactos culturales metálicos, con características observables y medibles

### **3.6 Técnicas de recolección de información**

El enfoque de la investigación comienza de forma específica y realiza observaciones que se aplican de manera general, tal como indica (Hernandez Sampieri & Fernandez Collado, 2006), nuestro diseño metodológico utilizo el método inductivo que:

*“utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares, aceptados como validos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general ...”* (Hernandez Sampieri & Fernandez Collado, 2006)

La aplicación de diferentes técnicas de recolección de información puede ayudar a identificar y analizar las unidades mínimas de significado presentes en los mitos y variaciones culturales, como sugiere (Strauss & Corbin, 1973). Estas unidades mínimas de significado son los elementos simbólicos que forman parte de los relatos y representaciones culturales, y su estudio nos permite comprender mejor su universalidad y las posibles transformaciones a las que pueden estar sujetas.

### 3.7 Técnicas de Interpretación de la Información

Las técnicas de interpretación de la información se utilizan para analizar y dar sentido a los datos recopilados durante la investigación. Algunas técnicas comunes de interpretación de la información son:

- **Análisis de contenido:** Consiste en examinar y categorizar el contenido de los datos recopilados, identificando patrones, temas recurrentes y tendencias. Esto implica organizar y clasificar la información de acuerdo con categorías o temas específicos.
- **Análisis de datos cualitativos:** Se utiliza para interpretar datos cualitativos, como entrevistas, observaciones y análisis de documentos. Implica identificar temas, conceptos clave y relaciones emergentes a partir de los datos, a menudo mediante el uso de técnicas como el análisis de contenido, la codificación y la identificación de patrones.
- **Análisis de datos cuantitativos:** Se aplica a datos numéricos y se basa en técnicas estadísticas para identificar relaciones, correlaciones y patrones en los datos. Esto puede incluir el cálculo de estadísticas descriptivas, pruebas de hipótesis, análisis de regresión y técnicas multivariadas, según la naturaleza de los datos y los objetivos de la investigación.
- **Interpretación teórica:** Consiste en relacionar los hallazgos de la investigación con teorías existentes en el campo, buscando explicaciones y conexiones más amplias. Implica comparar los resultados con la literatura existente y realizar inferencias basadas en la teoría y el conocimiento previo.

Estas técnicas de interpretación de la información ayudan a los investigadores a comprender y dar sentido a los datos recopilados, permitiéndoles extraer conclusiones y generar conocimientos a partir de la información obtenida durante la investigación. Es importante

seleccionar las técnicas de interpretación adecuadas según el tipo de datos y los objetivos de la investigación.

### **3.8 Métodos de la Investigación**

Toda metodología de investigación requiere de ciertos procedimientos que permitan solucionar los problemas que son objeto de estudio. “Se entiende por método el conjunto de criterios, normas y procedimientos que permiten obtener un producto esperado (...) El método es la base de lógicas y procedimientos que permiten arribar a un resultado...”. (Boggio, 1991).

La identificación y descripción morfológica, el análisis e interpretación del mismo se llevaran a cabo cumpliendo diferentes etapas, que van desde la búsqueda de información bibliográfica hasta el análisis de la información obtenida, por tal motivo el contexto metodológico propuesto para esta investigación será de lo inductivo a lo deductivo, considerando las siguientes etapas o procesos:

La primera etapa será la revisión bibliográfica basada en las fuentes etnohistóricas, arqueológicas y contemporáneas, segunda etapa identificación, registro, inventario de las colecciones museográfica y muestral a investigar, tercera etapa elaboración de fichas de cada una de las piezas para ser analizadas, cuarta etapa es el análisis en gabinete y laboratorios de las piezas, el análisis de fluorescencia de rayos x y el análisis de placas radiológicas. Para concluir analizaremos los datos obtenidos para fortalecer los conocimientos que sustenta las hipótesis de la investigación.

#### **3.8.1 Método Inductivo**

El método inductivo es la acción o efecto de deducir, es decir, los casos, hechos, los fenómenos o cualquier proceso particular observado, son motivos de teorización o generalización.

Dicho de otro modo, es el acto de proceder u obrar lógicamente pero de lo particular a lo general; según esto, la realidad observada es el punto de partida para generar teoría, por eso que su uso en la investigación científica supone que los casos o realidades particulares afrontadas u observadas sean teorizados, o sea llevados a la abstracción.

En este trabajo de investigación, usare el método inductivo, empezando por lo particular para terminar en lo general, estudiare los artefactos culturales metálicos para llegar a una conclusión que aportara a la arqueología.

### **3.9 Procesos Técnicos de la Investigación**

Estos procesos son fundamentales para recopilar, analizar y interpretar la información necesaria para responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos establecidos. Algunos de los procesos técnicos comunes en la investigación incluyen:

- **Observación directa:** En la investigación se realizó observaciones detalladas de los artefactos metálicos encontrados en las colecciones arqueológicas de Machupicchu. Se examinaron cuidadosamente las formas, los diseños y las características físicas de los objetos para obtener información sobre su función y uso.
- **Análisis morfológico:** Se llevó a cabo un análisis morfológico de los artefactos metálicos para describir y clasificar sus formas y estructuras. Esto incluyó la identificación de diferentes tipos de objetos, como herramientas, joyas o elementos decorativos, y el registro de sus características específicas.
- **Análisis metalográfico:** Se realizaron análisis metalográficos para determinar la composición de los metales utilizados en la fabricación de los artefactos. Esto implicó la

toma de muestras de los objetos y su posterior análisis en laboratorio para identificar los elementos químicos presentes y las posibles aleaciones utilizadas.

- **Análisis tecnológico:** Se estudiaron las técnicas y procesos de manufactura utilizados en la creación de los artefactos metálicos. Esto incluyó el análisis de marcas de herramientas, patrones de trabajo y evidencias de técnicas de forjado, fundición o laminación.

Estas técnicas de observación permitieron obtener información detallada sobre las formas, composición y técnicas de fabricación de los artefactos metálicos de Machupicchu durante el período de estudio. Esto contribuyó a una mejor comprensión de la metalurgia en este contexto arqueológico y proporcionó datos importantes para el análisis y la interpretación de la cultura y sociedad de Machupicchu en ese período de tiempo.

### **3.9.1 Técnica de Observación**

*“La observación consiste en “ver” y “oír” los hechos y fenómenos que se desean estudiar. Aquí, la vista y los oídos son los sentidos indispensables del que goza el investigador y los aprovecho para auscultar (estar a la mira y dar oídos a conductas verbales) las unidades de la observación y más específicamente la particularidad del proceso humano”. (Ezequiel, 1995).*

La observación me permitirá recoger los datos más destacados de cada pieza para así realizar una descripción y análisis de la misma, utilizando no solo el sentido de la vista sino el de la percepción.

### **3.9.2 Técnica de la Descripción**

En la investigación arqueológica sirve para realizar una efectiva descripción del objeto o fenómeno observado; para el caso de esta investigación se realizara una descripción minuciosa de las colecciones museográfica y muestral a investigar, lo que nos permitió procesar los datos y realizar interpretaciones más certeras de los resultados.

### **3.9.3 Técnica de Laboratorio**

Durante el estudio de los metales de Machupicchu, se realizara análisis en laboratorios para determinar la composición química del espécimen y el tipo de manufactura que presenta para esto se realizara los siguientes análisis:

- Análisis de fluorescencia de rayos x
- Análisis radiológico

## **CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Tecnología Metalúrgica**

#### **4.1.1 Morfología de la Metalúrgia**

##### **4.1.1.1 Las colecciones de los artefactos culturales metálicos a estudiar**

Las colecciones arqueológicas que custodia el Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, son producto de las Investigaciones Arqueológicas que se ejecutaron dentro del ámbito del Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu, el material cultural evidenciado durante la etapa de excavaciones arqueológicas es recuperado y entregado al Museo, que cuenta con un “Gabinete de Conservación e Investigación de Bienes Muebles”, donde se conserva y resguarda el material cultural, y para un mejor manejo y responsable control de las colecciones arqueológicas se realiza un registro del material cultural, desarrollando así como primer paso el inventario de todos los bienes arqueológicos muebles que ingresan al Gabinete. El inventario es la identificación, valoración, descripción, clasificación, localización, protección, documento de referencia, herramienta de gestión y es la certificación de la existencia de algo. Así también es la herramienta principal para la administración de cualquier recurso, es indispensable para poder implementar políticas con relación a la conservación del patrimonio cultural, únicamente cuando este patrimonio está debidamente identificado y clasificado es que pueden ejecutarse programas sistemáticos planeados para su protección. Por este motivo el museo cuenta con el inventario del material cultural para salvaguardar los fondos de colección del museo, de cualquier amenaza de destrucción o pérdida.

Las colecciones arqueológicas a estudiar en esta investigación pertenecen únicamente a las Investigaciones Arqueológicas ejecutadas en la Llaqta de Machupicchu, y que se realizaron durante los años 1994 al 2015. La primera colección arqueológica de la Llaqta de Machupicchu comienza en el año 1961, en esta colección denominada MAPI-1961 no se encuentra artefactos metálicos así como también en las siguientes colecciones: MAPI-1962, MAPI-1964, MAPI-1965, MAPI-1974, MAPI-1976, MAPI- 1983, es en la colección MAPI-1994, donde se evidencian artefactos metálicos y también en las siguientes colecciones: MAPI-1996, MAPI-1997, MAPI-1999, MAPI-2000, MAPI-2001, MAPI-2002, MAPI-2003, MAPI-2004, MAPI-2007, MAPI-2008, MAPI-2012 y MAPI-2015.

#### **4.1.1.2 Descripción de las formas de metales Inka en Machupicchu**

Durante las Investigaciones Arqueológicas realizadas en la Llaqta de Machupicchu desde el año 1994, se evidenciaron artefactos culturales metálicos representativos, los cuales en esta investigación fueron seleccionados de acuerdo a su morfología. Las trece colecciones arqueológicas de la Llaqta de Machupicchu, presentan diversos artefactos culturales metálicos, custodiados por el Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu, estos artefactos metálicos fueron agrupados siguiendo sus características homogéneas entre los artefactos, creando así el siguiente cuadro de Morfología de la Metalurgia Inka en Machupicchu, describiendo catorce formas presentes en los artefactos culturales metálicos de las Investigaciones Arqueológicas realizadas en la Llaqta de Machupicchu durante los años 1994, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2012 y 2015.

**Figura 40**

*Cuadro de Morfología de la Metalurgia Inka en Machupicchu.*

[illegible]

*Fuente: Propia.*

- **FORMA A1 al A31 (Tupu o Prendedor)**

**Definición:** Según Verneaut 2019 nos indica:

*“El tupu o prendedor, es un alfiler o clavo ornamentado que sirve para sujetar la lliklla o pequeña manta femenina. Este ornamento puede ser confeccionado en madera, hueso, piedra y comúnmente en cobre. Es de formas simples o puede estar rematado en una cabeza hermosamente trabajada, a veces con una perforación para la suspensión”* (Verneaut, 2019), (Jijón & Caamaño, 1927) y (Larrain, 1980).

El tupu también conocido como tupu o prendedor se configura como un elemento metálico emblemático dentro del sistema vestimentario femenino andino, con una persistencia cultural que supera los 1700 años. Su funcionalidad no se restringe al ámbito doméstico o cotidiano, sino que se proyecta hacia esferas rituales y simbólicas, como lo evidencian sus hallazgos en contextos de capacocha y en asociaciones votivas vinculadas a huacas, revelando su papel como marcador de identidad y estatus (Vetter & Guerra, 2017).

El empleo de objetos de filiación estrictamente autóctona, como los tupus, por parte de las poblaciones indígenas constituye una práctica de larga duración que se remonta al horizonte precolombino. Estos artefactos no se limitaron al ámbito de uso cotidiano, tal como se infiere de su representación en diversos soportes materiales, incluyendo cerámica, pintura mural y textiles, sino que también desempeñaron un rol significativo dentro de la esfera ritual. En contextos prehispánicos, integraron complejos sistemas de ofrenda dirigidos a difuntos, huacas y entidades de orden sobrenatural, participando tanto en depósitos funerarios como en actos ceremoniales de diversa índole, entre ellos rituales de clausura de arquitectura monumental. En consecuencia, no solo formaron parte de la parafernalia suntuario-funcional en metal, sino que adquirieron una

dimensión simbólica y sacralizada. (Vetter Parodi L. M., 2008), (Vetter L. , 2013a) y (Vetter L. , 2016).

En el Cuadro de Morfología de la Metalurgia Inka en Machupicchu, se identifican los tupus en plata y los tupus en cobre.

#### **TUPU DE PLATA:**

- N° de Inventario: Inv. 0317 – MAPI 2008
- Poseedor: Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu
- Descripción General: Corresponde a un Tupu o prendedor de metal en base plata, de forma compuesta por una cabeza de forma circular con orificio en la parte inferior, y un cuerpo tubular macizo de extremo agudo. PESO: 03 gr.
- Responsable de la Investigación Arqueológica: Arqlga. Piedad Champi Monterroso (Fig. 41).

#### **Figura 41**

*Tupu o prendedor.*



*Nota: Tupu o prendedor de metal en base plata.*

#### **TUPU DE COBRE:**

- N° de Inventario: Inv.0122 – MAPI 2002

- Poseedor: Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu
- Descripción General: Corresponde a un tupu o prendedor de metal en base cobre, de forma compuesta por una cabeza de forma de media luna con orificio en la parte inferior, y un cuerpo tubular macizo de extremo agudo. PESO: 05 gr.
- Responsable de la Investigación Arqueológica: Arqlgo. Alfredo Mormontoy Atayupanqui (Fig. 42).

**Figura 42**

*Tupu o prendedor.*



*Nota: Tupu o prendedor de metal en base cobre.*

## 4.1.2 Composición de la Metalurgia

### 4.1.2.1 Métodos empleados para el análisis

Las colecciones arqueológicas de artefactos culturales metálicos de la Llaqta de Machupicchu se analizaron mediante el uso del equipo de Fluorescencia de Rayos X Niton Gold de 50 KV en modo “metales generales” en un tiempo de irradiación de 200 segundos de exposición, que han permitido cuantificar la composición química tanto de elementos puros y aleaciones en porcentajes y partes por millón de los elementos mayores, menores y elementos traza como medio de comparación y posible relación tecnológica o procedencia entre los objetos utilizados para este fin.

Los datos cuantitativos, obtenidos de las aleaciones presentes utilizan los diagramas de fases de la “American Society for Metals” para determinar las posibles temperaturas de fusión o temperaturas eutécticas de fabricación tanto de metales puros, como de las diversas aleaciones presentes en el conjunto estudiado. No ha sido posible utilizar las metalografías por ser de carácter invasivo que de una forma reduce la acuciosa investigación.

Estos estudios se desarrollaron en los laboratorios de la Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco, Departamento Fisicoquímico perteneciente a la Coordinación de Calificaciones e Investigaciones Arqueológicas del Área Funcional de Patrimonio Arqueológico, por el Ingeniero Químico Jorge Luis Gamarra Gamio.

#### **4.1.2.2 Análisis de los artefactos culturales metálicos seleccionados**

- **Inv. 0393 MAPI 1999**

Corresponde a una lámina de estaño de alta pureza asociado a elementos menores que podrían indicar relación de materialidad en los artefactos de aleaciones con cobre denominados bronce, (Fig. 43 y 44).

#### **Figura 43**

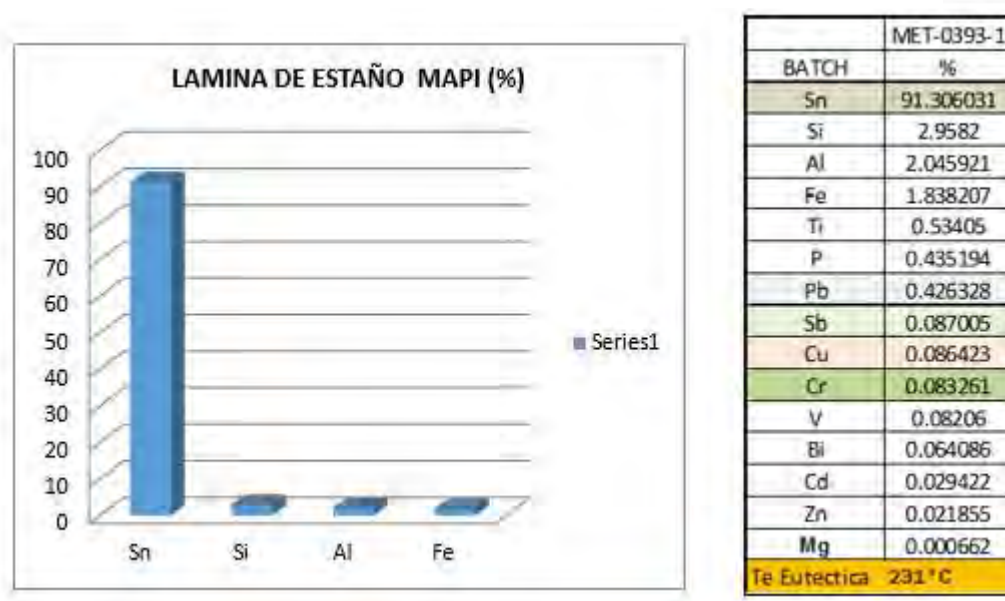
*Fragmento de lámina de metal.*



*Nota: Fragmento de lámina de estaño*

**Figura 44**

*Análisis Químico de la Lámina de Estaño*



*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- Inv. 0206 MAPI 2000**

Corresponde a un Tupu o prendedor doblado y erosionado, ver figura 45,46 y 47, nos muestra un recubrimiento de plata sobre núcleo de cobre. Esta evidencia de técnica metalúrgica nos indica que este artefacto metálico posiblemente fue importado.

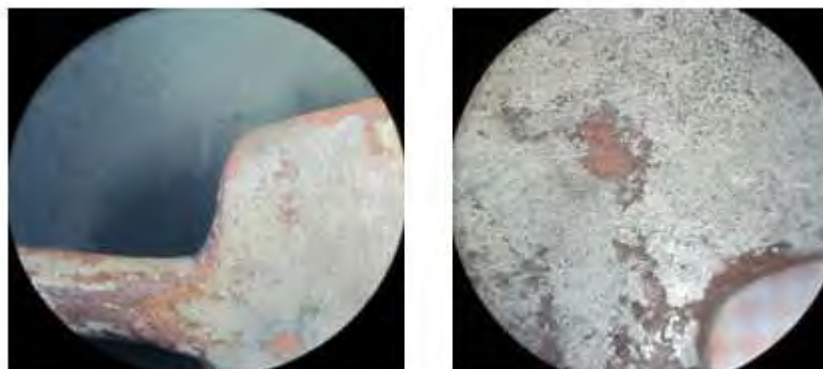
**Figura 45**

*Tupu o prendedor.*



**Figura 46**

*Vistas microscópicas del tupu o prendedor.*



*Nota: En las vistas microscópicas se observa el baño de plata sobre núcleo de cobre.*

**Figura 47**

*Análisis Químico del tupu o prendedor*

| Eqco        | Nucleo    | Baño de Ag |
|-------------|-----------|------------|
|             | %         | %          |
| Cu          | 92.434319 | 73.166594  |
| Ag          | 3.173785  | 20.089853  |
| Si          | 3.132752  | 4.825361   |
| Al          | 0.867342  | 1.182337   |
| P           | 0.182283  | 0.268528   |
| S           | 0.077116  |            |
| Ti          | 0.04299   | 0.054017   |
| V           | 0.042483  | 0.03454    |
| Fe          | 0.041421  | 0.107364   |
| Mg          | 0.001475  | 0.002016   |
| Pb          |           | 0.016399   |
| Se          |           | 0.013706   |
| Bi          |           | 0.013186   |
| Cr          |           | 0.090184   |
| T.Eutectica | 860°C     | 960°C      |

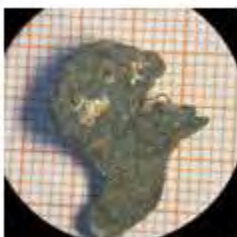
*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0208 MAPI 2000**

Corresponde a cuatro residuos metálicos posiblemente preparatorios a los que hemos denominado “goterones” o lingotillos, presentan diversidad en las técnicas metalúrgicas de aleaciones de cobre y estaño, asociados a otros metales carga como plomo, plata y bismuto, ver Fig.48, 49 y 50.

