

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
CARRERA DE ARQUEOLOGÍA



**TESIS DE LICENCIATURA**

INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO EN TIWANAKU (500- 1100 D. C.): PROCESOS DE  
MANUFACTURA PARA LA ELABORACIÓN DE ARTEFACTOS EN HUESO DE  
CAMÉLIDOS, A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL.

POSTULANTE: Univ. Henry David Conde Alipati  
TUTOR: Dr. Juan Eduardo Villanueva Criales

*La Paz – Bolivia*  
2024

La presente investigación representa el logro de una nueva etapa en mi vida. Quiero dedicarla a mis abuelos, padres y hermanos, quienes me han motivado a alcanzar esta nueva meta. Especialmente en memoria de mis queridos abuelos, René A. (+) y Albina J., (+) a quienes llevo en mi corazón con mucho amor.

## ÍNDICE GENERAL

	Pg.
ÍNDICE GENERAL-----	I
ÍNDICE DE FIGURAS-----	VI
ÍNDICE DE CUADROS-----	XII
AGRADECIMIENTOS-----	XIV
RESUMEN-----	XVI
INTRODUCCIÓN-----	XVII
 CAPÍTULO 1-----	 1
1.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	
1.2 SUPERFICIE	
1.3 FISIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE TIWANAKU	
1.4 FORMACIÓN GEOLÓGICA	
1.5 CLIMA	
1.6 HIDROGRAFÍA	
1.7 FLORA Y FAUNA	
 CAPÍTULO 2-----	 7
2.1 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS SOBRE PRESENCIA DE CAMÉLIDOS EN TIWANAKU	
2.2 ANTECEDENTES DE EVIDENCIA DE HUESO TRABAJADO PROCEDENTE DE TIWANAKU	
2.3 INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL VALLE DE TIWANAKU, SECTORES DE LA KK'ARAÑA Y AKAPANA	
 CAPÍTULO 3-----	 28
3.1 JUSTIFICACIÓN	
3.2 TEMA DE TESIS	

3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.4 PREGUNTA PRINCIPAL

3.5 PREGUNTAS SECUNDARIAS

3.6 OBJETIVO GENERAL

3.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.8 HIPÓTESIS

CAPÍTULO 4-----32

4.1 CRONOLOGÍA SOCIO-ECONÓMICA EN LA CUENCA DEL TITICACA

4.2 CADENA OPERATORIA Y ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL

4.3 ZOOARQUEOLOGIA E INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO

4.3.1 INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO

4.4 ALCANCES DE LA INDUSTRIA ÓSEA A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA  
EXPERIMENTAL

CAPÍTULO 5-----45

5.1 LIMPIEZA DE MATERIAL ZOOARQUEOLÓGICO

5.2 CODIFICACIÓN DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO  
ARQUEOLÓGICO

5.3 IDENTIFICACIÓN ANATÓMICA, TAXONÓMICA DE LOS MATERIALES  
ARTEFACTUALES ARQUEOLÓGICOS Y MARCAS O RASGOS DE MANUFACTURA

5.4 DEFINICIÓN DE MARCAS

5.5 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

5.6 CADENA OPERATORIA DEL TRABAJO EN HUESO

5.6.1 SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

## 5.7 TIPOS DE ARTEFACTOS

### 5.7.1 ARTEFACTOS PUNZANTES

### 5.7.2 ARTEFACTOS BISELADOS

### 5.7.3 ARTEFACTOS HUECOS

### 5.7.4 LA ERGONOMÍA Y EFICIENCIA DE LOS ARTEFACTOS DE HUESO

### 5.7.5 TÉCNICAS DE ASERRAMIENTO Y EXTRACCIÓN

## CAPÍTULO 6-----61

### 6.1 ANÁLISIS DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO ARQUEOLÓGICO

### 6.2 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO

### 6.3 ANÁLISIS DE HUESO TRABAJADO - PROYECTO WILA JAWIRA

### 6.4 ANÁLISIS DE LAS MARCAS DE MANUFACTURA

#### 6.4.1 Identificación de marcas y huellas de manufactura

#### 6.4.2 Descripción de marcas identificadas en el material arqueológico

### 6.5 ANÁLISIS ARTEFACTUAL CORRESPONDIENTES AL SITIO AKAPANA ESTE

#### 6.5.1 Manufactura: marcas diagnósticas identificadas en el material artefactual de Akapana Este

#### 6.5.2 Marcas de corte

#### 6.5.3 Marcas de Perforación

### 6.6 ANÁLISIS ARTEFACTUAL CORRESPONDIENTE AL SITIO AKAPANA ESTE 1

#### 6.6.1 Manufactura: marcas diagnósticas identificadas en el material artefactual de Akapana Este 1

#### 6.6.2 Marcas de manufactura identificadas

### 6.7 ASOCIACIÓN DE MATERIALES ARTEFACTUALES DE AKAPANA ESTE, AKAPANA ESTE 1 EN RELACIÓN PORCENTUAL CON AKAPANA ESTE 2 Y LA KK'ARAÑA