### Figura 48

*Residuos Metálicos.*



*Nota: En las vistas microscópicas se observa los residuos metálicos de izquierda a derecha MET 208.1, MET 208.2, MET 208.3, MET 208.4.*

### Figura 49

*Análisis Químicos de los residuos metálicos.*

|                | MET0208-4.1 | MET0208-4.2 | MET0208-4.3 | MET0208-4.4 |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| BATCH          | %           | %           | %           | %           |
| Cu             | 61.838044   | 77.264731   | 48.612697   | 48.941566   |
| Sn             | 20.327169   | 16.979648   | 28.333706   | 32.979288   |
| Pb             | 9.533155    | 0.184965    | 0.059713    | 0.168984    |
| Al             | 2.230341    |             | 5.144152    | 4.386345    |
| Si             | 1.9469      | 3.573847    | 12.627027   | 8.377488    |
| Ag             | 1.388095    |             | 0.278935    | 0.929663    |
| Bi             | 1.058133    | 0.009925    | 0.00565     | 0.010319    |
| Fe             | 0.987119    | 0.211307    | 2.492186    | 1.97328     |
| S              |             | 0.46169     | 0.170465    | 0.822477    |
| Ti             | 0.361804    | 0.120969    | 0.622385    | 0.239787    |
| P              | 0.270205    | 0.332094    | 1.497219    | 1.089887    |
| V              | 0.048209    | 0.03357     | 0.100244    | 0.05119     |
| Zr             | 0.008575    |             | 0.007945    |             |
| Mg             | 0.000868    | 0.000946    | 0.000795    | 0.000653    |
| Sb             |             | 0.209543    |             | Mg          |
| Ni             |             | 0.035058    |             |             |
| Mo             |             | 0.003196    |             |             |
| Cd             |             |             | 0.018305    |             |
| T.Eutectica °C | 740         | 870         | 680         | 676         |

Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio

**Figura 50**

*Temperaturas Eutécticas de los residuos de fundición*



*Fuente: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

Este conjunto de muestras presenta aleaciones binarias como cobre-estaño, en la muestra MET208.1 se observa un alto contenido de estaño en la aleación así como la presencia de elementos traza como el plomo y la plata, en la muestra MET208.2 bronce con trazas de plomo, en la muestra MET208.3 elementos de aleación de bronce con trazas de plata y por último en la muestra MET208.4 bronce con trazas de plomo y plata.

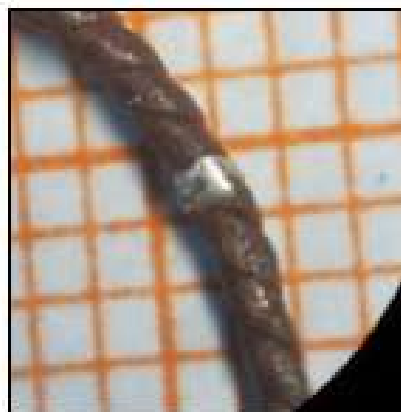
Estos cuatro resultados nos muestran que son aleaciones de distinta composición y asociados también a diferentes elementos traza, por lo que se podría resumir que corresponden a aleaciones de bronce de distinta composición, así también en la evaluación realizada en la temperatura de fusión o puntos eutécticos de fusión nos muestra distintas temperaturas para cada uno de ellos, temperaturas que pudieron haber sido fácilmente alcanzadas a nivel latitudinal en que se encuentra la Ciudadela Inka de Machupicchu.

- **Inv. 0058 MAPI 2004, Inv. 0318 MAPI 2007, Inv. 0141 MAPI 2012, Inv. 0312 MAPI 2007, Inv. 0320 MAPI 2007**

Corresponde a cinco objetos de cobre, el conjunto de artefactos metálicos nos muestra una manufactura incipiente o de posible reutilización de metales puros como cobre con escaso contenido de estaño o sin estaño, la determinación de los puntos eutécticos de fusión están indicando que los materiales presentes en este conjunto son de diversa procedencia o de diversa manufactura.

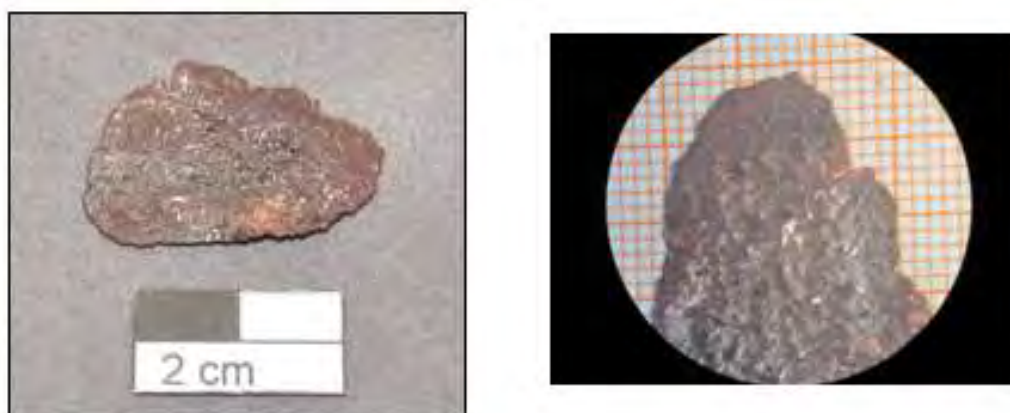
### **Figura 51**

*Argolla Inv. 0058 MAPI 2004 / Código MET-0057.2*



**Figura 52**

*De la derecha Arete Inv. 0318 MAPI 2007 / Código MET-321-14, a la izquierda vista con microscopio*

**Figura 53**

*De la derecha Lamina Inv. 0141 MAPI 2012 / Código MET-141-30, a la izquierda vista con microscopio.*



**Figura 54**

*De la derecha Tumi o cuchillo Inv. 0312 MAPI 2007 / Código MET-315-9, a la izquierda vista con microscopio.*

**Figura 55**

*De la derecha Tupu o prendedor Inv. 0320 MAPI 2007 / Código MET-0323-16, a la izquierda vistas con microscopio.*



**Figura 56**

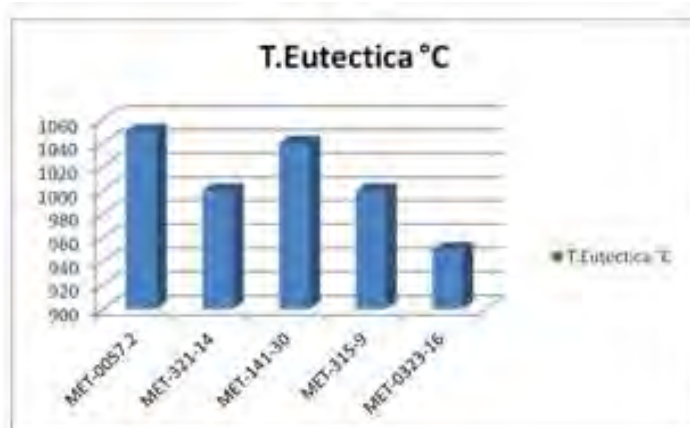
*Análisis Químico de la argolla, arete, lámina, cuchillo y tupu.*

| CODIGO         | Argolla    | Arete      | Lamina     | cuchillo  | Tupu        |
|----------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
|                | MET-0057.2 | MET-321-14 | MET-141-30 | MET-315-9 | MET-0323-16 |
| Eqco.          | %          |            |            |           |             |
| Cu             | 93.862063  | 98.496069  | 99.251094  | 97.119294 | 97.280513   |
| Sn             |            |            | 0.552479   | 1.64898   | 1.077612    |
| Si             | 4.932606   | 0.912642   |            | 0.94767   | 1.292384    |
| P              | 0.489311   | 0.07151    | 0.037337   | 0.088367  | 0.083141    |
| S              | 0.387845   |            |            | 0.111709  |             |
| Cr             | 0.098944   | 0.043054   | 0.014992   |           | 0.081404    |
| Ti             | 0.073554   | 0.049354   |            | 0.042356  | 0.043466    |
| V              |            | 0.010186   | 0.04156    | 0.025862  | 0.03329     |
| Zn             | 0.068872   |            |            |           |             |
| Pb             |            | 0.38498    | 0.044813   |           | 0.065168    |
| Fe             | 0.05092    | 0.019662   | 0.011179   | 0.013128  | 0.014716    |
| Sn             | 0.015102   |            |            |           |             |
| Mg             | 0.004916   | 0.000892   | 0.00086    | 0.00084   | 0.001761    |
| T.Eutectica °C | 1050       | 1000 °C    | 1040 °C    | 1000 °C   | 950 °C      |

*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

**Figura 57**

*Temperaturas Eutécticas de los cinco artefactos metálicos*



| Forma    | Código      | T.Eutectica °C |
|----------|-------------|----------------|
| Argolla  | MET-0057.2  | 1050           |
| Arete    | MET-321-14  | 1000           |
| Lamina   | MET-141-30  | 1040           |
| cuchillo | MET-315-9   | 1000           |
| Tupu     | MET-0323-16 | 950            |

*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0047 MAPI 2004**

Corresponde a una aguja de plata fracturada, doblada y perforada. La muestra representa un solo elemento de aleación de plata – cobre, donde el aleante primario como la plata estaría asociado al estaño y el plomo de una mina plumboargentífera y el aleante secundario como el cobre estaría asociado al elemento cromo recurrente en objetos de plata y cobre.

**Figura 58**

Aguja en plata fracturada.



**Figura 59**

*Análisis químico de la Aguja.*

|                        | MET-047-8 |
|------------------------|-----------|
| BATCH                  | %         |
| Ag                     | 90.354013 |
| Cu                     | 4.304841  |
| Si                     | 1.768284  |
| Cr                     | 0.736517  |
| Sn                     | 0.722679  |
| Pb                     | 0.664174  |
| P                      | 0.214657  |
| Fe                     | 0.16275   |
| Sb                     | 0.154276  |
| Bi                     | 0.078554  |
| Au                     | 0.065076  |
| Ti                     | 0.058217  |
| Mg                     | 0.001323  |
| S                      | 0.000376  |
| T. Eutectica °C 880 °C |           |



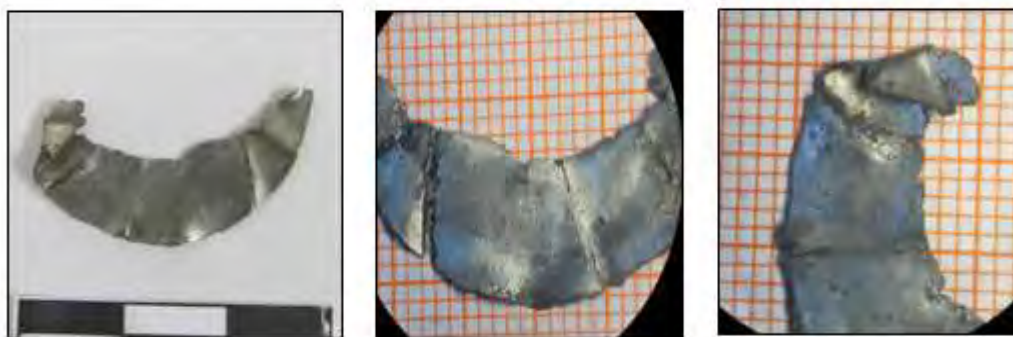
*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0314 MAPI 2007**

Corresponde a una lámina de metal, presenta aleación de plomo y estaño, esta muestra de aleación binaria de plomo-estaño con elementos traza de antimonio y cobre es una aleación poco usual, evidenciar objetos de este tipo de aleación es importante distinguirlos como una pieza significativa dentro del grupo de muestra analizada, ver Fig. 60 y 61

### Figura 60

*De la derecha Lámina de metal, a la izquierda vistas con microscopio.*



### Figura 61

*Análisis Químico de la Lámina de metal*



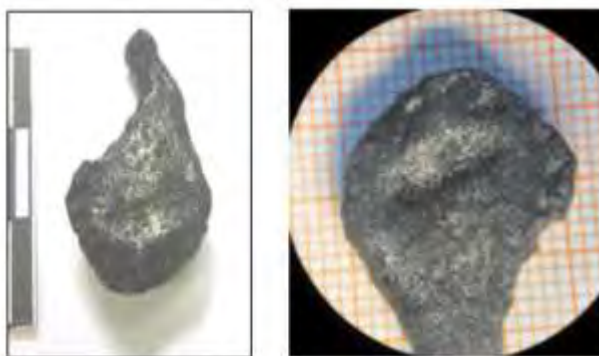
*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv.0332 MAPI 2007**

Corresponde a una porción de metal fundido a manera de escurrimiento o goterones de fundición, presenta una aleación de cobre – estaño – oro – plomo, la muestra corresponde a la unión de dos aleaciones, la primera conformada por cobre – estaño y la segunda aleación de oro con plata (12 quilates), estas dos aleaciones fueron fundidas y alcanzaron el punto eutéctico de 900 grados centígrados, la muestra eutéctica polimetálica nos indica un punto de fusión de 750°C.

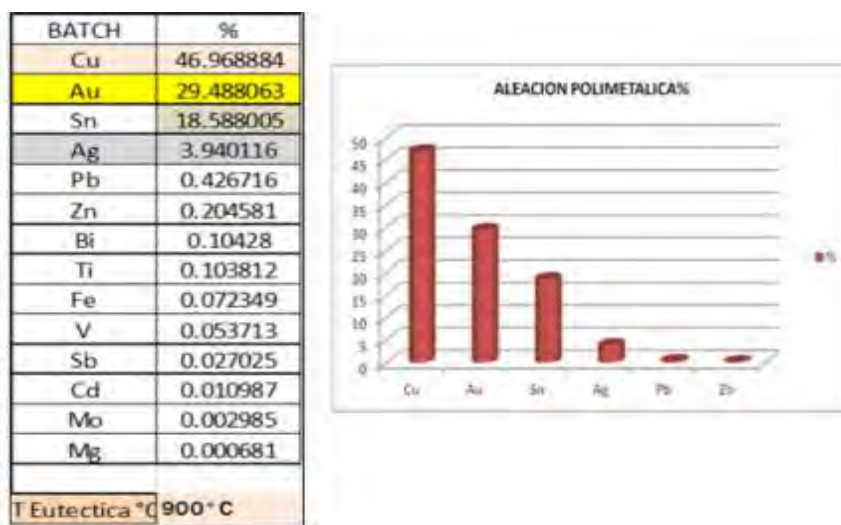
**Figura 62**

*De la derecha metal fundido, a la izquierda vista con microscopio.*



**Figura 63**

*Análisis químico de una porción de metal fundido*



*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0148 MAPI 2012**

Corresponde a un fragmento nodular de objeto metálico amorfo de color plateado superficie irregular probablemente de insumo de fundición, presenta aleación plata – oro – cobre. La muestra corresponde a la unión de dos insumos, el primero conformado por una aleación de plata y cobre (Ag-Cu)(58%Ag-0.45%Cu) y el segundo insumo aleación de oro con plata (30% Ag 8% Au-14 quilates) estas dos aleaciones fueron fundidos y alcanzaron el punto eutectico de 970°C grados centigrados.

**Figura 64**

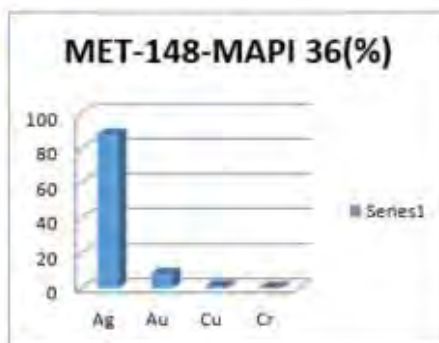
*De la derecha fragmento nodular, a la izquierda vistas con microscopio.*



**Figura 65**

*Análisis químico del fragmento nodular*

| E QcO. | %        |
|--------|----------|
| Ag     | 88.3883  |
| Au     | 8.618785 |
| Cu     | 1.406256 |
| Cr     | 0.634203 |
| Si     | 0.448383 |
| Fe     | 0.147431 |
| Ti     | 0.092333 |
| Pb     | 0.077961 |
| V      | 0.06175  |
| Bi     | 0.053409 |
| Mg     | 0.000522 |



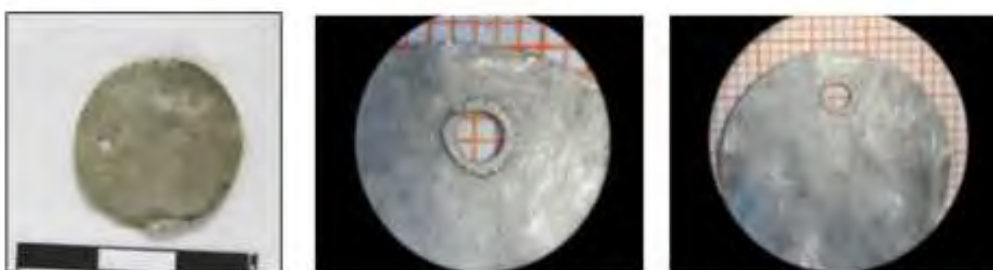
*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0146 MAPI 2012**

Corresponde a una lentejuela, presenta aleación de plata y antimonio con trazas de plomo y cromo, alcanzan una temperatura de fusión eutéctica de 960°C.

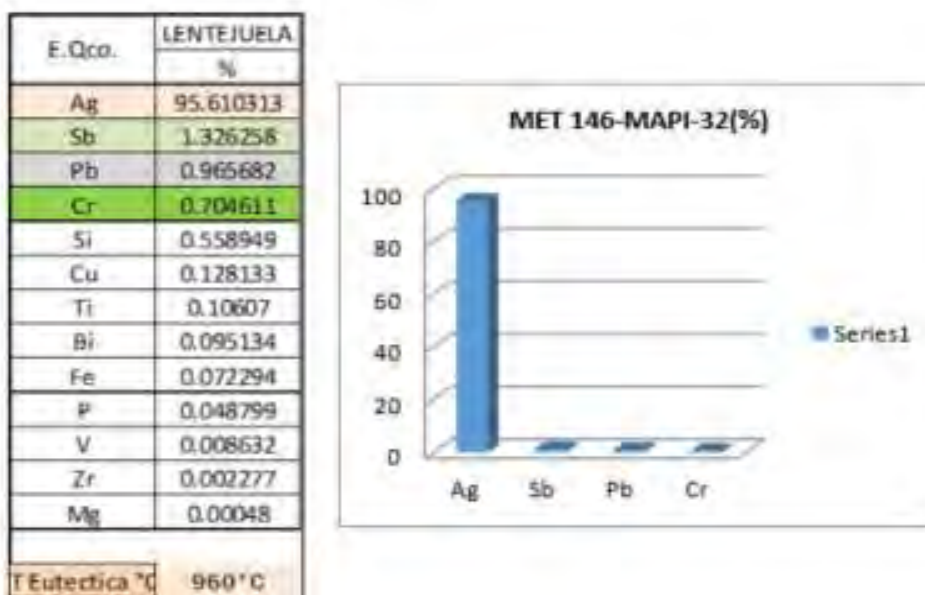
**Figura 66**

*De la derecha lentejuela, a la izquierda vistas con microscopio.*



**Figura 67**

*Análisis químico de la lentejuela*



*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0056 MAPI 1996**

Corresponde a un brazalete, presenta características particulares de una aleación de oro-plata-cobre con ley de oro de 21.88 quilates de color amarillo pálido verdusco, su temperatura eutéctica es de 1000°C, el proceso de manufactura partió de un lingote rectangular sometido a sucesivas operaciones de laminado mediante martillado hasta alcanzar un espesor de 1mm.

**Figura 68**

*Brazalete de oro*



**Figura 69**

*Análisis químico del brazalete*

| E. Qco. | %         |
|---------|-----------|
|         | Brazalete |
| Au      | 56.276    |
| Ag      | 40.301    |
| Cu      | 3.164     |
| Fe      | 0.234     |
| Pb      | 0.018     |

*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- **Inv. 0029 MAPI 2003**

Corresponde a un lirphu o espejo, presenta una aleación de cobre-estaño-bronce con trazas de plomo y zinc y patina de tenorita.

**Figura 70**

*Lirphu o espejo*



**Figura 71**

*Análisis químico del lirphu o espejo.*

|            |        |
|------------|--------|
| Reading No | 663    |
| SAMPLE     | espejo |
| Cu         | 71.506 |
| Sn         | 12.754 |
| Si         | 6.85   |
| Al         | 4.809  |
| P          | 1.935  |
| Pb         | 1.732  |
| Ti         | 0.172  |
| Zn         | 0.108  |
| V          | 0.032  |
| Fe         | 0.029  |
| Au         | 0.025  |

*Nota: Elaborado por el Ing. Jorge Luis Gamarra Gamio*

- El mayor número de artefactos metálicos estudiados corresponden a las aleaciones de bronce (cobre-estaño) de los cuales se podría inferir que esta recurrencia de objetos de bronce nos indicaría el dominio de esta técnica metalúrgica para la fusión de los metales.

#### **4.1.3 Manufactura de la Metalúrgica**

##### **4.1.3.1 Evidencias de moldes para metales presentes en Machupicchu**

Las evidencias de material cultural arqueológico que son recuperadas durante los procesos de excavación en las Investigaciones Arqueológicas, son entregadas para su conservación y custodia al Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu. El material cultural que ingresa al Museo pasa por unas etapas del protocolo de manejo de colecciones, primeramente es registrado cada uno de los objetos culturales y seguidamente es inventariado, durante este proceso se realiza el registro organoléptico de cada objeto cultural sea diagnóstico y no diagnóstico. El material cultural no diagnóstico puede contener fragmentos de cerámica, los cuales son inventariados agrupados de acuerdo a su unidad de excavación. Es en este proceso del inventario del material cultural no diagnóstico, donde se evidencio moldes de metal y presentan las siguientes características:

#### **MOLDE N°1**

- N° de Inventario: Inv. 0143-MAPI 2004
- Poseedor: Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu
- Objeto: Cerámica
- Descripción General: Corresponde a 01 fragmentos de cerámica, molde para vaciar metal fundido, extremo superior del molde bivalvo, que presenta la parte de la cabeza de un tupu o prendedor de impronta y un cuerpo ligeramente ancho. Superficie interior y exterior de color gris, forma irregular, sin engobe. Oxidación incompleta. PESO: 10 gr.

- Datos de excavación: Sitio: Machupicchu, Sector: II, Sub Sector: R-11, U.E: Excavación Masiva, Capa: I, W.D.V, Fecha: 18-06-2003, Autor: Arqlgo. Alfredo Mormontoy Atayupanqui. Ver (Fig. 72).