### 6.8 RESULTADOS PRELIMINARES

**CAPÍTULO 7-----120****7.1 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS ÚTILES EN HERRAMIENTAS****7.2 HERRAMIENTAS LÍTICAS**

## 7.2.1 Producción de Herramientas Líticas

## 7.2.2 Preparación y Limpieza de Material Óseo

**7.3 TECNICAS DE MANUFACTURA A EXPERIMENTAR****7.4 TECNICAS DE MANUFACTURA**

## 7.4.1 Los Cortes

## 7.4.2 Perforaciones

## 7.4.3 Tratamientos Térmicos en la Textura Ósea

## 7.4.3.1 Procesos de Desgrasado de la Textura Ósea

## 7.4.4 Modificación Pictórica ósea

## 7.4.5 Bruñido en la Formatización

## 7.4.6 El Pirograbado

**7.5 EXPERIMENTACIÓN EN MANUFACTURA DE ARTEFACTOS**

## 7.5.1 Los Raspadores, Pulidores Y Espátulas o Paletas Moledoras

## 7.5.2 Agujas

## 7.5.3 El Micro Tallado

**7.6 RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EXPERIMENTACIÓN**

## 7.6.1 Estimaciones relativas en la confección de artefactos experimentales

**CAPÍTULO 8-----156****8.1 PROCESO DE MANUFACTURA EN LA PRODUCCIÓN DE ARTEFACTOS DE HUESO DE CAMÉLIDOS**

8.2 CRITERIOS SOBRE LOS ARTEFACTOS MANDIBULARES

8.3 ¿UNA INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO EN EL ESTADO TIWANAKU?

8.4 SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

BIBLIOGRAFÍA-----162

ANEXOS -----173

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pg.</b>
Figura 1) Ubicación de Tiwanaku -----	<b>1</b>
Figura 2) Tiwanaku, unidad fisiográfica -----	<b>2</b>
Figura 3) Excavaciones de las áreas en la pirámide de Akapana -----	<b>10</b>
Figura 4) Peine de huesos o herramienta de textilería -----	<b>11</b>
Figura 5) Instrumentos de hueso: Alisadores y retocadores -----	<b>12</b>
Figura 6) Contenedores o estuches de hueso con pirograbado -----	<b>13</b>
Figura 7) Muestra de huesos largos pirograbados -----	<b>14</b>
Figura 8) Mapa general de la región de Atacama -----	<b>15</b>
Figura 9) Porción de húmero (izquierda) y fémur (derecha). Se puede apreciar la tuberosidad deltoidea y el trocánter menor -----	<b>16</b>
Figura 10) Herramientas de mandíbula de camélido -----	<b>17</b>
Figura 11) Aguja y <i>Wichuñas</i> -----	<b>18</b>
Figura 12) Cabeza de cóndor de incensario hallada en la sala sur -----	<b>20</b>
Figura 13) Ofrenda de camélidos y objetos rituales rasgo 11 -----	<b>21</b>
Figura 14) Ubicación de las unidades excavadas y la descripción ofrendaría -----	<b>23</b>
Figura 15) Ofrenda de camélido asociado a cerámica en el rasgo 28 Akapana Norte "AK A Y B Norte" Coordenadas: N8054-6/E5024 -----	<b>25</b>
Figura 16) Mapa topográfico que muestra las principales estructuras y áreas de excavación en Tiwanaku. Según Kolata 2002 -----	<b>26</b>