## **Figura 72**

### *Molde de arcilla*



## **MOLDE N°2**

- N° de Inventario: Inv. 0399 - MAPI 1999
- Poseedor: Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu
- Objeto: Cerámica
- Descripción General: Corresponde a 01 Fragmento de Cerámica: Molde de tumi o cuchillo, modelado, en arcilla de textura tosca, color gris, superficie exterior sin alisar, impronta en bajo relieve de la hoja del cuchillo en la superficie interior, alisado fino, engobe erosionado. Oxidación incompleta. PESO: 11 gr.

- Datos de excavación: Sitio: Machupicchu, Sector: II, Sub Sector: E, U.E: Anden SW, excavación masiva, Fecha: 20-10-2003, Autor: Arqlgo. Alfredo Mormontoy Atayupanqui. Ver (Fig. 73).

### Figura 73

#### *Molde de arcilla*



### MOLDE N°3

- N° de Inventario: Inv. 0012 - MAPI 1999
- Poseedor: Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” de Machupicchu
- Objeto: Cerámica
- Descripción General: Corresponde a 02 fragmentos de cerámica; de forma cuadrangular con bajo relieve circular, se encuentran fragmentados, Monocromo sin decoración, pastas de textura fina color gris, posibles moldes de pinza. PESO: 204 gr.
- Datos de excavación: Sitio: Machupicchu, Sector: III, Sub Sector: A, U.E: R3-A6, Capa: I, Nivel: 1, Fecha: 30-07-1999, Autor: Antrop.Elva Torres Pino. Ver (Fig. 74).

**Figura 74**

*Moldes de arcilla.*



#### **4.1.3.2 Observaciones por Radiografías**

##### **4.1.3.2.1 Placas Radiográficas**

Según (Vetter Parodi L. M., 2008) Las radiografías permiten analizar la estructura interna de piezas metálicas, identificando soldaduras, fracturas y corrosión interna; constituyen una técnica no destructiva. (Vetter Parodi L. M., 2008, pág. 199).

Los metales poseen densidad que no permiten totalmente la transmisión de la energía de los Rayos X, por lo cual en las placas muestran siluetas claras que denotan esta densidad.

Los rayos X son una forma de energía electromagnética que se propaga en forma de ondas energéticas (sin masa) a la velocidad de la luz.

Este análisis radiológico permite conocer con mucho detalle el estado de deterioro estructural de cada pieza.

El estudio radiológico permite interpretar e identificar la corrosión de los metales, indudablemente el estudio radiológico aporta la información necesaria para determinar la

naturaleza del metal y su estado de conservación, que permite establecer las medidas preventivas y paliativas adecuadas para la conservación de los objetos metálicos.

#### **4.1.3.2.2 Lectura de las placas radiográficas**

Las radiografías es el procedimiento analítico de tipo físico más importante para el conocimiento del estado de conservación de los artefactos culturales metálicos o para los estudios previos a los procesos de conservación – restauración; utiliza radiación electromagnética, capaz de atravesar los cuerpos ofreciendo un registro permanente para su estudio.

Para este propósito se usó el equipo digital marca G&C MEDICAL modelo DYNAMAX 40 serie YM2343. Descripción del análisis radiológico, área radiografiada: frontal, formato de la placa: 20x25cm. Las condiciones operativas de la toma, tensión (KV): 125, distancia (m): 1.20, chasis: NO, tiempo (ms): 0.02.

Los artefactos culturales metálicos en este trabajo pertenecen a las colecciones arqueológicas MAPI-1994, MAPI-1996, MAPI-1997, MAPI-1999, MAPI-2000, MAPI-2001, MAPI-2002, MAPI-2003, MAPI-2004, MAPI-2007, MAPI-2008, MAPI-2012 y MAPI-2015.

Para esta investigación se realizó tres placas radiográficas, se tuvieron que radiografiar varias veces para poder dar con la exposición y la energía de penetración (KV) óptimos para visualizar las características internas de la pieza que se pueden observar por este método. Como se observa en las figuras 75, 76, 77.

Figura 75

Placa Radiográfica N° 1

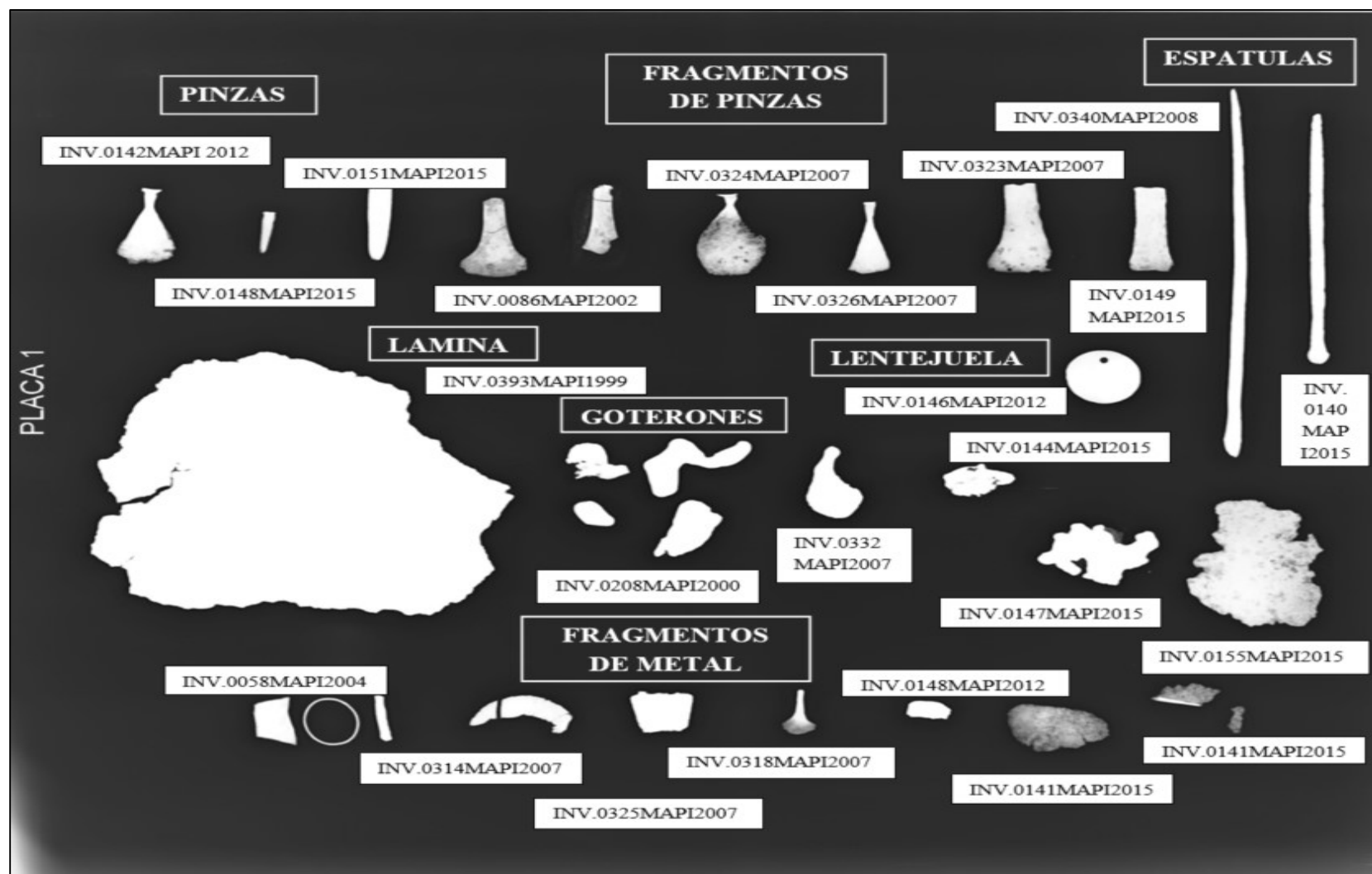


Figura 76

Placa Radiográfica N° 2

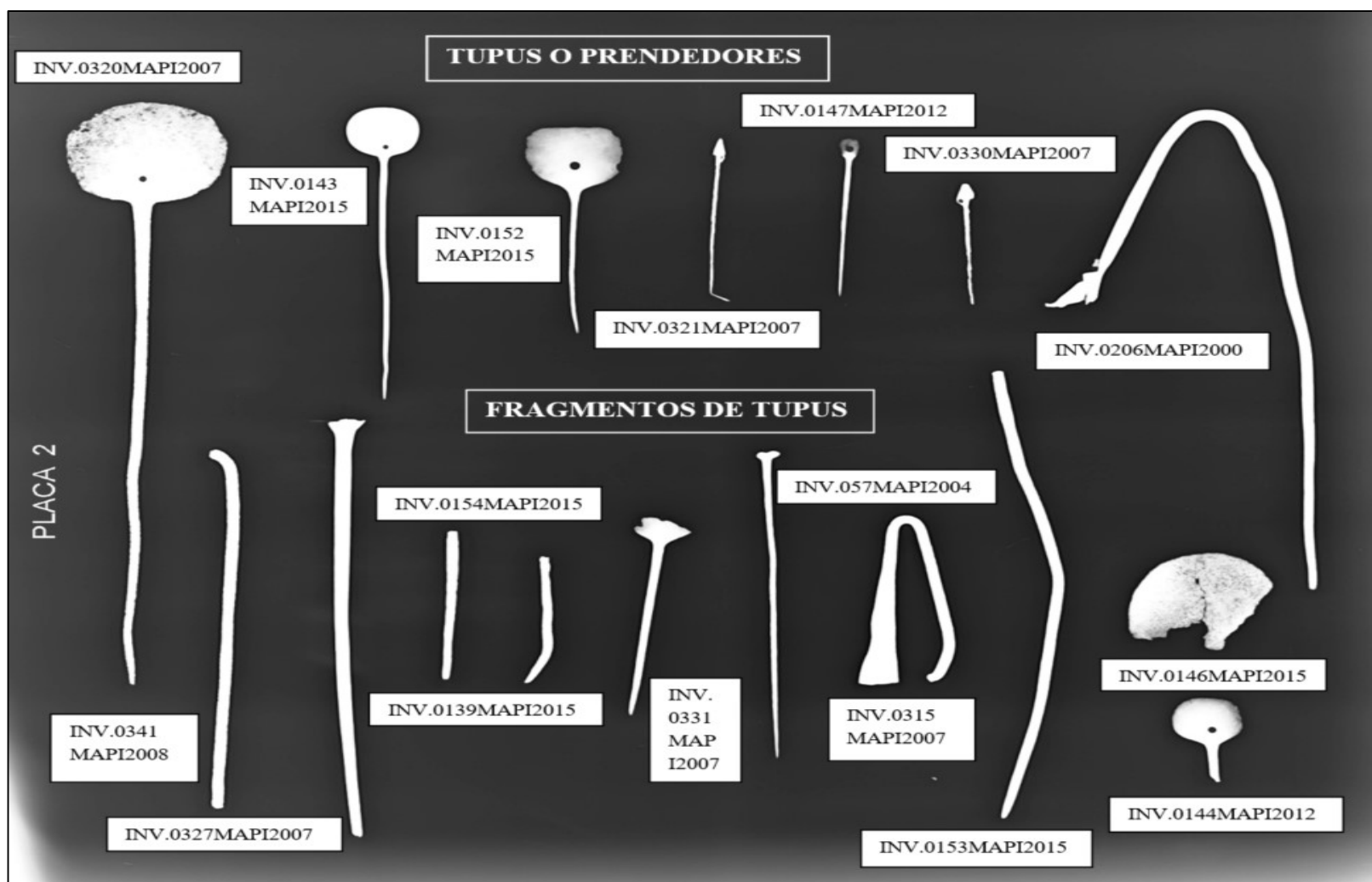
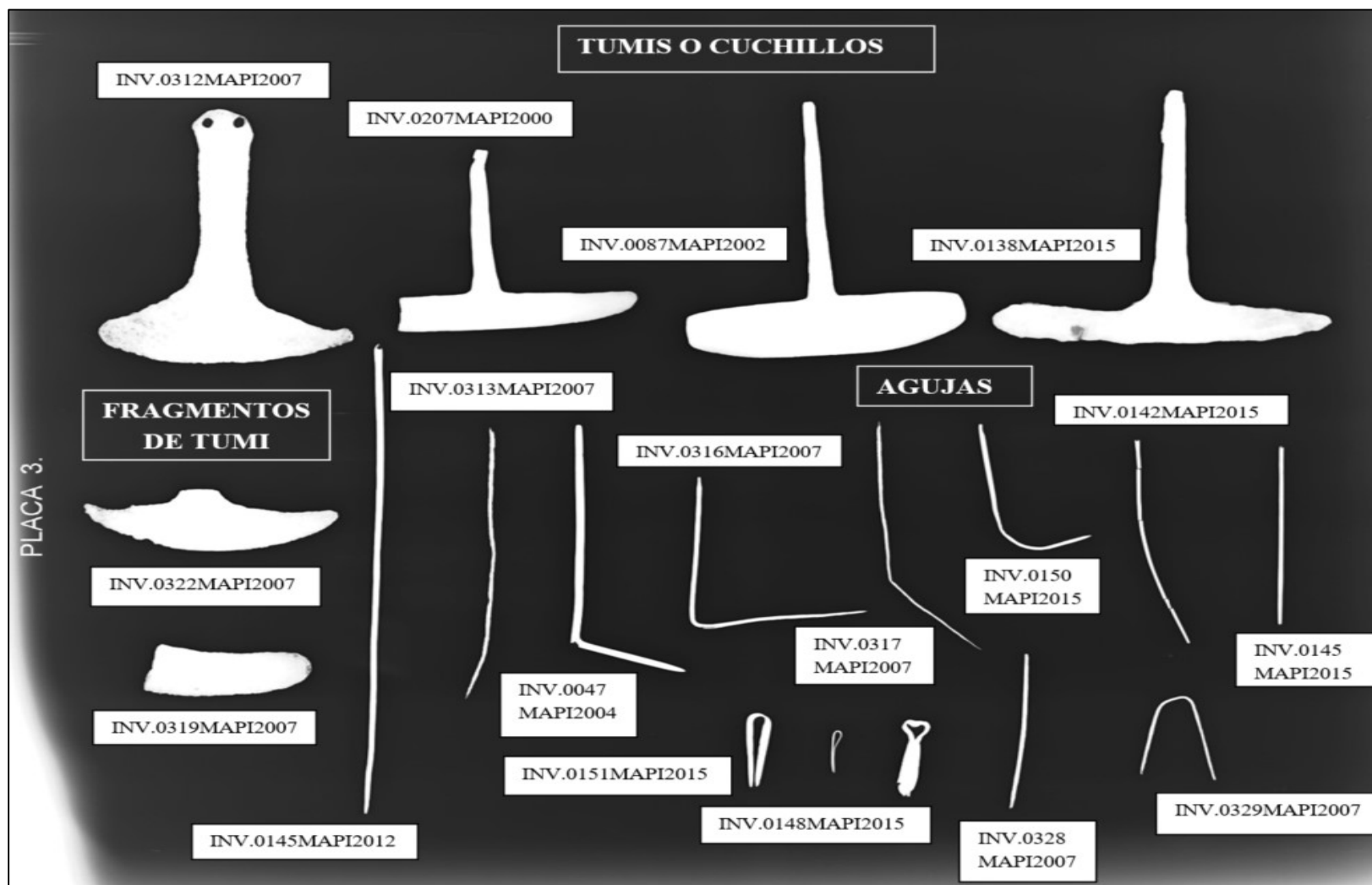


Figura 77

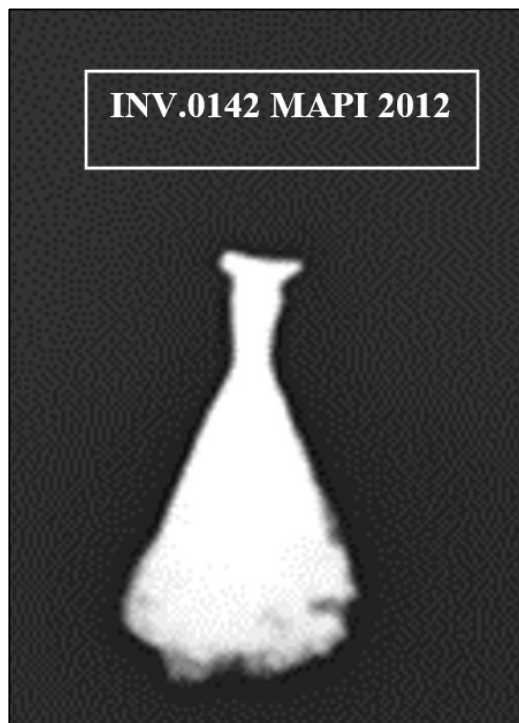
Placa Radiográfica N° 3



Las piezas analizadas son las siguientes:

**Figura 78**

*Radiografía de una pinza (vista frontal)*



Lectura de la Placa Radiográfica: (Vista frontal) Perdida de continuidad de la estructura en su contorno, extremo inferior y derecho presencia de imagen de radio lúcida tenue, en la región inferior izquierda y derecha compatible con corrosión de metal o corrosión de estructura. En la parte inferior derecha presenta radio lúcida con dirección interior o central compatible con fractura incompleta. (Vista lateral) Sin alteraciones radiográficas. Según la radiografía la pinza de estilo Inka fue elaborada a partir de una sola lámina y el acabado final se realizó mediante trabajo en frío y desbaste mecánico. Radiográficamente es objeto de un mismo componente (Dra. Lida Velazque Rojas – Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Odontología).

**Figura 79**

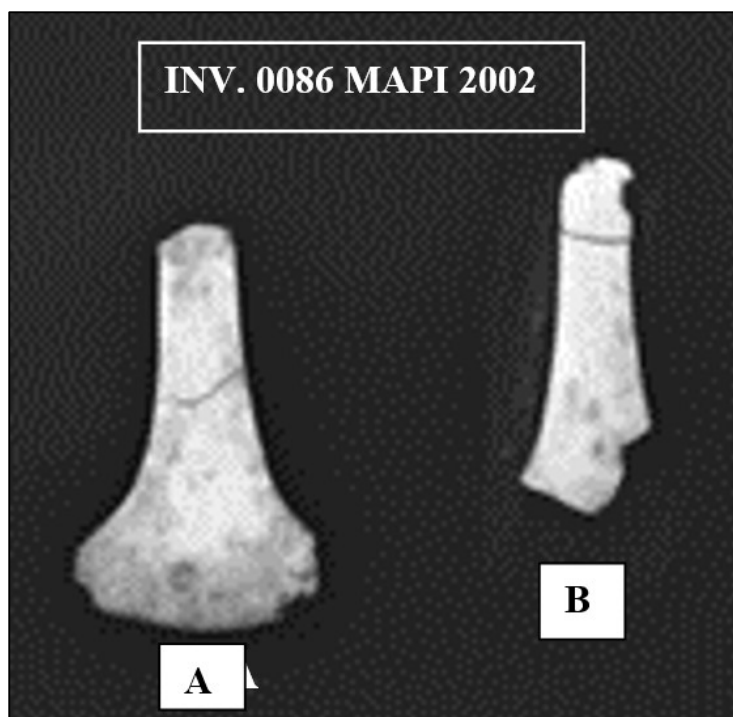
*Radiografía de una pinza (vista frontal)*



Lectura de la Placa Radiográfica: (Vista frontal) Presencia de imagen radio lúcida tenue en su borde inferior izquierdo, compatible con corrosión de estructura del objeto. (Vista lateral) Sin alteraciones radiográficas. Según la radiografía la pinza de estilo Inka fue elaborada a partir de una sola lámina y el acabado final se realizó mediante trabajo en frío y desbaste mecánico. Radiográficamente es objeto de un mismo componente (Dra. Lida Velazque Rojas – Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Odontología).

**Figura 80**

*Radiografía de una pinza fragmentada, presenta dos partes A y B, la parte B está adherida a un fragmento de textil (vista frontal)*



Lectura de la Placa Radiográfica: (Parte A) Imagen radio lúcida tenue en todo el cuerpo del objeto, con mayor prevalencia en su borde inferior, compatible con corrosión, presencia de línea radio lúcida de izquierda a derecha en el cuerpo del objeto compatible con fractura completa del cuerpo del objeto. (Parte B) Puntos radio lúcidos en región del cuerpo inferior, región externa derecha compatible con corrosión, presencia de línea radio lúcida de izquierda a derecha, compatible con fractura completa de cuerpo superior del objeto, bordes irregulares en región superior derecha. Según la radiografía la pinza de estilo Inka fue elaborada a partir de una sola lámina y el acabado final se realizó mediante trabajo en frío y desbaste mecánico.

Radiográficamente es objeto de un mismo componente (Dra. Lida Velazque Rojas – Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Odontología).

### **Figura 81**

*Radiografía de la cabeza de un tupu o prendedor fragmentado (vista frontal)*



Lectura de la Placa Radiográfica: Bordes irregulares en su extremo inferior, presencia de línea radio lúcida con inicio del borde inferior con dirección hacia el centro del cuerpo, compatible con fractura incompleta. Presencia de puntos radio lúcidos tenues en el borde extremo derecho y cuerpo del objeto compatible con corrosión. La corrosión nace en sus bordes externos y se dirige hacia el interior. El lugar donde más se ha corroído ha sido más usado. Según la radiografía el fragmento de tupu o prendedor de estilo Inka fue elaborado a partir de un vaciado, laminado y martillado, a simple vista se puede observar algunas fisuras en la parte central del objeto, eso no significa que haya sido producto de la manufactura, sino que fueron posteriores.

Radiográficamente es objeto de un mismo componente (Dra. Lida Velazque Rojas – Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Escuela Profesional de Odontología).

## **4.2 Resultados**

### **4.2.1 Resultados de la Morfología de la Metalurgia de Machupicchu**

En el Cuadro de Morfología de la Metalurgia Inka en Machupicchu, propuesto en esta investigación, se define un repertorio de 14 categorías morfológicas de los artefactos culturales metálicos como son:

- A: Tupus o prendedores
- B: Tumis o cuchillos
- C: Yawri o agujas
- D: Pinzas
- E: Laminas
- F: Barretas
- G: Residuos de metal (escoria) o goterones
- H: Lirphus o espejos
- I: Espátulas
- J: Cascabel más sonaja
- K: Brazaletes
- L: Porra
- M: Campanuela o Qantu
- N: Lentejuela

Todos estos artefactos metálicos fueron recurrentes en las evidencias de los Proyectos de Investigación Arqueológica de la Llaqta de Machupicchu durante los años 1994, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2012 y 2015. Algunos de estas formas se observa en la siguiente figura:

**Figura 82**

*Herramientas para la vida diaria.*



*Nota: De izquierda a derecha se observa: tumi o cuchillo, lirphu o espejo, tupu o prendedor, porra y pinza. (Museo De Sitio Manuel Chávez Ballón, 2023)*

#### **4.2.2 Resultados de la Composición de la Metalurgia de Machupicchu**

La diversidad de las técnicas metalúrgicas analizadas en las muestras nos indica la existencia de 12 técnicas metalúrgicas que son:

- lamina pura de estaño
- baño de plata sobre cobre
- residuos de goterones de aleaciones de bronce con trazas de plata
- objetos de cobre
- aleación plata-cobre

- aleación plomo-estaño
- aleación bronce-oro-plata (12k) con traza de plomo
- aleación de plata-oro-cobre con trazas de cromo
- aleación de plata-antimonio-plomo con trazas de cromo
- aleación de oro-plata-cobre con ley de oro de 21.88 quilates
- aleación de cobre-estaño-bronce con trazas de plomo y zinc
- aleación de cobre-estaño.

En el libro “The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu, Metal Artifacts” editado por Richard L. Burger y Lucy C. Salazar y publicado por Yale University Department of Anthropology and the Yale Peabody Museum of Natural History, es un estudio de los 200 objetos de metal, que fueron enviados al Museo de Historia Natural de Yale Peabody para la investigación y conservación de los artefactos metálicos. En 1911, los profesores de Yale Hiram Bingham y Harry Foote, buscaban Vilcabamba, pero un agricultor local se ofreció en mostrarles algunas interesantes ruinas, un año más tarde miembros de la segunda expedición de Yale al Perú excavaron trincheras y exploraron cuevas enterradas en busca de cerámica, huesos y otros. El material que recogieron incluía casi 200 objetos metálicos, Bingham en acuerdo con el gobierno peruano envió artefacto al Museo de Historia Natural de Peabody de Yale en New Haven para su análisis y estudio. La colección es un registro de la etapa final de la tecnología metalúrgica precolombina en la región andina central de América del Sur. Después del regreso de la expedición C.H.Mathewson en Yale realizó un estudio detallado de algunos de los artefactos de bronce, su trabajo es notable como una de las primeras aplicaciones de la ciencia metalúrgica al estudio de material arqueológico, después John W. Rutledge y Bruce D. Owen examinan la colección en

1982, mejoran las técnicas metalográficas y la fotografía, el microscopio electrónico y la microsonda, permitieron la determinación de las composiciones químicas de los constituyentes individuales con la estructura metálica, también en este año Robert Gordon realizó numerosos descubrimientos sobre la misma colección. Bingham en 1912 pide a C.H.Mathewson un estudio de laboratorio a 33 artefactos, 21 de estos fueron seleccionados para el examen de sus microestructuras, su trabajo incluía determinar las propiedades de resistencia, trabajo mecánico y recocido de bronce de cobre-estaño con 150 especímenes de aleación, no analizó los artefactos en plata, perdió la oportunidad de descubrir la técnica de plata de agotamiento utilizada para poner una superficie de plata casi pura en artículos hechos de aleación de plata –cobre; las conclusiones que llegó C.H.Mathewson son: el estaño es el agente de aleación en todos los artefactos de bronce y que el hierro y el azufre son las únicas impurezas presentes en cantidades suficientes para influir en sus propiedades, algunos artefactos eran de estaño puro, concluyó que los forjadores de metales Inka formularon sus aleaciones de bronce en Machupicchu, el contenido de estaño de los artefactos de bronce no estaba relacionado con sus funciones aparentemente y los forjadores de metales Inka eligieron un alto contenido de estaño para ayudar a mantener los detalles finos en sus fundiciones más complejas incluso cuando se requería poca forja los orfebres Inkas prefirieron recocer sus productos finales las propiedades de resistencia de los metales eran generalmente bajas debido a una porosidad excesiva en las piezas fundidas, si un artefacto tenía agujero este era parte del molde original los artesanos Inkas carecían de herramientas para perforar metales y que no entendían como los bronce de alto brillo podrían ser tratados térmicamente para facilitar la forja, la técnica metalográfica se basó en el examen de secciones cortadas esto dio lugar a la destrucción de los artefactos estudiados. Los estudios que realizan John W. Rutledge y Robert Gordon en 1987 concluyen indicando que no se ha encontrado evidencia de que los artesanos hayan fundido metales

de sus minerales en Machupicchu, mientras que en Machupichu se encontraron productos inacabados, la chatarra de metal, los yunques de piedra encontrados por la expedición de Bingham demuestran que los artesanos en Machupicchu formularon aleaciones y produjeron artefactos acabados. Una de las conclusiones del libro es que el Inka puede haber trasladado a los forjadores de metales de la zona sur del Titicaca al Cusco de la misma forma en que se apoderaron de los herreros de la costa del Perú. Estos y otros herreros aplicaron la característica del sur a los objetos de estilo Cusco y se extendió a los rincones más alejados del Imperio, la distribución geográfica sugiere que la tecnología metalúrgica Inka avanzaba en complejidad, trabajo y capacidad de trabajo a medida que crecía el Imperio.

#### **4.2.3 Resultados de la Manufactura de la Metalurgia de Machupicchu**

Para esta investigación se revisaron los informes de las Investigaciones Arqueológicas realizadas en la Llaqta de Machupicchu durante los años 1994, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2012 y 2015. Con relación a los artefactos culturales metálicos se observa que durante los primeros años de las Investigaciones Arqueológicas se realizaba una descripción del artefacto respecto al lugar donde fue evidenciado y su estado de conservación y para el tratamiento de conservación se realizaba el siguiente proceso: la estabilización consistía en detener los pits de corrosión activa con benzotriazol al 3%, la limpieza era la eliminación de materiales adheridos fuertemente al objeto en tratamiento por medio mecánico, la desalinización residía en la eliminación de sales solubles por inmersión y constantes enjuagues con agua destilada, la estabilización y/o pasivación de la superficie tratada y la protección era la aplicación de una capa muy superficial de protección. Y en los siguientes años ya los informes de las Investigaciones Arqueológicas contaban con fichas de identificación y análisis metálico, con sus respectivas

fotografías de los artefactos, en las fichas también realizaban la descripción con datos generales del lugar donde fue evidenciado el objeto, identificaban la técnica de manufactura por un examen organoléptico, se realizaba tratamientos de conservación como: limpieza mecánica previo al reblandecimiento y solubilización de los productos de corrosión que se encontraban adheridos a la superficie del metal, con ácido fórmico al 2% en medio acuoso y la eliminación del producto de corrosión de color gris con bicarbonato de sodio, la estabilización es la inhibición del objeto metálico con benzotriazol al 3% en medio alcohol absoluto y la protección final con paraloid B-72 al 2% en medio thinner, así también se identifican los productos de corrosión como son: cerarpirita (gris), argentita (negro), malaquita (verduzco). Y en los últimos años los informes de las Investigaciones Arqueológicas realizan un análisis más detallado para obtener mejores resultados como es el Análisis químico multielemental por Fluorescencia de Rayos X, es una técnica analítica que se utiliza para determinar la composición química de cada objeto.

Durante las Investigaciones Arqueológicas desde el año 1994 al año 2015 los análisis de los artefactos metálicos estuvieron a cargo del Departamento Físico Químico de la Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco. La Investigación Arqueológica del año 2015 realizó un análisis en el Centro de Investigaciones Arqueo biológicas y Paleo ecológicas Andinas “Arqueobios”, donde realizaron un análisis micro químico con sondas EDS (energía dispersiva de espectrofotómetro), para conocer la composición elemental y cuantitativa del objeto.

Como se especificó anteriormente con el paso de los años se ha ido avanzando en el análisis de los artefactos metálicos, aunque las técnicas de manufactura propuestas en el año 1994, 1996, 1997 prevalecen hasta la actualidad.

Pero al presente no se cuenta con un análisis para el estudio de la estructura interna de la pieza que nos pueda ayudar a observar soldaduras, fracturas, corrosión interna, para un mejor tratamiento de conservación de los artefactos metálicos.

### **4.3 Discusión**

La investigación de los artefactos culturales metálicos en Machupicchu ha arrojado resultados significativos que revelan una compleja red de conocimientos y habilidades relacionadas con la metalurgia en este espacio arqueológico. La identificación de 14 categorías morfológicas proporciona una visión detallada de la diversidad en la forma y estructura de estos artefactos, indicando una rica variedad de prácticas metalúrgicas.

Los análisis químicos multielementales han permitido reconocer la presencia de 12 técnicas metalúrgicas distintas. Este hallazgo sugiere la posible coexistencia de especialistas metalúrgicos en Machupicchu, ya que el dominio de estas técnicas implica un conocimiento avanzado de las proporciones de aleación y del manejo preciso de las temperaturas de fundición. La presencia de especialistas metalúrgicos no solo enfatiza la complejidad técnica involucrada, sino que también señala una organización social que valora y fomenta la especialización en este campo.

El análisis radiológico ha desvelado las técnicas de manufactura utilizadas en la creación de los artefactos culturales metálicos. La identificación de técnicas como el forjado o martillado, laminado, perforado, pulido y vaciado proporciona una comprensión detallada de los procesos específicos empleados en la producción de estos objetos. Es notable que la mayoría de los artefactos fueron elaborados en moldes de arcilla, evidencia tangible descubierta durante las Investigaciones Arqueológicas en Machupicchu.

La utilización de moldes de arcilla en la elaboración de artefactos culturales metálicos no solo destaca la destreza técnica requerida en la metalurgia, sino que también sugiere un alto grado de organización estatal. La calidad de la arcilla, el modelado preciso y la aplicación controlada del calor en la creación de estos moldes indican una actividad metalúrgica diferenciada y especializada, probablemente llevada a cabo bajo el control y dirección de una estructura organizativa centralizada.

La investigación de Lucy C. Salazar y Richard L. Burger en su publicación “The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: Metal Artifacts”, centrada en la técnica de forjado utilizada por los artesanos peruanos en lugar de la fundición de bronce de alto brillo, aporta un valioso contraste a los resultados obtenidos en Machupicchu. La sugerencia de que los artefactos metálicos en Machupicchu fueron forjados hasta alcanzar su forma final mediante tratamientos térmicos resalta la diversidad de enfoques metalúrgicos en la región. La aplicación de técnicas de tratamiento térmico para lograr un brillo excepcional indica una sofisticación técnica y destreza por parte de los artesanos locales.

La afirmación de que resulta difícil distinguir entre los artefactos elaborados en Machupicchu y aquellos traídos de otros lugares destaca la capacidad de los artesanos locales para producir piezas de alta calidad, lo que puede haber contribuido a la homogeneidad estilística observada en los artefactos metálicos. Este hallazgo plantea interrogantes sobre las rutas comerciales y las interacciones culturales que pudieron haber influido en el intercambio de objetos entre diferentes regiones.

La ausencia de objetos de cobre arsenioso aleado en Machupicchu, según la investigación de Lucy C. Salazar y Richard L. Burger, sugiere que la llegada de objetos del norte de Perú a este

sitio fue limitada. Este aspecto añade una capa adicional de complejidad a la comprensión de las fuentes de abastecimiento de materiales y la dinámica de intercambio en la región. La falta de objetos específicos también podría indicar prácticas de producción locales distintivas en Machupicchu, donde los artesanos se basaban en técnicas específicas y materiales particulares para crear sus obras.

En conclusión, la investigación de Lucy C. Salazar y Richard L. Burger proporciona una perspectiva esencial sobre las técnicas de forjado y la diversidad de artefactos metálicos en la región andina. La dificultad para distinguir entre artefactos locales y foráneos, junto con la ausencia de ciertos materiales, enriquece nuestra comprensión de la producción y circulación de objetos metálicos en el contexto de Machupicchu y sus conexiones con otras áreas del antiguo Perú.

Así también la investigación de la Antropóloga Elva Torres Pino en 1999, cuando se encontraba como responsable de las Investigaciones Arqueológicas en el Sector Oriental de Machupicchu, señala la presencia de un mineral de cobre fundido y escoria amorfa asociada a un artefacto (macana) en proceso de fabricación con la técnica de forjado moldeado, agrega una capa adicional de complejidad a nuestra comprensión de las prácticas metalúrgicas en Machupicchu. La identificación de un trabajo diferenciado en este sector específico, en comparación con otros sectores o recintos, sugiere la posibilidad de una especialización en la fabricación de artefactos de cobre en esta área. Este hallazgo plantea la interrogante sobre la existencia de talleres especializados o áreas designadas para la producción de ciertos tipos de objetos, indicando una organización laboral específica en Machupicchu.

La evidencia de una macana de cobre en proceso de trabajo, donde se nota la diferencia de grosor en las puntas y el apéndice de cobre en la parte superior, sugiere que el refundido no se había concluido. Este detalle arroja luz sobre el proceso mismo de fabricación, permitiéndonos especular sobre la posibilidad de interrupciones en el proceso de producción o la aplicación de técnicas específicas en etapas particulares. Además, la presencia de materia prima en cobre junto con la macana evidencia la utilización de recursos locales para el calentamiento y vaciado del molde, lo que sugiere una conexión directa entre la materia prima, el proceso de fabricación y el entorno circundante.

En resumen, los hallazgos de Elva Torres no solo destacan la complejidad de las prácticas metalúrgicas en Machupicchu, sino que también apuntan a la posibilidad de una planificación y organización laboral diferenciada en función de los sectores o recintos. La observación detallada de una macana en proceso de trabajo y la presencia de recursos locales en el mismo contexto enriquecen nuestra comprensión de la cadena de producción metalúrgica, proporcionando pistas valiosas sobre la dinámica interna de las actividades metalúrgicas en este sitio arqueológico.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Primero, indudablemente el análisis radiológico aporta la información necesaria para determinar la naturaleza del metal y su estado de conservación, permitiendo así establecer las medidas preventivas y paliativas adecuadas para la conservación de los artefactos culturales metálicos. Conocer más a fondo acerca de la naturaleza del metal y su estado de conservación, ayuda a que se pueda realizar con éxito una intervención ya sea una conservación preventiva o curativa y que el artefacto cultural metálico no sufra daños irreparables.

Segundo, las características morfológicas presentes en los artefactos culturales metálicos pertenecientes a las colecciones arqueológicas durante los años de 1994 al 2015 de las Investigaciones Arqueológicas de Machupicchu, se definen en un repertorio de 14 categorías morfológicas como son: tupus o prendedores, tumis o cuchillos, yawri o agujas, pinzas, laminas, barretas, residuos de metal (escoria) o goterones, lirphus o espejos, espátulas, cascabel más sonaja, brazalete, porra, campanuela o qantu y lentejuela.

Tercero, los análisis químicos multielementales de los artefactos culturales metálicos seleccionados, han permitido aproximarnos a reconocer la diversidad de las técnicas metalúrgicas presentes en las piezas, se identificó 12 técnicas metalúrgicas que son: lamina pura de estaño, baño de plata sobre cobre, residuos de goterones de aleaciones de bronce con trazas de plata, objetos de cobre, aleación plata-cobre, aleación plomo-estaño, aleación bronce-oro-plata (12k) con traza de plomo, aleación de plata-oro-cobre con trazas de cromo, aleación de plata-antimonio-plomo con trazas de cromo, aleación de oro-plata-cobre con ley de oro de 21.88 quilates, aleación de cobre-

estaño-bronce con trazas de plomo y zinc y aleación de cobre-estaño. Lo que indicaría que podría haber existido la concurrencia de especialistas metalúrgicos en este espacio, pues el dominio de estas técnicas, las proporciones y manejo de las temperaturas de fundición, requieren un amplio conocimiento.

Cuarto, a partir de los resultados de las radiografías, las técnicas de manufactura empleadas en los artefactos culturales metálicos son: forjado o martillado, laminado, perforado, pulido y vaciado. La mayoría de los artefactos culturales metálicos fueron elaborados en moldes, estos fueron confeccionados en arcilla refractaria en cuyo interior se vaciaban los metales para darle la forma de la figura previamente concebida y el acabado final fue por desbaste mecánico. Estos moldes de arcilla fueron evidenciados en la Llaqta de Machupicchu durante las Investigaciones Arqueológicas. La elaboración de los moldes de arcilla requiere adecuados conocimientos como la calidad de la arcilla, del modelado y de la aplicación del calor, esto es un indicador de que la metalurgia parece haber sido una actividad diferenciada que implicaba el trabajo especializado de personas bajo el control y organización estatal.

## RECOMENDACIONES

Esta investigación es un intento de ver de manera distinta a las colecciones arqueológicas y contribuir a la investigación de los artefactos culturales, por lo que recomiendo que se utilice esta investigación como base para la investigación de los artefactos culturales metálicos y así también se realicen más investigaciones sobre el tema de estudio de la metalurgia para que así demuestren o rechacen lo vertido en esta investigación.

Así también recomiendo dar gran importancia a los estudios previos a los procesos de conservación, valorando el análisis radiológico, como una de las técnicas que permite conocer el estado de conservación del artefacto cultural metálico, el análisis de la placa radiográfica permite observar alteraciones sufridas a lo largo de su vida material, como grietas, fisuras, roturas, en resumen esta técnica informa sobre su estado interno del artefacto, el deterioro no visible. El Museo de Sitio “Manuel Chávez Ballón” debería contar con un archivo radiográfico, en cuyos fondos se pueda encontrar radiografías de una gran variedad de los artefactos culturales metálicos que custodia y poder observar la evolución de su conservación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. (1979). *Historia natural y moral de las Indias*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Acurio, G. (1997). *Diagnóstico de la situación de residuos sólidos municipales en America Latina y el Caribe*. Washington.
- Agricola, G. (1556). *De Re Metallica*. Madrid.
- Aldenderfer, M., Craig, N., Speakman, R., & Popelka-Filcoff, R. (2008). *Four-thousand-year-old gold artifacts from the Lake Titicaca basin, southern Peru*. Proc Natl Acad Sci U S A.
- Alva, W. (1994). *Sipán. Colección Cultura y Artes del Perú. Ed. Lavalle. Cervecería Backus & Johnston*. Lima.
- Bahn, P., & Renfrew, C. (1998). *Arqueología: Teorías, métodos y practica*.
- Barba, A. (1640). *Arte de los metales en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro*. Madrid: Imprenta del Reyno.
- Barba, Á. (1817). *Arte de los metales: en que enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue, el modo de fundirlos todos y como se han de refinar y apartar unos a otros*. Madrid - Lima: C.S.I.C.
- Barba, Á. (1992). *Arte de los metales*. Madrid: CSIC.
- Bargalló, M. (1969a). *La Guayra, horno de fundición del antiguo Perú - Estudio de las referencia de los cronistas*. Mexico.
- Bargalló, M. (1996). *La minería Cap IX*.
- Benavides Ganoza, R., Pezet, F., Fernandez Concha, M., & Soldi, C. (2006). *El Hombre y los metales del Perú*. Lima: L y L Editores.
- Benzoni, G. (2000). *La Historia del Mondo Nuovo*. Guayaquil: Banco central del Ecuador.
- Bernal Torres, C. (2006). *Metodología de la Investigacion para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Leticia Gaona Figueroa.
- Berthelot, J. (1978). L'exploitation des métaux précieux au temps des Incas. *Annales*, 948-966.

- Bézur, A. (2003). *Variability in Sicán copper alloy artifacts: its relation to material flow patterns during the middle Sican Period in Perú*. Arizona.
- Bingham, H. (1977). *Machu Picchu. La ciudad perdida de los Incas*. Santiago de Chile: Zig-Zag.
- Bird, J. (1975). El hombre de cobre, un minero prehistórico del norte de Chile y sus herramientas. *Boletín 16 del Museo Arqueológico de la Serena, Chile*, 77-132.
- Boggio, A. (1991). *Lógica del Proceso de la Investigación Científica* (primera ed.). Cusco: Instituto de Investigacion UNSAAC.
- Bolivar Yapura, W. (2002). *Metallurgia de Sillustani*. Cusco: Unsaac.
- Boman, E. (1908). *Antiquités de la région andine de la République Argentine et du désert d'Atacama*. Paris: Imprimerie Nationale.
- Bouysse-Cassagne, T. (2005). Las minas de centro-sur andino, los cultos prehispánicos y los cultos cristianos. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 443-462.
- Brack, W. (1972). Ancient American Metal Smiths. *Proceedings of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 25-43.
- Bray, W. (1991). *La Metallurgia en el Perú prehispanico*. Madrid: A. Bolaños centro de la villa cultural.
- Brown, K., & Craig, A. (1994). Silver mining at Huantajaya, viceroyalty of Peru. *In Quest of mineral wealth, Geoscience and Man*, 302-327.
- Burger, R. (1998). *Excavaciones en Chavín de Huantar*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Burger, R., & Salazar, L. (2004). *Machu Picchu: Unveiling the Mystery of the Incas*. New Haven & London: Yale University Press.
- Burger, R., & Salazar, L. (2011). *The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: Metal Artifacts*.
- Calancha, A. (1639). *Cronica Moralizada del Orden de San Agustin*.
- Calancha, A. (1977). *Crónica moralizadora*. Lima: Ignacio Prado Pastor.
- Caley, E. (1977). Composition of Peruvian native gold. *The Ohio Journal of Science*, 141-143.
- Carcedo de Mufarech, P. (2021). *La suplica y el sacrificio en escenas rituales moche*. Lima.

- Carcedo, P., & Vetter, L. (1999). Uso de Minerales y metales a través de las crónicas. *Colección Arte y Tesoros del Perú*. Lima, Banco de Crédito del Perú, 167-214.
- Carcedo, P., Vetter, L., & Diez Canseco, M. (2004). *Los vasos efígie antropomorfos: un ejemplo de la orfebrería de la costa central durante el Intermedio Tardío-Horizonte Tardío*. Lima: Boletín de Arqueología.
- Clarke, D. (1968). *Analytical Archaeology*.
- Cobo, B. (1890). *Historia del Nuevo Mundo. Obras del padre Bernabé Cobo de la Compañía de Jesús*. Madrid: Biblioteca de Autores Españoles.
- Cobo, B. (1964). *Historia del Nuevo Mundo: Obras del padre Bernabé Cobo de la Compañía de Jesús*. Madrid: Francisco Mateos.
- Contreras Carranza, C. (2004). Técnicas indígenas y españolas en el beneficio de la plata en el Perú colonial. *De historias naturales y morales. Encuentros culturales entre España y el Perú*, 34-58.
- Craddock, P. (1995). *Early metal mining and production*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Cuesta, M., & Rovira, S. (1985). *Los trabajos en metal en el área andina*. Madrid: Museo de América.
- Curay, V. (2003). Producción de objetos de cobre en el valle de Lambayeque: El Complejo S165 de Pampa de Burros. *Ponencia presentada en el VI Seminario de Investigaciones Sociales en la Región Norte*.
- de Cieza de León, P. (2005). *Crónica del Perú el Señorío de los Incas*. Ayacucho: Biblioteca Ayacucho.
- De las Casas, F. B. (1930). *Las Antiguas Gentes del Perú*. Perú: Manuel G. Hernández.
- Didier Pérez, A. (2004). *Aproximación a la minería aurífera en el Tawantinsuyu: Antecedentes preincaicos, aspectos tecnológicos, sociales y simbólicos*. Universidad de Chile.
- Didier Pérez, A. (2004). *Aproximación a la minería aurífera en el Tawantinsuyu: Antecedentes preincaicos, aspectos tecnológicos, sociales y simbólicos*. Chile: Universidad de Chile.
- Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco. (2015-2019). Plan Maestro del Santuario histórico de Machupicchu - Diagnóstico y Anexos. *Plan Maestro del Santuario histórico de Machupicchu*, 18.

- Dirección Desconcentrada de Cultura Cusco. (2005). Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu. *Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu*, 44.
- Easby, D. (1955a). Sahagun y los orfebres pecolombinos de Mexico. *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, 85-117.
- Easby, D. (1955b). Los vasos retratos de metal del Perú. *Revista del Museo Nacional*, 137-153.
- Easby, D. (1965). *Prehispanic metallurgy and metalworking in the New World*. Filadelfia: Proceedings of the Philosophical Society.
- Echevarría Almeida, J. (2011). *Glosario de Arqueología y temas afines Tomo I*.
- Echevarría Almeida, J. (2011). *Glosario de Arqueología y temas afines tomo II*. Quito: Ediaecuatorial.
- Echevarría Almeida, J., & Meggers, B. (1996). *Personalidades y dilemas en la arqueología ecuatoriana*.
- Elera, C. (1986). *Investigaciones sobre patrones funerarios en el sitio formativo de Morro de Éten, valle de Lambayeque, costa norte del Perú*. Lima.
- Epstein, S. e. (1983). *Metalurgia Sicán: Una reconstrucción de la producción de la aleación de cobre en el Cerro de los Cementerios*.
- Estrada, J. G. (2021). *Machupicchu en flor*. Cusco: Ochoa Estrada, Julio Gustavo.
- Ezequiel, A. (1995). *Técnicas de Investigación Social*. Buenos Aires: Lumen.
- FamilySearch. (22 de Junio de 2023). Obtenido de [https://www.familysearch.org/es/wiki/Urubamba,\\_Cuzco,\\_Per%C3%BA\\_-\\_Genealog%C3%ADa](https://www.familysearch.org/es/wiki/Urubamba,_Cuzco,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa)
- Fernández de Oviedo, G. (1944). *Historia general y natural de las Indias, islas y tierra-firme del mar océano Primera Parte*. Asunción- Paraguay: Guaranda.
- Fresco, A. (1995). *Metalurgia de aborigen en el Ecuador*. Ecuador.
- Galiano W, Núñez P, & Valenzuela L. (2000). *Las Orquídeas y Plantas Ornamentales de la reserva de la biosfera del Manu*. Lima.
- Galiano, L. M.-V. (1995). *Drought-induced multifactor decline of Scots pine in the Pyrenees and potential vegetation change by the expansion of co-occurring oak species*. España.

- Garcilaso de la Vega, I. (1985). *Comentarios reales de los Incas*. Lima: Biblioteca Clásicos.
- Gobierno Regional Cusco. (2005). *ACADEMIA MAYOR DE LA LENGUA QUECHUA - QHESWA SIMI HAMUT'ANA KURAK SUNTUR*. Cusco.
- Gonzales, L. (2004). *El arte del cobre en el mundo andino*.
- Gonzalez, A. (1979). *Pre-Columbian metallurgy of N.W Argentina: historical development and cultural process*. In: *Pre-Columbian Metallurgy of South America*. Washington: Dumbarton Oaks.
- Gonzalez, L. (2004). *Bronces sin nombre. La metalurgia prehispánica en el noroeste argentino*. Argentina: Fundación CEPPA.
- Gordon, R., & Rutledge, J. (1984). Bismuth bronze from Machu Picchu. *Science*, 585-586.
- Grinberg, D., & Palacios, T. (1992). *Hornos prehispánicos peruanos empleados en la reducción de minerales de plata*. Mexico.
- Grossman, J. (1972). *An Ancient Goldworker's Kit*. *Archaeology*. New York.
- Hernandez Sampieri, R., & Fernandez Collado, C. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw - Gill.
- Hocquenghem, A. (2004). Una edad del bronce en los Andes Centrales: Contribución a la elaboración de una historia ambiental. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 271-319.
- Hocquenghem, A., & Vetter, L. (2005). Las puntas y rejas prehispánicas de metal en los Andes y su continuidad hasta el presente. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 143-159.
- Hosler, D. (1997). La tecnología de la metalurgia sagrada del Occidente de México. *Arqueología Mexicana*, 34-41.
- Hyslop, J. (1990). *Inka Settlement Planning*. United States of America: University of Texas Press.
- Jijón, J., & Caamaño. (1927). *Puruha; contribución al conocimiento de los aborígenes de la provincia del Chimborazo de la república del Ecuador*. Quito.

- Johnson, M. (2000). *Teoría arqueológica*. Barcelona: Una introducción.
- Kalafatovich, C. V. (1963). Geología de la ciudadela de Machu Picchu y sus alrededores. *Revista Universitaria*, n.º 121. Universidad Nacional del Cusco.
- Larrain, H. (1980). *Demografía y asentamientos indígenas en la Sierra Norte*. Quito: Colección Pendoneros Otavalo Instituto Otavaleño de Antropología.
- Larrea, D. (1982). *Patrimonio natural y cultural ecuatoriano*. Ecuador.
- Lechtman, H. (1976). A metallurgical Site Survey in the Peruvian Andes. *Journal of Field Archaeology*, 1-42.
- Lechtman, H. (1978). *Temas de metalurgia Andina*. Lima: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.
- Lechtman, H. (1984). Metalurgia superficial precolombina. *Investigacion y Ciencia*, 20-28.
- Lechtman, H. (1991). The production of copper-arsenic alloys in the Central Andes: Highland ores an Coastal smelters. *Journal of field Archaeology*, 43-76.
- Lechtman, H. (1996). El Bronce y el Horizonte Medio. *Boletín Museo del Oro* 41, 3-25.
- Lechtman, H. (2003). *Middle Horizon Bronze: centers and outliers*. In: *Patterns and*. Washington: Smithsonian Center for Materials Research and Education.
- Lechtman, H., & Macfarlane, A. (2006). *Bronce y redes de intercambio andino durante el Horizonte Medio: Tiwanaku y San Pedro de Atacama- Esferas de interacción prehistóricas y fronteras nacionales modernas: los Andes sur centrales*. IEP-IAR: H. Lechtman.
- López, A. (2009). *Curso de investigación subacuática*. Quito.
- Lumbreras, L. G. (1981). *La Arqueología Como Ciencia Social*. Lima: PEISA.
- Malara, M. (1985). *A legal Primer on Managing Museum Collections*. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Mathewson, C. H. (1915). *A Metallographic description of some ancient peruvian bronzes from Machu Picchu*.
- Ministerio Coordinador de Patrimonio. (2010). *Introducción a la gestión del patrimonio cultural en ciudades del Ecuador*. Ecuador.

- Ministerio de Cultura - Direccion Desconcentrada de Cultura de Cusco. (2020). *Machupicchu Investigaciones Interdisciplinarias*. Cusco: Fernando Astete y José Bastante.
- Ministerio del Medio Ambiente-Servicio Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado, Ministerio de Cultura-Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco. (2019). *Plan Maestro del Santuario Historico de Machupicchu 2015-2019*. Cusco.
- Monteagudo Mendoza, A. (1997). *Evaluación de la diversidad arbórea en tres bosques representativos del Santuario Historico de Machupicchu*. Cusco.
- Murra, J. (1962). *La Función del Tejido en varios contextos sociales en el Estado Inca, Actas y Trabajos del II Congreso Nacional de Historia del Perú*. Lima.
- Noejovich, H. O., Salazar Soler, C., Suarez, M., Glave, L., & Salas, M. (2020). *Compendio de Historia Economica del Perú - Economía del Periodo Colonial Temprano*. Peru: Carlos Contreras.
- Olivari Ortega, J. (2017). *Minería Aurífera Inca*. Perú.
- Onuki, Y. (1995). Ocho Tumbas Especiales de Kuntur Wasi. *Boletin de Arqueología*, 79-114.
- Onuki, Y. (1997). Ocho tumbas especiales de Kuntur Wasi. *Boletin de Arqueología PUCP*, 79-114.
- Onuki, Y., & Inokuchi, K. (2011). *Gemelos Prístinos. El tesoro del Templo de*. Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú.
- Pallardel, F. (1970). *Metalurgia Inca - Tesis para optar al título de antropólogo Cusco*.
- Petersen, G. (1970). *Minería y metalurgia en el antiguo Perú*. Lima: Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Petersen, G. (1998). *Minería y metalurgia en el antiguo Perú - Homenaje al Centenario de Georg Petersen*. Lima: Sociedad Geologica del Perú.
- Polia Meconi, M. (1995). *Los guayacundos ayahuascas: una arqueologia desconocida*, . Lima.
- Ravines, R. (1978). *Metalurgia*. Lima: Roger Ravines.
- Regal, A. (2003). *Las minas Incaicas*. Lima: Universidad Catolica del Perú.
- Rodriguez de Figueroa. (1583). *El hombre y los metales de Peru*. Lima: La Gasca.

- Rojas, I. E. (2019). Estimación de las zonas de vida de Holdridge en el Perú. *SENAMHI Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú*, 26.
- Root, W. (1949). *Metallurgy Handbook of South American Indians*. Washington: Smithsonian Institute.
- Rovira, S. (1991). *Metales y aleaciones del antiguo Perú Evolución de la tecnología metalúrgica*. Madrid: Bolaños.
- Rovira, S. (2017). La metalurgia inca: estudio a partir de las colecciones del Museo de América de Madrid. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 97-131.
- Rovira, S., Montero - Ruiz, I., & Renzi, M. (2009). *Experimental co-smelting to copper-tin alloys*. In: *Metals and Societies*. Ottaway: T. L. Kienlin & B. W. Roberts.
- Rowe, J. (1967). *Stages and periods in archaeological interpretación*. Peruvian Archaeology.
- Royce Editores. (2006). *Diccionario enciclopédico trilingue*. México.
- Rutledge, J., & Gordon, R. (1987). *The Work of Metallurgical Artificers at Machu Picchu*. American Antiquity .
- Salazar - Soler, C. (1997). La divinidad de las tinieblas. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 421-445.
- Salazar, D., Jimenez, C., & Corrales, P. (2001). Mining and metallurgy: from the cosmos to earth, from the earth to the Inka. *In the Footsteps of the Inka in Chile*, 61-71.
- Sancho de la Hoz, P. (1534). *Los cronistas de la conquista-Relación para S.M. de lo sucedido en la conquista y pacificación de estas provincias de la Nueva Castilla y de la calidad de la tierra, despues que el capitan Hernando*. Jose M Gonzalez Ochoa - Amigos de la Historia de Calahorra.
- Serrano, C. (2005). Problemas de Contaminación y salud en la epoca colonial. *de Re Metallica*, 73-85.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre amenazada del Perú*. Lima Perú: E. Daniel Cossíos Meza.
- Shimada, I. (1987). Aspectos tecnológicos y productivos de la metalurgia Sicán, Costa Norte del Perú. . *Gaceta Arqueológica Andina*, 15-21.

- Shimada, I. (1987). *Aspectos tecnológicos y productivos de la metalurgia Sicán, Costa Norte del Perú*. *Gaceta Arqueológica Andina*. Lima: Gaceta Arqueológica Andina.
- Shimada, I. (1994). *Pampa Grande and the Mochica Culture*. University of Texas Press.
- Shimada, I. (1994). *Pre-Hispanic Metallurgy and Mining in the Andes: Recent Advances and Future Tasks*. En: *In Quest of Mineral Wealth: Aboriginal and Colonial Mining and Metallurgy in Spanish America*. Dept. of Geography and Anthropology, Louisiana State University. .
- Shimada, I. (1995). Cultura Sicán, Dios, Riqueza y poder en la costa norte del Perú. *Fundación del Banco Continental para el fomento de la educación y la cultura*, 219.
- Shimada, I., & Griffin, J. (1994). Precious metal objects of the middle Sican. *Scientific American*, 60-67.
- Shimada, I., & Merkel, J. (1991). *Copper-alloy metallurgy in ancient Perú*. *Scientific American*.
- Shimada, I., Epstein, S., & Craig, A. (1982). *Batán Grande: A Prehistoric Metallurgical Center in Perú*. Science.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1973). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Antioquia: Colección Contus.
- Szazdi, N. (1982-1983). *Las rutas del comercio prehispánico de los metales*. Valladolid.
- Tantalean, H. (2020). *Una historia de la arqueología peruana*. Perú.
- Tercera Reunión de Expertos. (2004). Tercera Reunión de Expertos sobre el Proceso de Nominación del Qhapaq Ñan como Patrimonio Mundial, Los Yungas, La Paz. *Tercera Reunión de Expertos sobre el Proceso de Nominación del Qhapaq Ñan como Patrimonio Mundial*. Los Yungas-La paz.
- Topic, J. (1990). Craft production in the kingdom of Chimor. *The Northern Dynasties*, 145-176.
- Trigger, B. G. (1992). *Historia del Pensamiento Arqueológico*. Barcelona: Crítica S.A.
- Uceda Castillo, S., & Rengifo Chunga, C. (2006). La especialización del trabajo: teoría y arqueología. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 149-185.
- UMIFRE, I. F. (2008). *Mina y metalurgia en los Andes del Sur*. Bolivia: Tupac Katari.
- UNMSM, F. d. (2016). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 121.

- Valcarcel, L. E. (1971). *Historia del Peru Antiguo*. Lima: Mejia Baca.
- Valencia Espinoza, A. (1981). *El Quanchi una danza ritual*. Lima: Univ. Catolica.
- Vaughn, K., & Tripcevich, N. (2013). *Introduction. En Mining and Quarrying in the Ancient Andes: Sociopolitical, Economic, and Symbolic Dimensions*. Springer: N. Tripcevich and K. J. Vaughn.
- VBT Industrial. (2022). *Catálogo VBT Industrial*. Obtenido de [https://www.vbt.mx/sites/default/files/no\\_ferricos.pdf](https://www.vbt.mx/sites/default/files/no_ferricos.pdf)
- Verneaut, R. (2019). *Etnografía antigua del Ecuador*. Cuenca: Editorial Grafisum.
- Vetter Parodi, L. (2005). *El uso del cobre arsenical en las culturas prehispanicas del norte del Perú*.
- Vetter Parodi, L. (2007). *El papel de los plateros indígenas en la epoca colonial temprana del Virreinato del Perú*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Perú- Escuela de Graduados.
- Vetter Parodi, L. M. (2008). *Plateros indígenas en el virreinato del Perú: siglos XVI y XVII*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Compañía de Minas Buenaventura S.A.A.
- Vetter, L. (1993). *Analisis de las Puntas de aleación de cobre de la tumba de un señor de la elite de Sican, Batan Grande*. Lima.
- Vetter, L. (1996). El uso del cobre arsenical en las culturas prehispánicas del norte del Perú. *Boletín Museo del Oro* , 63-81.
- Vetter, L. (2013a). *El platero indio en los Andes: siglos XVI y XVII*. Lima: Pontificia.
- Vetter, L. (2013b). De la tecnología orfebre precolombina a la colonia. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*.
- Vetter, L. (2016). *Plateros y saberes andinos: el arte orfebre en los siglos XVI y XVII*. Centro Bartolomé de las Casas, Academia Nacional de Ciencias.
- Vetter, L., & Carcedo, P. (2004). La orfebrería artesanal contemporánea en el Perú. *Revista Artesanías de América* , 67-92.
- Vetter, L., & Guerra, M. (2017). Los tupus y estatuillas de plata inka: una aproximación a sus aleaciones. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*.

Vetter, L., & Petrick, S. (2005). *Datación de la utilización de hornos metalúrgicos del sitio inca de Curambamba*. Curabamba: Primer Congreso Argentino de Arqueometría.

Walker, B. (2015). *Field Guide to the Birds of Machu Picchu and the Cusco Region, Peru*. Barcelona: Lynx Editions.

## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> Referencias cronológicas de las culturas y periodos mencionados .....                                                                                                                           | 50 |
| <b>Figura 2</b> Pareja de vasos Inca, en recopado con dibujos de felinos en repujado .....                                                                                                                      | 56 |
| <b>Figura 3</b> Actividades mineras aprovechando los cursos de agua. ....                                                                                                                                       | 59 |
| <b>Figura 4</b> Herramientas de laboreo minero. A y B: Pinzas de palanqueo (circular y plana). C: Pica .....                                                                                                    | 60 |
| <b>Figura 5</b> Porciones de cobre obtenidas tras machacar la escoria en un experimento de correducción de mineral de cobre y casiterita .....                                                                  | 63 |
| <b>Figura 6</b> Boleadora elipsoidal N.I. 7141 del Museo de América, Madrid .....                                                                                                                               | 64 |
| <b>Figura 7</b> Socavon de mina Cerro Blanco, Lambayeque. Boleadora elipsoidal N.I. 7141<br>Imágenes radiográficas señalando con flechas negras la posición de los pasadores que sujetan el molde interno ..... | 65 |
| <b>Figura 8</b> Lamina Decorada N.I. 7122 .....                                                                                                                                                                 | 68 |
| <b>Figura 9</b> Instrumentos usado en la minería antigua .....                                                                                                                                                  | 71 |
| <b>Figura 10</b> Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca .....                                                                                                                                               | 72 |
| <b>Figura 11</b> Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca .....                                                                                                                                               | 73 |
| <b>Figura 12</b> Instrumentos de trabajo en Orfebrería Inca .....                                                                                                                                               | 73 |
| <b>Figura 13</b> Instrumentos para fundición utilizados por los Incas .....                                                                                                                                     | 76 |
| <b>Figura 14</b> Tipos de hornos .....                                                                                                                                                                          | 78 |
| <b>Figura 15</b> Hornos de fundición .....                                                                                                                                                                      | 79 |
| <b>Figura 16</b> Tipos de Hornos .....                                                                                                                                                                          | 82 |
| <b>Figura 17</b> Tipos de Hornos .....                                                                                                                                                                          | 83 |
| <b>Figura 18</b> Tipos de Hornos .....                                                                                                                                                                          | 85 |
| <b>Figura 19</b> Forjado o martillado .....                                                                                                                                                                     | 87 |
| <b>Figura 20</b> Brazalete de Oro .....                                                                                                                                                                         | 88 |
| <b>Figura 21</b> Forjado o martillado .....                                                                                                                                                                     | 88 |
| <b>Figura 22</b> Figura en metal laminado .....                                                                                                                                                                 | 89 |
| <b>Figura 23</b> Figura en metal laminado .....                                                                                                                                                                 | 90 |

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 24</b> Cinceladura.....                                                                                                             | 91  |
| <b>Figura 25</b> Champi de Plata.....                                                                                                         | 92  |
| <b>Figura 26</b> Técnicas del Vaciado.....                                                                                                    | 93  |
| <b>Figura 27</b> Champi .....                                                                                                                 | 93  |
| <b>Figura 28</b> <i>Yauri</i> .....                                                                                                           | 94  |
| <b>Figura 29</b> <i>Técnica del recopado</i> .....                                                                                            | 95  |
| <b>Figura 30</b> <i>Corte transversal que muestra las partes de un molde para el vaciado sobre un alma</i><br>.....                           | 96  |
| <b>Figura 31</b> <i>Haybinto</i> .....                                                                                                        | 96  |
| <b>Figura 32</b> <i>Vaciado sobre un alma</i> .....                                                                                           | 97  |
| <b>Figura 33</b> <i>Filigrana Vaciada</i> .....                                                                                               | 98  |
| <b>Figura 34</b> <i>Técnicas para unir por presión</i> .....                                                                                  | 99  |
| <b>Figura 35</b> <i>Técnicas para unir soldadura de bronce</i> .....                                                                          | 100 |
| <b>Figura 36</b> <i>Torta Metálica procedente de Batán Grande</i> .....                                                                       | 101 |
| <b>Figura 37</b> <i>Molde de metal para el vaciado</i> .....                                                                                  | 102 |
| <b>Figura 38</b> <i>Puntas</i> .....                                                                                                          | 102 |
| <b>Figura 39</b> <i>Mapa Político de la Provincia de Urubamba</i> .....                                                                       | 103 |
| <b>Figura 40</b> <i>Cuadro de Morfología de la Metalurgia Inka en Machupicchu.</i> .....                                                      | 114 |
| <b>Figura 41</b> <i>Tupu o prendedor.</i> .....                                                                                               | 116 |
| <b>Figura 42</b> <i>Tupu o prendedor.</i> .....                                                                                               | 117 |
| <b>Figura 43</b> <i>Fragmento de lámina de metal.</i> .....                                                                                   | 118 |
| <b>Figura 44</b> <i>Análisis Químico de la Lámina de Estaño</i> .....                                                                         | 119 |
| <b>Figura 45</b> <i>Tupu o prendedor.</i> .....                                                                                               | 119 |
| <b>Figura 46</b> <i>Vistas microscópicas del tupu o prendedor.</i> .....                                                                      | 120 |
| <b>Figura 47</b> <i>Análisis Químico del tupu o prendedor</i> .....                                                                           | 120 |
| <b>Figura 48</b> <i>Residuos Metálicos.</i> .....                                                                                             | 121 |
| <b>Figura 49</b> <i>Análisis Químicos de los residuos metálicos.</i> .....                                                                    | 121 |
| <b>Figura 50</b> <i>Temperaturas Eutécticas de los residuos de fundición</i> .....                                                            | 122 |
| <b>Figura 51</b> <i>Argolla Inv. 0058 MAPI 2004 / Código MET-0057.2</i> .....                                                                 | 123 |
| <b>Figura 52</b> <i>De la derecha Arete Inv. 0318 MAPI 2007 / Código MET-321-14, a la izquierda vista con microscopio</i> .....               | 124 |
| <b>Figura 53</b> <i>De la derecha Lámina Inv. 0141 MAPI 2012 / Código MET-141-30, a la izquierda vista con microscopio.</i> .....             | 124 |
| <b>Figura 54</b> <i>De la derecha Tumi o cuchillo Inv. 0312 MAPI 2007 / Código MET-315-9, a la izquierda vista con microscopio.</i> .....     | 125 |
| <b>Figura 55</b> <i>De la derecha Tupu o prendedor Inv. 0320 MAPI 2007 / Código MET-0323-16, a la izquierda vistas con microscopio.</i> ..... | 125 |
| <b>Figura 56</b> <i>Análisis Químico de la argolla, arete, lámina, cuchillo y tupu.</i> .....                                                 | 126 |

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 57</b> <i>Temperaturas Eutécticas de los cinco artefactos metálicos</i> .....                                                                          | 126 |
| <b>Figura 58</b> <i>Aguja en plata fracturada.</i> .....                                                                                                         | 127 |
| <b>Figura 59</b> <i>Análisis químico de la Aguja.</i> .....                                                                                                      | 127 |
| <b>Figura 60</b> <i>De la derecha Lámina de metal, a la izquierda vistas con microscopio.</i> .....                                                              | 128 |
| <b>Figura 61</b> <i>Análisis Químico de la Lámina de metal</i> .....                                                                                             | 128 |
| <b>Figura 62</b> <i>De la derecha metal fundido, a la izquierda vista con microscopio.</i> .....                                                                 | 129 |
| <b>Figura 63</b> <i>Análisis químico de una porción de metal fundido</i> .....                                                                                   | 129 |
| <b>Figura 64</b> <i>De la derecha fragmento nodular, a la izquierda vistas con microscopio.</i> .....                                                            | 130 |
| <b>Figura 65</b> <i>Análisis químico del fragmento nodular</i> .....                                                                                             | 130 |
| <b>Figura 66</b> <i>De la derecha lentejuela, a la izquierda vistas con microscopio.</i> .....                                                                   | 131 |
| <b>Figura 67</b> <i>Análisis químico de la lentejuela</i> .....                                                                                                  | 131 |
| <b>Figura 68</b> <i>Brazalete de oro</i> .....                                                                                                                   | 132 |
| <b>Figura 69</b> <i>Análisis químico del brazalete</i> .....                                                                                                     | 132 |
| <b>Figura 70</b> <i>Lirphu o espejo</i> .....                                                                                                                    | 133 |
| <b>Figura 71</b> <i>Análisis químico del lirphu o espejo.</i> .....                                                                                              | 133 |
| <b>Figura 72</b> <i>Molde de arcilla</i> .....                                                                                                                   | 135 |
| <b>Figura 73</b> <i>Molde de arcilla</i> .....                                                                                                                   | 136 |
| <b>Figura 74</b> <i>Moldes de arcilla.</i> .....                                                                                                                 | 137 |
| <b>Figura 75</b> <i>Placa Radiográfica N° 1</i> .....                                                                                                            | 139 |
| <b>Figura 76</b> <i>Placa Radiográfica N° 2</i> .....                                                                                                            | 140 |
| <b>Figura 77</b> <i>Placa Radiográfica N° 3</i> .....                                                                                                            | 141 |
| <b>Figura 78</b> <i>Radiografía de una pinza (vista frontal)</i> .....                                                                                           | 142 |
| <b>Figura 79</b> <i>Radiografía de una pinza (vista frontal)</i> .....                                                                                           | 143 |
| <b>Figura 80</b> <i>Radiografía de una pinza fragmentada, presenta dos partes A y B, la parte B está adherida a un fragmento de textil (vista frontal)</i> ..... | 144 |
| <b>Figura 81</b> <i>Radiografía de la cabeza de un tupu o prendedor fragmentado (vista frontal)</i> .....                                                        | 145 |
| <b>Figura 82</b> <i>Herramientas para la vida diaria.</i> .....                                                                                                  | 147 |

## **ANEXOS**

- INVENTARIO DE LA COLECCIÓN MUESTRAL DE LOS ARTEFACTOS CULTURALES METALICOS A ESTUDIAR
- FICHA MODELO PARA LA CATALOGACION DE LOS ESPECIMENES A ESTUDIAR
- FICHA MODELO DEL ANALISIS FISICO QUIMICO
- FICHA MODELO DE LAS RADIOGRAFIAS

| COLECCIÓN MUESTRAL |                  |          |               |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                                   |                                                                                          |       |        |                      |                                                                                       |
|--------------------|------------------|----------|---------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| N°                 | N° de Inventario | POSEEDOR | OTROS CODIGOS | OBJETO | CE | LI | ME | MR | MA | MO | HU | TE | DV | CULTURA ESTILO | DESCRIPCION GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ESTADO DE CONSERVACION | UBICACION ESPECIFICA              | Datos de excavación                                                                      | MUSEO | CONSER | MATERIAL DIAGNOSTICO | FOTOGRAFIA                                                                            |
| 1                  | 0002             | MSMChB   | Me-0049       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 objeto de metal: Aguja de metal , en base cobre, compuesta por un cuerpo tubular macizo alargado, extremo proximal con ojal para sujeción y distal agudo, consistencia compacta. PESO: 04 gr.                                                                                                      | REGULAR (Intervenido)  | Vitrina N° 13, base D.            | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1994.                                                         | 1     | 0      | 1                    |    |
| 2                  | 0056             | MSMChB   | Me-0071       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 Objeto de metal: Brazalete de oro con aleación de plata, elaborado de una sola lamina, presenta extremos ligeramente redondeados y 2 (dos) orificios centrales, presenta las técnicas del vaciado, martillado y laminado, consistencia compacta. PESO: 21.75 gr.                                   | REGULAR                | Sala 4, Secuencia 4: Hornacina 7. | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Subsector: B, U.E.: 6, Capa: III., Fecha: 1996. | 0     | 0      | 1                    |    |
| 3                  | 0164             | MSMChB   | ME-0012       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 Fragmento de metal en base plata, de forma semi rectangular aplanada, fracturada en tres secciones, elaborado a partir de una lamina cortada y doblada. Superficie pulida. PESO: 0.5 gr                                                                                                            | REGULAR                | Vitrina N° 07, C.                 | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                          | 1     | 0      | 1                    |    |
| 4                  | 0165             | MSMChB   | ME-0016       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 Objeto de metal: 01 Pinza fragmentada por el extremo proximal de metal en base plata, de forma compuesta por una hoja semi semicircular cóncava plana, elaborado a partir de una lamina cortada y doblada. Superficie pulida. PESO: 09 gr                                                          | REGULAR                | Vitrina N° 08, D.                 | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                          | 1     | 0      | 1                    |    |
| 5                  | 0166             | MSMChB   | ME-0038       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 Objeto de metal: 01 Prendedor o Tupu de metal en base plata, de forma compuesta por una cabeza de forma circular con orificio en la parte inferior, y un cuerpo tubular macizo de extremo agudo, elaborado a partir del vaciado por separado, martillado y soldado. Superficie pulida. PESO: 19 gr | REGULAR                | Vitrina N° 08, D.                 | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1997                                             | 1     | 0      | 1                    |   |
| 6                  | 0167             | MSMChB   | ME-0047       | METAL  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Inka           | Corresponde a 01 Objeto de metal: 01 Prendedor o Tupu fragmentado y corroído por el borde de la cabeza, metal en base cobre, forma circular plana, presenta rastro de orificio en la parte inferior, Superficie irregular, consistencia compacta. PESO: 04 gr                                                       | REGULAR                | Vitrina N° 07, C.                 | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                          | 1     | 0      | 1                    |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                   |                                                                              |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 0168 | MSMChB | ME-0051 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja de Metal en base cobre de forma tubular macizo con presencia de orificio pasador en la parte proximal y agudo en la parte distal, consistencia compacta. PESO: 15 gr.                                                                                                                               | REGULAR | Vitrina N° 08, C. | Sitio: Machupicchu, Sector: II, Fecha: 1997                                  | 1 | 0 | 1 |    |
| 8  | 0169 | MSMChB | ME-0054 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de metal: 01 Prendedor o Tupu Fracturado, metal en base cobre, de forma compuesta por una cabeza de forma irregular por la corrosión con orificio en la parte inferior, y un cuerpo tubular macizo de extremo agudo, elaborado a partir del vaciado por separado, martillado y soldado. Superficie pulida. PESO: 04 gr | REGULAR | Vitrina N° 13, D. | Sitio: Machupicchu, Sector: II, Subsector: D, U.E.: 19, Capa: I, Fecha: 1997 | 1 | 0 | 1 |    |
| 9  | 0170 | MSMChB | ME-0056 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja, en base de plata, comprende un cuerpo tubular macizo, alargado, agudo en la parte distal y el extremo proximal plano, presenta deformación en el cuerpo, PESO: 03 gr.                                                                                                                              | REGULAR | Vitrina N° 8, B.  | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                              | 1 | 0 | 1 |    |
| 10 | 0171 | MSMChB | ME-0057 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 objeto laminado de metal en base cobre, de forma alargada plana, de superficie irregular, de función indeterminada, PESO: 01 gr.                                                                                                                                                                          | REGULAR | Vitrina N° 07, C. | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                              | 1 | 0 | 1 |    |
| 11 | 0172 | MSMChB | ME-0058 | METAL | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal fracturado en 04 secciones, en base cobre, de formas regulares planas, con superficies irregulares y extremos fracturados, de función indeterminada. PESO: 05 gr.                                                                                                                                          | REGULAR | Vitrina N° 07, C. | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                              | 4 | 0 | 4 |   |
| 12 | 0173 | MSMChB | ME-0065 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento laminado de Metal, en base cobre, de forma circular plana, con superficies irregulares, orificios en la zona media inferior y extremos fracturados, de función indeterminada. PESO: 6.78 grs.                                                                                                   | REGULAR | Vitrina N° 07, C. | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                              | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                           |                                                                                        |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | 0174 | MSMChB | ME-0080 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumi, de Metal en base cobre, forma compuesta por un mango de sujeción vertical alargada plano con extremos distal doblado, y una hoja de forma elipsoidal plana de extremos redondeados en posición horizontal, de extremo afilado, consistencia compacta. PESO: 25.59 gr. | REGULAR | Vitrina N° 08, A.         | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                        | 1 | 0 | 1 |    |
| 14 | 0175 | MSMChB | ME-0081 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumi, de Metal en base cobre, forma compuesta por un mango de sujeción vertical alargada plano con extremos distal doblado, y una hoja de forma elipsoidal plana de extremos rectos, en posición horizontal, afilado, consistencia compacta. PESO: 75.65 gr.                | REGULAR | Vitrina N° 08, A.         | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                        | 1 | 0 | 1 |    |
| 15 | 0176 | MSMChB | ME-0082 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja de Metal en base cobre de forma tubular macizo con presencia de orificio pasador en la parte proximal y agudo en la parte distal, consistencia compacta. PESO: 13.28 gr.                                                                                                         | REGULAR | Vitrina N° 08, C.         | Sitio: Machupicchu, Fecha: 1997                                                        | 1 | 0 | 1 |    |
| 16 | 0385 | MSMChB | Me-0007 | METAL | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 02 Fragmentos de metal: 02 Láminas de metal, base metálica indeterminada, posible aleación con estaño. De forma laminar alargada, consistencia semicompacta, PESO: 289 gr.                                                                                                                                    | Buena   | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: III, Subsector: A, U.E.: Recinto 03, Capa: II, Fecha: 24-08-1999. | 0 | 0 | 2 |    |
| 17 | 0386 | MSMChB | Me-0008 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de metal: 01 Lámina de metal, base metálica indeterminada, posible aleación con estaño. De forma laminar alargada, consistencia semicompacta, PESO: 200 gr.                                                                                                                                      | Buena   | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: III, Subsector: A, U.E.: Recinto 03, Capa: II, Fecha: 24-08-1999. | 0 | 0 | 1 |   |
| 18 | 0387 | MSMChB | Me-0022 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de metal: 01 Lámina de metal, base metálica indeterminada, posible aleación con estaño. De forma laminar alargada, consistencia semicompacta, PESO: 11 gr.                                                                                                                                       | Buena   | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: III, Subsector: A, U.E.: Recinto 03, Capa: II, Fecha: 24-08-1999. | 0 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                           |                                               |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | 0393 | MSMChB | Me-0010 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: Escoria o residuo, en base Cobre, de forma laminar irregular plana, presenta coloración gris y corrosión, PESO: 88 gr.                                                                                                                                                           | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999. | 0 | 0 | 1 |    |
| 20 | 0421 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Lámina de metal, en base plata, posible fragmento de prendedor o Tuphu, en forma de medio círculo, presenta vestigios de un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. Los bordes lucen desgastados e irregulares. PESO: 02 gr. | REGULAR | Vitrina N° 07 -C          | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999  | 1 | 0 | 1 |    |
| 21 | 0422 | MSMChB | Me-0002 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Barreta de metal en base cobre, de forma alargada, con un extremo afilado, en forma de cincel. PESO: 226 gr.                                                                                                                                                                  | REGULAR | Vitrina N° 07-B           | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999  | 1 | 0 | 1 |    |
| 22 | 0423 | MSMChB | Me-0003 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Barreta de metal en base cobre, de forma alargada, muestra fractura en el extremo mas ancho y extremo distal agudo plano. PESO: 148 gr.                                                                                                                                       | REGULAR | Vitrina N° 06             | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999  | 1 | 0 | 1 |    |
| 23 | 0424 | MSMChB | Me-0004 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Barreta de Base Cobre, de forma rectangular y alargada. Sección sin extremos. PESO: 301 gr.                                                                                                                                                                                   | REGULAR | Vitrina N° 06             | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999  | 1 | 0 | 1 |    |
| 24 | 0425 | MSMChB | Me-0005 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja pequeña, con evidencia de extremo aguzado. Se halla doblada en uno de sus extremos, debido al ataque corrosivo no se puede determinar exactamente su morfología de aguja de orificio. PESO: 0.5 gr.                                                                     | REGULAR | Vitrina N° 07 -C          | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999  | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                                              |   |   |   |                                                                                      |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 25 | 0426 | MSMChB | Me-0006 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones una ornamental de tipo omilomorfa y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado. PESO: 01 gr.                         | REGULAR | Vitrina N° 10    | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 26 | 0427 | MSMChB | Me-0009 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 fragmento de Metal: 01 Residuo de metal laminado, amorfo en sus lados. De forma laminada, con superficie corroída, coloración oscura. PESO: 72 gr.                                             | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 27 | 0428 | MSMChB | Me-0013 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Campanuela en forma de cono invertido, presenta un orificio de sujeción en el extremo superior mas angosto. PESO: 03 gr.                                                   | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 28 | 0429 | MSMChB | Me-0014 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espátula de base Plata, presenta el extremo distal aguzado y el proximal aplanado dando la forma espatulada. PESO: 05 gr.                                                  | REGULAR | Vitrina N° 08-B  | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 29 | 0430 | MSMChB | Me-0015 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja de metal en base cobre, presenta orificio de aguja pasador y extremo distal aguzado. PESO: 09 gr.                                                                    | REGULAR | Vitrina N° 06-C  | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 30 | 0431 | MSMChB | Me-0017 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento metálico de base Plata, no identificado, dividido en seis secciones, de forma casi circular y pulida, posiblemente fue parte ornamental de un Tupu. PESO: 03 gr. | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                 |         |                  |                                              |   |   |   |                                                                                      |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 31 | 0432 | MSMChB | Me-0018 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja de base Cobre, presenta extremo distal aguzado y el extremo proximal fragmentado y doblado, la aguja se halla doblada por la mitad en forma de herradura. PESO: 04 gr.               | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 32 | 0433 | MSMChB | Me-0020 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo metálico, compuesto por un mango de sujeción vertical (empuñadura) y hoja cortante de forma elipsoidal dispuesto en forma horizontal, evidencia superficies pulidas. PESO: 06 gr. | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 33 | 0434 | MSMChB | Me-0034 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja con evidencia de un orificio pasador y extremo aguzado. Se halla doblada aproximadamente a la mitad en forma triangular. PESO: 03 gr.                                                | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 34 | 0435 | MSMChB | Me-0035 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Barreta de Base Cobre, de forma rectangular y alargada, extremo distal agudo. PESO: 70 gr.                                                                                                 | REGULAR | Vitrina N° 06    | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 35 | 0436 | MSMChB | Me-0043 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones una ornamental que se halla fragmentada y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado. PESO: 5.57 gr.                                 | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 36 | 0437 | MSMChB | Me-0045 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja pequeña con evidencia de extremo aguzado. Se halla doblada en forma semicircular. PESO: 0.97 gr.                                                                                     | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                  |                                              |   |   |   |                                                                                      |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|----------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 37 | 0438 | MSMChB | Me-0050 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Objeto metálico, en base cobre, laminado y pulido, de forma cóncava. Fragmento de un objeto posiblemente de forma esférica. PESO: 5.57 gr                                                                                         | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 38 | 0439 | MSMChB | Me-0055 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Residuo fragmentado de lámina de metal, en base cobre, de forma irregular. PESO: 02 gr                                                                                                                                            | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 39 | 0440 | MSMChB | Me-0066 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Porta metálica de seis puntas, muestra un orificio central para la inserción del mango, al parecer se trata de una pre forma, poco lograda, por el vestigio del apéndice que sirve para retirar el objeto del molde. PESO: 479 gr | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 40 | 0441 | MSMChB | Me-0068 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Residuo de metal de base cobre (escoria) amorfo e irregular. PESO: 71.99 gr.                                                                                                                                                      | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 41 | 0442 | MSMChB | Me-0072 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea, fragmentada. PESO: 0.5 gr.                                                                                                                                                           | REGULAR | Vitrina N° 12- B | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |   |
| 42 | 0443 | MSMChB | Me-0078 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Objeto de forma sinusoide, forma dos círculos laterales enrollados a manera de espirales. PESO: 0.95 gr.                                                                                                                          | REGULAR | Vitrina N° 07 -C | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                           |                                              |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------|----------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 43 | 0444 | MSMChB | Me-0079 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica, forma alargada, presenta un extremo aguzado, y el otro extremo fragmentado, posible parte de aguja pasador de un tupu. PESO: 04 gr.                                                                                                                                                                                   | REGULAR | Vitrina N° 07 -C          | Sitio: Machupicchu, Sector: III, Fecha: 1999 | 1 | 0 | 1 |    |
| 44 | 0206 | MSMChB | Me-0046 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: Prendedor o Tupu en base cobre, bañada en plata, se encuentra doblado por la mitad, esta compuesta por una cabeza circular y orificio en la parte inferior con bordes coroidos, y cuerpo tubular macizo alargado agudo, elaborado con las técnicas de vaciado, martillado y laminado. PESO: 27 gr.                                       | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2000.             | 0 | 0 | 1 |    |
| 45 | 0207 | MSMChB | Me-0048 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: Cuchillo o Tumí, en base cobre, se encuentra doblada la superficie, esta compuesta por un mango de sujeción vertical y extremo proximal doblado con agujero para sujeción, hoja semi elíptica horizontal plana con borde afilado, y fracturado en un extremo, elaborado con las técnicas de vaciado, martillado y laminado. PESO: 12 gr. | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2000.             | 1 | 0 | 1 |    |
| 46 | 0208 | MSMChB | Me-0067 | METAL | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 04 Fragmentos de Metal: Restos o residuos de metal, en base cobre, presentan forma irregular amorfa, y corrosión en superficie, PESO: 23 gr.                                                                                                                                                                                                                 | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2000.             | 0 | 0 | 4 |    |
| 47 | 0227 | MSMChB | Me-0021 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja metálica en base cobre, con orificio de luz, que se evidencia claramente en uno de sus extremos, evidencia también un extremo aguzado. PESO: 01 gr.                                                                                                                                                                             | BUENO   | Vitrina N° 03             | Sitio: Machupicchu, sector Fecha: 2000.      | 0 | 0 | 1 |   |
| 48 | 0228 | MSMChB | Me-0022 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo metálico, en base cobre, compuesto por un mango de sujeción vertical (empuñadura) y hoja cortante de forma elipsoidal dispuesto en forma horizontal, evidencia superficies pulidas y bordes del cuchillo desgastado. PESO: 03 gr.                                                                                            | BUENO   | Vitrina N° 08-A           | Sitio: Machupicchu, sector Fecha: 2000.      | 0 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                           |                                         |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------|-----------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | 0229 | MSMChB | Me-0023 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Elemento metálico fragmentado, corresponde a la sección de una aguja pasador (posiblemente de un Prendedor), además muestra un extremo aguzado PESO: 12 gr.                                                                                                                               | BUENO   | Vitrina N° 07-A           | Sitio: Machupicchu, sector Fecha: 2000. | 0 | 0 | 1 |    |
| 50 | 0230 | MSMChB | Me-0044 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espátula de base Cu, presenta el extremo distal aguzado y el proximal aplanado dando la forma espatulada. PESO: 12 gr.                                                                                                                                                                    | REGULAR | Vitrina N° 08-B           | Sitio: Machupicchu, sector Fecha: 2000. | 0 | 0 | 1 |    |
| 51 | 0231 | MSMChB | Me-0052 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de metal: Cuchillo metálico, compuesto por un mango de sujeción vertical (empuñadura) y hoja cortante de forma elipsoidal dispuesto en forma horizontal, evidencia superficies pulidas. Se halla fragmentado en uno de los extremos de la hoja cortante. PESO: 16 gr.                                  | REGULAR | Vitrina N° 08-A           | Sitio: Machupicchu, sector Fecha: 2000. | 0 | 0 | 1 |    |
| 52 | 0120 | MSMChB | Me-0019 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones una ornamental de tipo omilomorfa y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado. PESO: 01 gr.                                                                                                                                        | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2001.        | 1 | 0 | 1 |    |
| 53 | 0086 | MSMChB | Me-0070 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal en base cobre, presenta forma semi triangular alargada, laminada, extendida por un extremo, elaborado a partir de una sola pieza, un lado de la pinza esta adherida a fragmento textil y se encuentra fracturado con bordes corroídos, consistencia compacta. PESO: 02 gr. | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2002         | 0 | 0 | 1 |   |
| 54 | 0087 | MSMChB | Me-0037 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumí de metal en base cobre, presenta mango vertical con extremo proximal doblado para la sujeción, hoja horizontal elíptica, con borde afilado, consistencia compacta. PESO: 24.18 gr.                                                                                        | REGULAR | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2002         | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                   |                                                                                           |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 55 | 0115 | MSMChB | Me-0024 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones, una ornamental en forma de medio círculo y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 16.14 gr.                       | REGULAR | VITRINA N° 12-A   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Sub sector: 12, U.E.: 05, Capa: III Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 56 | 0116 | MSMChB | Me-0025 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones una ornamental en forma de medio círculo y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada de la parte superior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 12.96 gr.   | REGULAR | VITRINA N° 12-A   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Sub sector: 12, U.E.: 05, Capa: III Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 57 | 0117 | MSMChB | Me-0026 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja o parte de tupu, presenta vestigios de fragmentación en el extremo proximal y extremo distal aguzado. PESO: 05 gr.                                                                                                                                                                                        | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 58 | 0118 | MSMChB | Me-0027 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, comprende dos secciones, una ornamental en forma de medio círculo y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada de la parte superior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 13.61 gr. | REGULAR | VITRINA N° 12-A   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Sub sector: 12, U.E.: 05, Capa: III Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 59 | 0119 | MSMChB | Me-0028 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pequeña aguja con evidencia de un orificio pasador y extremo aguzado. PESO: 0.71 gr.                                                                                                                                                                                                                            | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |   |
| 60 | 0120 | MSMChB | Me-0029 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte inferior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 04 gr.               | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                   |                                                                                           |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 61 | 0121 | MSMChB | Me-0030 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espejo metálico o Lirphu, presenta forma circular, en el contorno dos orificios de luz para la sujeción del objeto su morfología es irregular, evidencia pulido de la superficie. PESO: 33.70 gr.                                                                                                                                     | REGULAR | VITRINA N° 12-A   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 62 | 0122 | MSMChB | Me-0031 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte inferior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 05 gr.                                    | REGULAR | VITRINA N° 12-B   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 63 | 0123 | MSMChB | Me-0032 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte inferior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 35 gr.                                    | REGULAR | VITRINA N° 12-C   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Sub sector: 12, U.E.: 05, Capa: III Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 64 | 0124 | MSMChB | Me-0033 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte inferior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 36 gr.                                    | REGULAR | VITRINA N° 12-C   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo, Sub sector: 12, U.E.: 05, Capa: III Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 65 | 0125 | MSMChB | Me-0036 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espátula de base Cu, presenta el extremo distal aguzado y el proximal aplanado dando la forma espatulada. PESO: 09 gr.                                                                                                                                                                                                                | REGULAR | VITRINA N° 08 -B  | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2002.                                                          | 1 | 0 | 1 |   |
| 66 | 0126 | MSMChB | Me-0059 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu metálico comprende dos secciones, una ornamental en forma de media luna circular y otra compuesta por una aguja pasador fragmentada en dos partes, el extremo aguzado, en la sección ornamental presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 4.24 gr. | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |           |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                   |                                                                                           |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|-----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 67 | 0127 | MSMChB | Me-0060   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte superior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado en la prenda. PESO: 2.91 gr.                                   | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 68 | 0128 | MSMChB | Me-0061   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor con representación ornitomorfa, (muestra un ave exenta) con prominente pico, en la parte inferior se proyecta una aguja pasador fragmentada la superficie se halla con un fino pulido. PESO: 02 gr.                                                                                                                           | REGULAR | HORNACIN A N°03   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 69 | 0129 | MSMChB | Me-0062-A | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal, trabajada en una sola pieza, posteriormente curvada o doblada para dar forma a la pinza, en la sección superior presenta un orificio de sujeción, sobre la cual se halla adherida una cuenta circular de material malacológico, (sujetada por la costra corrosiva deformante) evidencia superficie pulida. PESO: 01 gr. | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 70 | 0130 | MSMChB | Me-0062-B | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de base Cu, trabajada en una sola pieza y posteriormente curvada para dar forma a la pinza, presenta varios tipos de ataque lo cual ha generado la deformación de la superficie que evidencia pulido. PESO: 01 gr.                                                                                                                | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |    |
| 71 | 0131 | MSMChB | Me-0063   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal, trabajada en una sola pieza, posteriormente curvada y doblada para dar forma a la pinza, en la sección superior plana presenta un orificio de sujeción, se puede observar evidencias del pulido que existió en superficie. PESO: 1.85 gr.                                                                               | REGULAR | VITRINA N° 08-D   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |   |
| 72 | 0132 | MSMChB | Me-0064   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu metálico comprende dos secciones una ornamental en forma semi circular (regular) y otra compuesta por una aguja pasador fragmentada en dos partes en el extremo aguzado, en la sección ornamental presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. PESO: 6.72 gr. | REGULAR | VITRINA N° 12-B   | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002. | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                           |                                                                                              |   |   |   |                                                                                      |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 73 | 0133 | MSMChB | Me-0083 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea, presenta vestigios de orificio pasador fragmentado y extremo distal aguzado. PESO: 0.5 gr.                                                                             | REGULAR | VITRINA N° 12-B-A         | Sitio: Machupicchu, Sector: Urbano Bajo este, Sub sector: III B, recinto 09, Fecha: 2002.    | 1 | 0 | 1 |   |
| 74 | 0029 | MSMChB | Me-0040 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espejo metálico o Lirphu, de forma circular, en el contorno presenta un orificio de luz para sujeción, su morfología es regular, evidencia pulido en ambas superficies. PESO: 112 gr.                               | BUENO   | VITRINA N° 08- D          | Sitio: Machupicchu, Sector V, sub sector: andenes Sn. Miguel , Cuadro: 1, capa II, 12-06-03. | 1 | 0 | 1 |   |
| 75 | 0030 | MSMChB | Me-0041 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu de base Ag. comprende dos secciones una ornamental de forma circular pero fragmentada o desgastada en forma tangencial y otra compuesta por la aguja pasador de extremo fragmentado. PESO: 06 gr. | BUENO   | VITRINA N° 08- D          | Sitio: Machupicchu, Sector III, Sub Sector : B-R-12, cuadro 1, capa I, 2003                  | 1 | 0 | 1 |   |
| 76 | 0031 | MSMChB | Me-0042 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza o deplador de forma triangular, de dos caras, laminado de una sola pieza, en el extremo mas angosto presenta un espacio de sujeción. PESO: 02 gr.                                                             | REGULAR | VITRINA N° 08- D          | Sitio: Machupicchu, Sector III, Sub Sector : B-R-12, cuadro 1, capa I, 2003                  | 1 | 0 | 1 |   |
| 77 | 0047 | MSMChB | Me-0072 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja metálica en base cobre, doblada por la parte inferior, evidencia tambien un extremo aguzado. PESO: 01 gr.                                                                                                     | Buena   | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2004.                                                             | 0 | 0 | 1 |   |
| 78 | 0048 | MSMChB | Me-0073 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 02 Objetos de Metal: 02 fragmentos de metal , PESO: 2 gr.                                                                                                                                                                                  | Buena   | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2004.                                                             | 0 | 0 | 2 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |                           |                                                                                           |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 79 | 0049 | MSMChB | Me-0074 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 fragmento de metal . PESO: 0.8 gr.                                                                                                                                                                                                                           | Buena               | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2004.                                                          | 0 | 0 | 1 |    |
| 80 | 0057 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu fracturado, en base cobre, se encuentra fracturado por la parte de la cabeza, compuesto por un cuerpo tubular alargado agudo por el extremo distal, superficie irregular por corrosión, consistencia compacta. PESO: 2.4 gr.                | Intervenido         | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2004.                                                          | 0 | 0 | 1 |    |
| 81 | 0058 | MSMChB | Me-0003 | METAL | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 03 Metales: 01 aro en base cobre, elaborado apartir de hilos de metal, dos hebras unidos por entrelazado, y soldado con estaño, 02 fragmentos de metal en base cobre, de formas regulares planas. consistencia compacta. PESO: 2.7 gr.                                              | Intervenido         | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2004.                                                          | 0 | 0 | 3 |    |
| 82 | 0282 | MSMChB | Me-0014 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu de Plata, forma alargada, parte proximal laminado de forma circular, parte distal tubular macizo agudo, trabajado con la tecnica del vaciado, laminado y soldado. consistencia compacta. PESO: 04 gr.                                       | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 2 A, U.E.: 15, Capa: II, Fecha: 29-11-2007. | 1 | 0 | 1 |    |
| 83 | 0283 | MSMChB | Me-0017 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu de Plata, forma alargada, parte proximal laminado de forma circular, parte distal tubular macizo agudo, trabajado con la tecnica del vaciado, laminado y soldado. consistencia compacta. PESO: 06 gr.                                       | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 2 A, U.E.: 15, Capa: II, Fecha: 29-11-2007. | 1 | 0 | 1 |    |
| 84 | 0284 | MSMChB | Me-0019 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza en forma de U, en base cobre, presenta laminado, doblado y martillado, parte proximal con orificio y presencia de fragmento de hilo, parte distal agudo plano, trabajado con la tecnica del laminado y martillado. consistencia compacta. PESO: 01 gr. | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 8, U.E.: 05, Capa: II, Fecha: 29-11-2007.   | 1 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                           |                                                                                                     |   |   |   |                                                                                      |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 85 | 0285 | MSMChB | Me-0027 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumi , en base cobre, en forma de T invertida, presenta parte proximal mango de sujeción vertical, y parte distal hoja aplanada, trabajado con la tecnica del vaciado, laminado y martillado, consistencia compacta . PESO: 05 gr.                          | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 1A, U.E.: 05, Capa: II, Fecha: 29-11-2007.            | 1 | 0 | 1 |   |
| 86 | 0286 | MSMChB | Me-0034 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja en base cobre, de forma tubular maciza alargada, presenta parte proximal con agujero , y distal agudo, se encuentra corrido, consistencia semicompacta. PESO: 01 gr.                                                                                             | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: I, Subsector: C-Recinto patio del Inka, U.E.: 17, Capa: II, Fecha: 23-10-2007. | 1 | 0 | 1 |   |
| 87 | 0287 | MSMChB | Me-0035 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu de Plata, forma alargada, parte proximal laminado de forma semi circular, parte distal tubular macizo agudo, trabajado con la tecnica del vaciado, laminado y soldado. consistencia compacta. PESO: 03 gr.                                            | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 8, U.E.: 05, Capa: II, Fecha: 29-11-2007.             | 1 | 0 | 1 |   |
| 88 | 0312 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumi de metal en base cobre, presenta mango vertical plano, extremo proximal con dos orificios circulares para la sujeción, hoja horizontal elíptica, con borde afilado y desgaste, consistencia compacta. PESO: 22 gr.                                     | Intervenido         | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007.                                                                    | 1 | 0 | 1 |   |
| 89 | 0313 | MSMChB | Me-0003 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma tubular macizo, alargado rectilíneo, en base cobre, presenta orificio pasador fracturado y extremo distal agudo, superficie deformada por corrosión, Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 01 gr. | Intervenido         | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007.                                                                    | 0 | 0 | 1 |   |
| 90 | 0314 | MSMChB | Me-0006 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Lamina en base Argentífera, presenta forma elipsoidal con extremos agudos, Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 0.55 gr.                                                                                                 | Intervenido         | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007.                                                                    | 0 | 0 | 1 |  |

|    |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                           |                                  |   |   |   |                                                                                       |
|----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 91 | 0315 | MSMChB | Me-0007 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o T'upu, en base cobre, en proceso de elaboración, comprende dos secciones una ornamental en forma tubular cónico y otra compuesta por cuerpo tubular macizo y extremo aguzado, se encuentra doblado por la mitad, consistencia compacta, se encuentra intervenido, elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 18.49 gr.                                                                                               | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 92 | 0316 | MSMChB | Me-0008 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea, en base cobre, presenta orificio pasador y extremo distal agudo. Se encuentra doblada, Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 1.57 gr.                                                                                                                                                                                                                           | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 93 | 0317 | MSMChB | Me-0009 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea, en base cobre, presenta orificio pasador fracturado y extremo distal. Superficie irregular por corrosión, Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 0.70 gr.                                                                                                                                                                                                        | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 94 | 0318 | MSMChB | Me-0010 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o T'upu, doblado, en base cobre, comprende dos secciones una ornamental en forma circular plano fracturado y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado doblado, consistencia compacta, se encuentra intervenido, elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 0.45 gr.                                                                                                                                      | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 95 | 0319 | MSMChB | Me-0011 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 hoja de cuchillo o Turni fracturado, en base cobre, de forma elipsoidal dispuesto en forma horizontal, evidencia superficies pulidas y fractura en un extremo. Elaborado con las técnicas del vaciado y martillado. Consistencia compacta. PESO: 14.5 gr.                                                                                                                                                                                                 | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |   |
| 96 | 0320 | MSMChB | Me-0015 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o T'upu, en base cobre, comprende dos secciones una ornamental en forma circular plano y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada parte inferior presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda, consistencia compacta, se encuentra intervenido, elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 21.53 gr.                      | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 1 | 0 | 1 |  |
| 97 | 0321 | MSMChB | Me-0016 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o T'upu, en base cobre, comprende dos secciones una ornamental en forma Cono invertido y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección del cono parte inferior presenta un orificio pasador el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda, ligeramente doblada, consistencia compacta, se encuentra intervenido, elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 0.76 gr. | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 1 | 0 | 1 |  |



|     |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                           |                                  |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 103 | 0327 | MSMChB | Me-0036 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, en base cobre, comprende dos secciones una ornamental fracturado y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, consistencia compacta, se encuentra intervenido. elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 18.04 gr.                                                                                                                                                                              | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 104 | 0328 | MSMChB | Me-0037 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea fracturada, en base cobre, presenta orificio pasador y extremo distal fracturado. Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 0.79 gr.                                                                                                                                                                                                                                | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 105 | 0329 | MSMChB | Me-0038 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea doblada, en base cobre, presenta orificio pasador y extremo distal fracturado. Técnicas de elaboración vaciado, martillado y pulido, consistencia compacta. PESO: 0.46 gr.                                                                                                                                                                                                                                   | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 106 | 0330 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, en base cobre, comprende dos secciones una ornamental en forma Cono invertido y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección del cono parte inferior presenta un orificio pasador el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. ligeramente doblada, consistencia compacta, se encuentra intervenido. elaborado con las técnicas de vaciado, laminado y martillado. PESO: 0.91 gr. | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 1 | 0 | 1 |    |
| 107 | 0331 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal en base cobre, presenta forma semi triangular alargada, laminada, extendida por un extremo, elaborado a partir de una sola pieza, un lado de la pinza esta ausente, se encuentra fracturado con bordes corroídos, consistencia compacta. PESO: 3.09 gr.                                                                                                                                                                                   | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |    |
| 108 | 0332 | MSMChB | Me-0001 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Escoria o residuo de metal, en base cobre, de forma amorfa, presenta superficie irregular, consistencia compacta. PESO: 7.58 gr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Intervenido | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2007. | 0 | 0 | 1 |  |

|     |      |        |         |        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                             |                                                                                                    |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|---------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 109 | 0361 | MSMChB | Me-0002 | METAL  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espejo metálico o Lirphu, de forma circular, en el contorno presenta un pequeño mango con a manera de apéndice de forma rectangular con orificio de luz también rectangular, posiblemente para sujeción, su morfología es regular, evidencia pulido en ambas superficies. PESO: 45 gr. | REGULAR             | VITRINA N° 08- D            | Sitio: Machupicchu, sector V, plaza sagrada, s.s.8; u.exc. 11 NE, capa 2, niv. 0.69 m, 27-11-2007. | 1 | 0 | 1 |    |
| 110 | 0362 | MSMChB | Me-0004 | LÍTICO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja Metálica de forma alargada rectilínea, presenta orificio pasador y extremo distal aguzado. PESO: 01 gr.                                                                                                                                                                          | REGULAR             | VITRINA N° 08- C            | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s. 2C, u.exc., 17, capa 2, 2310-2007.                              | 1 | 0 | 1 |    |
| 111 | 0363 | MSMChB | Me-0005 | LÍTICO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal laminado, trabajada en una sola pieza, posteriormente curvada o doblada para dar forma a la pinza, se observa evidencias del pulido que existió en superficie. PESO: 03 gr.                                                                                             | REGULAR             | VITRINA N° 08- D            | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s. C, u.exc., 17, capa 2, nivel 1.40 m, 24-10-2007.                | 1 | 0 | 1 |    |
| 112 | 0364 | MSMChB | Me-0018 | LÍTICO | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Espátula de base Cu, presenta el extremo aplanado dando la forma espatulada, y en el extremo proximal, muestra una aplicación de representación de un cuerpo antropomorfo, en posición vertical con los brazos abiertos. PESO: 08 gr.                                                  | REGULAR             | VITRINA N° 08- B            | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s.E, u.exc. 5, rec. 8, capa 3, 30-12-2007.                         | 1 | 0 | 1 |    |
| 113 | 0317 | MSMChB | Me-0021 | METAL  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu de Plata, forma alargada, parte proximal laminado de forma circular plana con orificio, parte distal tubular macizo agudo, trabajado con la técnica del vaciado, laminado y soldado. consistencia compacta. PESO: 03 gr.                                              | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1er NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E-Recinto 8, U.E.: 05, Capa: III, IV, Fecha: 30-01-2008.       | 1 | 0 | 1 |    |
| 114 | 0318 | MSMChB | Me-0029 | METAL  | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cascabel y 01 sonaja en base cobre, de forma semiesférica, con 02 orificios de sujeción, lamina doblada que encierra sonaja fragmento de placa doblada, trabajada con la técnica del laminado, doblado. PESO: 02 gr.                                                                   | Bueno (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1er NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: II, Subsector: E, U.E.: 02, Capa: III, Fecha: 03-09-2008                      | 1 | 0 | 2 |  |

|     |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       |                             |                                                                                                     |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 115 | 0319 | MSMChB | Me-0032 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Fragmento de Escoria de metal en base cobre, de forma irregular, presenta corrosión, consistencia compacta. PESO: 04 gr.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Regular               | GABINETE DE MUSEO 1er NIVEL | Sitio: MAPI, Sector: V, Subsector: Rec. Plat. Ext. R-03, U.E.: 12, Capa: 1, Fecha: 06-09-2008.      | 0 | 0 | 1 |    |
| 116 | 0340 | MSMChB | Me-0030 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu, en base cobre, compuesto por un cuerpo de forma tubular macizo, con extremo proximal fracturado, y extremo distal agudo, superficie irregular por corrosión, consistencia compacta. PESO: 10.36 gr.                                                                                                                                                                                                | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL   | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2008.                                                                    | 0 | 0 | 1 |    |
| 117 | 0341 | MSMChB | Me-0031 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu, en base cobre, compuesto por un cuerpo de forma tubular macizo, con extremo proximal fracturado, y extremo distal agudo, superficie irregular por corrosión, consistencia compacta. PESO: 11.19 gr.                                                                                                                                                                                                | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL   | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2008.                                                                    | 0 | 0 | 1 |    |
| 118 | 0347 | MSMChB | Me-0022 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de metal: 01 Prendedor o Tuphu, en plata, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada, parte superior, presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda. Vinculado a: Inv. 0348-CI-2008. PESO: 21.98 gr.                                                                                 | BUENO                 | VITRINA N° 13-B             | Sitio: Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s.A, u.exc. 19 rec. 6A, capa 1, 30-01-2008.                  | 1 | 0 | 1 |    |
| 119 | 0348 | MSMChB | Me-0023 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tuphu, en plata, comprende dos secciones una ornamental en forma de media luna, presenta un orificio de luz el cual sirve para la sujeción del objeto una vez insertado a la prenda y otra compuesta por la aguja pasador de extremo aguzado, en la sección laminada se observa una fractura a partir del orificio de luz, de forma tangencial, separando la parte ornamental de la parte aguja pasador. PESO: 22 gr. | BUENO                 | VITRINA N° 13-B             | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s.A, u.exc. 19 rec. 6A, capa 1, 30-01-2008.                         | 1 | 0 | 1 |   |
| 120 | 0349 | MSMChB | Me-0024 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Parte de una barreta, cincel o hacha, de forma alargada, con un extremo mas ancho desgastado en una de sus esquinas, y el otro de terminación recta al parecer fragmentada. Se observa ligero desgaste superficial. PESO: 35 gr.                                                                                                                                                                                                  | BUENO                 | VITRINA N° 06               | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s. E, u.exc., 2, contexto rec. 1, capa 3, nivel 2.22 m, 03-09-2008. | 1 | 0 | 1 |  |

|     |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                           |                                                                                                              |   |   |   |                                                                                      |
|-----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 121 | 0350 | MSMChB | Me-0025 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto Pinza de metal laminado, trabajada en una sola pieza, posteriormente curvada o doblada para dar forma a la pinza, se observa evidencias del pulido que existió en superficie PESO: 02 gr.                                                                                                                                                       | BUENO                 | VITRINA N° 08-D           | Sitio Ciudad Inka, sector V, u.exc., 12, cuadro recinto plataforma exterior OR3, capa 1, nivel 2.25 m, 2008. | 1 | 0 | 1 |   |
| 122 | 0351 | MSMChB | Me-0026 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: Cuchillo metálico, compuesto por un mango de sujeción vertical (empuñadura) y hoja cortante de forma elipsoidal dispuesto en forma horizontal, evidencia ambas superficies pulidas. PESO: 20 gr.                                                                                                                                      | REGULAR               | VITRINA N° 08             | Sitio Ciudad Inka, sector II, s.s. E, u.exc., 2, contexto rec. 1, capa 2, nivel 2.08 m, 28-08-2008.          | 1 | 0 | 1 |   |
| 123 | 0141 | MSMChB | Me-0042 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Fragmento de metal laminado, en base cobre, presenta borde con fractura y superficie erosionada por corrosión, consistencia compacta. PESO: 0.79 gr.                                                                                                                                                                            | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                                             | 0 | 0 | 1 |   |
| 124 | 0142 | MSMChB | Me-0043 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de metal, en base cobre, elaborado en una sola pieza con la técnica del vaciado, martillado, y laminado, presenta forma triangular con extremo proximal con orificio para sujeción, y extremos distales plano extendidos, presenta borde y superficie distal erosionada por corrosión, consistencia compacta. PESO: 2.35 gr. | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                                             | 0 | 0 | 1 |   |
| 125 | 0143 | MSMChB | Me-0044 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cascabel fragmentado, en base plata, elaborado con la técnica del vaciado, martillado, y laminado, presenta forma circular esférica, y sonaja de cobre al interior, y dos orificios para sujeción, consistencia compacta. se encuentra fragmentado e intervenido bajo la conservación preventiva. PESO: 0.31 gr.                   | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                                             | 0 | 0 | 1 |   |
| 126 | 0144 | MSMChB | Me-0045 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu fracturado, en base cobre, elaborado con la técnica del vaciado, martillado, y laminado, compuesto por una cabeza de forma circular plano con orificio en la parte inferior y bordes erosionados por corrosión, cuerpo tubular macizo con extremo distal fracturado, consistencia compacta. PESO: 2.35 gr.        | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                                             | 0 | 0 | 1 |  |

|     |      |        |         |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                           |                                                                                              |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 127 | 0145 | MSMChB | Me-0046 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja, en base cobre, elaborado con la técnica del vaciado y martillado, de forma tubular macizo, extremo proximal con ojal fracturado, y distal agudo, presenta superficie erosionada por corrosión, consistencia compacta. PESO: 5.25 gr.                                                                                           | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                             | 1 | 0 | 1 |    |
| 128 | 0146 | MSMChB | Me-0047 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Lentejuela, en base plata, elaborado con la técnica del vaciado, martillado, y laminado, forma circular plana, con bordes pulidos, presenta orificio circular para sujeción, consistencia compacta. PESO: 0.91 gr.                                                                                                                    | REGULAR (Intervenido) |                           | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                             | 1 | 0 | 1 |    |
| 129 | 0147 | MSMChB | Me-0048 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, en base cobre, elaborado con la técnica del vaciado, martillado, y laminado, compuesto por una cabeza de forma semi ovoidal plano con bordes erosionados por corrosión y cuerpo tubular macizo con extremo distal agudo, consistencia compacta. PESO: 0.73 gr.                                                      | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                             | 1 | 0 | 1 |    |
| 130 | 0148 | MSMChB | Me-0049 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 fragmento, en base plata, forma semi rectangular plana, presenta un borde fracturado y otro pulido, consistencia compacta. PESO: 1.73 gr.                                                                                                                                                                                          | REGULAR (Intervenido) | GABINETE DE MUSEO 1 NIVEL | Sitio: Machupicchu, Fecha: 2012.                                                             | 0 | 0 | 1 |    |
| 131 | 0138 | MSMChB | ME-01   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Cuchillo o Tumí, en base cobre, de color grisáceo con verde, forma compuesta por un mango de sujeción vertical con oreja en la parte superior, y hoja elipsoidal con desgaste por corrosión. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 28 gr. | MALO                  | ANAQUEL-01-A              | Sitio: Machupicchu, Sector: Agrícola Bajo, U.E: 05, Capa: I, Fecha: 23-01-2015.              | 0 | 1 | 1 |   |
| 132 | 0139 | MSMChB | ME-02   | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu, en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por un cuerpo tubular macizo alargado con presencia de doblamiento en la parte distal. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 03 gr.                      | MALO                  | ANAQUEL-01-A              | Sitio: Machupicchu, Sector: Agrícola Bajo, U.E: 05, Capa: I, Nivel: 1.82, Fecha: 23-04-2015. | 0 | 1 | 1 |  |

|     |      |        |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |              |                                                                                           |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 133 | 0140 | MSMChB | ME-03 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu , en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por un cuerpo tubular macizo alargado con parte proximal con el arranque de la cabeza circular, y presencia de la parte distal aguzado. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 09 gr. | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: Agrícola Bajo, U.E: 07, Capa: I, Fecha: 23-01-2015.           | 0 | 1 | 1 |    |
| 134 | 0141 | MSMChB | ME-04 | METAL | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 03 Fragmentos de Metal: 03 Láminas de Metal posiblemente de la cabeza de Prendedor o tupu, en base cobre, de color grisáceo con verde, forma irregular plana, con presencia de doblamiento en una de las láminas, Superficie regular con sedimento y presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 09 gr.                    | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: II- B, U.E: 20, Capa: II, Nivel: -0.56, Fecha: 19-06-2015.    | 0 | 1 | 3 |    |
| 135 | 0142 | MSMChB | ME-05 | METAL | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 05 Fragmentos de Metal: 05 partes de Metal de Aguja o Yauri, en base cobre, de color gris metálico, forma tubular macizo, con presencia de fractura en el ojal en la parte proximal del fragmento, Superficies regulares con presencia de corrosión activa, textura lisa. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 0.7 gr.                                            | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: II- B, U.E: 20, Capa: I- N3, Nivel: -0.85, Fecha: 20-06-2015. | 0 | 1 | 5 |    |
| 136 | 0143 | MSMChB | ME-06 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por una cabeza circular plana con onficio en la parte inferior cerca al arranque del cuerpo tubular macizo alargado con parte distal aguzado. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 04 gr.         | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: II- D, U.E: 21, Capa: II, Nivel: -2.36, Fecha: 25-07-2015.    | 0 | 1 | 1 |    |
| 137 | 0144 | MSMChB | ME-07 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Fragmento de escoria o residuo del proceso de fundición en la elaboración de un objeto, en base cobre, de color gris con verde por corrosión, forma irregular, superficie irregular con presencia de corrosión activa, textura tosca. PESO: 09 gr.                                                                                                              | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: II- B, U.E: 22, Capa: II, Nivel: -1.70, Fecha: 2015.          | 0 | 1 | 1 |  |
| 138 | 0145 | MSMChB | ME-08 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja o Yauri, en base cobre, de color gris metálico, forma tubular macizo, con presencia de fractura en el ojal en la parte proximal y en la parte distal, Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura lisa, Técnica de elaboración vaciado, laminado y martillado. PESO: 0.7 gr.                                                               | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- D, U.E: 25, Capa: I, Nivel: -1.37, Fecha: 27-07-2015.    | 0 | 1 | 1 |  |

|     |      |        |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |              |                                                                                         |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 139 | 0146 | MSMChB | ME-09 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Lamina de Metal de la cabeza de Prendedor o Tupu, en base cobre, de color grisaceo con verde, forma circular plana, con presencia de ractura en la parte inferior proxima a la union con el cuerpo, Superficie regular con sedimento y presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 04 gr.    | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- D, U.E: 25, Capa: I, Nivel: - 1.35, Fecha: 23-07-2015. | 0 | 1 | 1 |    |
| 140 | 0147 | MSMChB | ME-10 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Fragmento de escoria o residuo del proceso de Fundición en la elaboración de un objeto, en base cobre, de color gris con verde por corrosión, forma irregular, superficie irregular con presencia de corrosión activa, textura tosca. PESO: 16 gr.                                                                                                          | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- D, U.E: 27, 1B, Capa: II, Fecha: 27-07-2015.           | 0 | 1 | 1 |    |
| 141 | 0148 | MSMChB | ME-11 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de tamaño muy pequeño, en base cobre, de color grisaceo con verde, forma semi triangular, doblada compuesta por dos lados con extremos aguzados y orificio en la parte central donde se realizo el doblamiento. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 04 gr. | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- D, U.E: 25, Capa: I, Nivel: - 1.37, Fecha: 27-07-2015. | 0 | 1 | 1 |    |
| 142 | 0149 | MSMChB | ME-12 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Pinza fragmentada , en base cobre, de color grisaceo con verde, forma semi cuadrangular, doblada compuesta por un lado con extremo extendido y fractura en donde se realizo el doblamiento. Superficie regular con presencia de sedimento y corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 02 gr.            | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B- Urbano, U.E: 30, Capa: I, Nivel: 3, Fecha: 2015.    | 0 | 1 | 1 |    |
| 143 | 0150 | MSMChB | ME-13 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Aguja o Yauri, en base cobre, de color gris metálico, forma tubular macizo, con presencia de ojal en la parte proximal y doblada hacia la parte distal aguzada. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura lisa. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 01 gr.                                                        | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B, U.E: 30, Capa: I, Fecha: 2015.                      | 0 | 1 | 1 |  |
| 144 | 0151 | MSMChB | ME-14 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Pinza de tamaño pequeño, en base cobre, de color grisaceo con verde, forma semi triangular, doblada compuesta por dos lados con extremos aguzados y orificio en la parte central donde se realizo el doblamiento. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 04 gr.     | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B, U.E: 30, Capa: I, Fecha: 2015.                      | 0 | 1 | 1 |  |

|     |      |        |       |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |              |                                                                                                    |   |   |   |                                                                                       |
|-----|------|--------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 145 | 0152 | MSMChB | ME-15 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Prendedor o Tupu, en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por una cabeza semi circular plana con onificio en la parte inferior cerca al arrcnque del cuerpo tubular macizo alargado con parte distal aguzado. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 03 gr. | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B, U.E: 30, Capa: I, Fecha: 2015.                                 | 0 | 1 | 1 |    |
| 146 | 0153 | MSMChB | ME-16 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu , en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por un cuerpo tubular macizo alargado con presencia de doblamiento en la parte central. Superficie regular con presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado y martillado. PESO: 13 gr.                                                         | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B, U.E: 30, Capa: I, Fecha: 2015.                                 | 0 | 1 | 1 |    |
| 147 | 0154 | MSMChB | ME-17 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Objeto de Metal: 01 Fragmento de Prendedor o Tupu , en base cobre, de color grisáceo, forma compuesta por un cuerpo tubular macizo alargado con presencia de fractura en la parte proximal. Superficie regular con presencia de sedimento y corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado y martillado. PESO: 03 gr.                                               | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: V, Plaza principal, U.E: 36, Capa: II, Nivel: 1.69, Fecha: 27-07-2015. | 0 | 1 | 1 |    |
| 148 | 0155 | MSMChB | ME-18 | METAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Inka | Corresponde a 01 Fragmento de Metal: 01 Lamina de Metal posiblemente de la cabeza de Prendedor o tupu, en base cobre, de color grisáceo con verde, forma irregular plana, con presencia de doblamiento en una de las las laminas, Superficie regular con sedimento y presencia de corrosión activa, textura tosca. Técnica de elaboracion vaciado, laminado y martillado. PESO: 09 gr.                | MALO | ANAQUEL-01-A | Sitio: Machupicchu, Sector: III- B, U.E: 29, Capa: I, Fecha: 2015.                                 | 0 | 1 | 1 |  |

| FICHA TECNICA DE CATALOGACION - BIENES CULTURALES ARQUEOLOGICOS<br>LEY N° 28296 (Cap. III Arts. 14, 15 y 16)                                                                                   |                    |                    |       |      |        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-------|------|--------|--|--|
| N° DE REGISTRO NACIONAL                                                                                                                                                                        | POSEEDOR           | CN - No            | GRUPO | TIPO | CODIGO |  |  |
| <b>OBJETO :</b><br><b>MATERIAL:</b><br><b>CULTURA/ESTILO:</b><br><b>PROCEDENCIA:</b><br><br>Capa / Nivel:                  Capa:<br>Contexto:<br><b>RESPONSABLE:</b><br><b>CODIGO DE CAJA:</b> |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>REGISTROS ANTERIORES</b>                                                                                                                                                                    | <b>CODIGOS</b>     |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                | <b>INVENTARIOS</b> |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                | <b>OTROS</b>       |                    |       |      |        |  |  |
| <b>DESCRIPCION DETALLADA</b>                                                                                                                                                                   |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>TECNICA DE DECORACION</b> (Detalles de diseño y color)                                                                                                                                      |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>TECNICA DE MANUFACTURA</b>                                                                                                                                                                  |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>DIMENSIONES</b>                                                                                                                                                                             |                    |                    |       |      |        |  |  |
| ALTO:                                                                                                                                                                                          |                    | DIAMETRO DE BASE:  |       |      |        |  |  |
| LARGO:                                                                                                                                                                                         |                    | DIAMETRO DE BORDE: |       |      |        |  |  |
| ANCHO:                                                                                                                                                                                         |                    | CIRCUNFERENCIA:    |       |      |        |  |  |
| ESPESOR:                                                                                                                                                                                       |                    | PESO:              |       |      |        |  |  |
| <b>ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN</b>                                                                                                                                                           |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>TRATAMIENTOS</b>                                                                                                                                                                            |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>OBSERVACIONES</b>                                                                                                                                                                           |                    |                    |       |      |        |  |  |
|                                                                                                                                                                                                |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>UBICACIÓN ESPECIFICA DEL OBJETO</b>                                                                                                                                                         |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; width: 150px; margin: auto; padding: 5px; text-align: center;"> <b>RESPONSABLE DE CATALOGACION</b> </div>                                                 |                    |                    |       |      |        |  |  |
| <b>ARQUEOLOGO CATALOGADOR</b><br><b>FECHA DE CATALOGACIÓN</b>                                                                                                                                  |                    |                    |       |      |        |  |  |

| FICHA TECNICA PARA EL ANALISIS QUIMICO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|---|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|---|--|----|--|----|--|----|--|----|--|---|--|----|--|----|--|----|--|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RESULTADOS DE ANALISIS QUIMICO POR FLUORESCENCIA DE RAYOS X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| <p><b>N° DE MUESTRA:</b></p> <p><b>DATOS GENERALES:</b></p> <p><b>PROCEDENCIA:</b></p> <p><b>DESCRIPCION DEL OBJETO :</b></p><br><p><b>DEL MATERIAL</b></p> <p>MATERIAL:</p> <p>ALEACION:</p> <p>PESO:</p> <p>KILATAJE:</p> <p>DIMENSION Largo Max:</p> <p style="padding-left: 40px;">Ancho Max:</p> <p style="padding-left: 40px;">Espesor en Hoja:</p> <p>MORFOLOGIA:</p> <p>MORFOGENESIS:</p> <p>DUREZA MOSH:</p> <p><b>ESTUDIOS PRELIMINARES</b></p> <p>ESTADO DE CONSERVACION:</p> <p>TIPO DE CORROSION:</p> <p>PRODUCTOS DE CORROSION:</p> <p>IDENTIFICACION QUIMICA:</p> <p>METODO DE ANALISIS:</p>                                                                                                                 | <div style="border: 1px solid black; height: 120px; margin-bottom: 10px;"></div> <p style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">FOTOGRAFIA</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">Fotografia del Fragmento de estudio</div> <div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div> |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%;">CODIGO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BATCH</td> <td style="text-align: center;">%</td> </tr> <tr><td>Sn</td><td></td></tr> <tr><td>Si</td><td></td></tr> <tr><td>Al</td><td></td></tr> <tr><td>Fe</td><td></td></tr> <tr><td>Ti</td><td></td></tr> <tr><td>P</td><td></td></tr> <tr><td>Pb</td><td></td></tr> <tr><td>Sb</td><td></td></tr> <tr><td>Cu</td><td></td></tr> <tr><td>Cr</td><td></td></tr> <tr><td>V</td><td></td></tr> <tr><td>Bi</td><td></td></tr> <tr><td>Cd</td><td></td></tr> <tr><td>Zn</td><td></td></tr> <tr><td>Mg</td><td></td></tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CODIGO | BATCH | % | Sn |  | Si |  | Al |  | Fe |  | Ti |  | P |  | Pb |  | Sb |  | Cu |  | Cr |  | V |  | Bi |  | Cd |  | Zn |  | Mg |  | <div style="background-color: yellow; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Te Eutéctica</div> <p>COMENTARIO:</p> <p>OBSERVACIONES:</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CODIGO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| BATCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Sn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Si                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Al                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Fe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Ti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Pb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Sb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Cu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Cr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Bi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Cd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Zn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |
| Mg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |   |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |   |  |    |  |    |  |    |  |    |  |                                                                                                                                      |

## FICHA TECNICA DE PLACAS RADIOLOGICAS - BIENES CULTURALES ARQUEOLOGICOS

| POSEEDOR | CODIGO |
|----------|--------|
|          |        |

## IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA ORIGINAL

N° DE INVENTARIO:

N° DE CATALOGACIÓN:

DENOMINACIÓN:

CRONOLOGIA:

MATERIAL:

PROCEDENCIA:

DIMENSIONES:

ESPESOR MEDIO:

PESO:

TECNICA:



FOTOGRAFIA DE LA PLACA RADIOGRAFICA

## DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO RADIOGRAFICO

Fecha Rx:

Area de Radiografiada:

N° de Placa:

Formato de la placa:

Condiciones operativas de la Toma

Equipo utilizado:

Tensión (Kv):

Distancia (m):

Revelado:

Chasis:

Tipo de película:

Intensidad (mA):

Tiempo (sg)

mA x sg / t2:

Pantalla:

Filtro:

## LOCALIZACIÓN DEL DOCUMENTO RADIOGRAFICO

Ubicación :

Clasificación:

## OBSERVACIONES

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|