Figura 17) Raspadores – Herramientas mandibulares izquierda. Formativo Tardío, derecha. Periodo Tiwanaku -----	<b>35</b>
Figura 18) Hueso Largo y Piezas Dentarias -----	<b>40</b>
Figura 19) Material de limpieza: palillos de madera, algodón, cepillos dentales, goma eva, fuentes y bandejas -----	<b>47</b>
Figura 20) Terrones de barro adheridas en la superficie de un artefacto de hueso trabajado	<b>47</b>
Figura 21) Ilustración de la codificación artefactual -----	<b>48</b>
Figura 22) Patrón de estrías de raspados y pulidos: izquierda raspado unidireccional, en una terminación facetada, derecho estrías tupidas posible pulimento -----	<b>51</b>
Figura 23) Marcas impresas de raíces sobre un posible pulidor de mandíbula de camélido --	<b>52</b>
Figura 24) Codificación de material óseo experimental -----	<b>56</b>
Figura 25) Identificación de los sitios excavados por el Proyecto Wila Jawira-Tiwanaku -----	<b>62</b>
Figura 26) Material arqueológico de hueso trabajado del Proyecto Wila Jawira en los repositorios del CIAAAT -----	<b>86</b>
Figura 27) Porcentajes de los artefactos identificados del material arqueo-faunístico del Proyecto Wila Jawira-Tiwanaku -----	<b>87</b>
Figura 28) Porcentaje y frecuencias de la variedad de taxones presentes -----	<b>89</b>
Figura 29) Partes de un artefacto -----	<b>90</b>
Figura 30) Pulidores de mandíbula de camélido presenta el “pulido indirecto” -----	<b>91</b>
Figura 31) Pulidor de mandíbula de camélido procedente de las excavaciones de Akapana Este-2 proyecto Wila Jawira -----	<b>92</b>

Figura 32) Artefacto posible punzón procedente del sitio La Kk´araña; sección a 20x destacando estrías de pulido sobre líneas horizontales -----	<b>93</b>
Figura 33) Dientes de Jucumari trabajados procedentes del sitio de Akapana Este; presentan doble perforación en las raíces de los colmillos. -----	<b>94</b>
Figura 34) Perforaciones en dientes de Jucumari de Akapana Este, vista a 15x -----	<b>94</b>
Figura 35) Perforación en la parte próxima de la Tuberosidad del músculoilio costal -----	<b>95</b>
Figura 36) Perforación de asta de cérvido procedente de Akapana Este 1. Derecha ampliación de perforación de 15x -----	<b>95</b>
Figura 37) Perforación de un hueso largo posible silbato procedente de Akapana Este 2; segunda imagen ampliada de 15x -----	<b>96</b>
Figura 38) Corte seccional de una tibia e inicio de corte (fallido) transversal sobre la diáfisis; tibia procedente de Akapana Este -----	<b>98</b>
Figura 39) Porcentaje de artefactos de Akapana Este -----	<b>99</b>
Figura 40) Porcentaje de partes anatómicas, base materia prima ósea; Akapana Este -----	<b>99</b>
Figura 41) “Pulidor”, herramienta a base de mandíbula de camélido procedente de Akapana Este; a) vista de cara lateral izquierda, b) vista ventral y c) vista inferior “borde activo” -----	<b>100</b>
Figura 42) Mandíbula de camélido con sección artefactual -----	<b>101</b>
Figura 43) Corte longitudinal de un metapodio -----	<b>103</b>
Figura 44) Marcas de estrías en corte en los extremos de las epífisis. -----	<b>104</b>
Figura 45) Corte con ¼ de giro en corte unidireccional -----	<b>105</b>
Figura 46) Perforación en diente de oso jukumari -----	<b>106</b>
Figura 47) Porcentaje de artefactos de Akapana Este 1-----	<b>107</b>
Figura 48) Porcentaje de partes anatómicas, base materia prima ósea; Akapana Este 1---	<b>107</b>

Figura 49) Artefactos construidos en esquirlas y fragmentos de hueso largo: superior izqda. Sub tipo de aguja; superior dcha. Punzón o perforador; inferior izqda. Retocador; inferior dcha. Palillo circular. -----	108
Figura 50 Artefacto ornamental (Tupo y/o sujetador de pelo) -----	109
Figura 51) Artefacto manufacturado en hueso largo, posible retocador -----	109
Figura 52) Hueso largo pirograbado, posible contenedor Tiwanaku -----	110
Figura 53) Despliegue de la iconografía del decapitador con cuernos de venado del hueso grabado con decapitador, cód. 71.1878.35 del Quai Branly Museo -----	110
Figura 54) Artefacto semi esférico ornamental y/o accesorio de hueso -----	111
Figura 55) Artefacto semi esférico ornamental y/o accesorio de hueso -----	111
Figura 56) Porcentaje de artefactos y partes anatómicas de Akapana Este 2 -----	114
Figura 57) Porcentaje de artefactos y partes anatómicas de La Kk´araña -----	114
Figura 58) Partes de un metatarso y metacarpo -----	115
Figura 59) Artefactos mandibulares de Akapana Este; variación de las terminaciones ----	116
Figura 60) Artefactos mandibulares de Akapana Este 2; variación en las terminaciones ---	117
Figura 61) Artefactos mandibulares de La Kk´araña; variaciones en las terminaciones ----	117
Figura 62) Artefacto mandibular con recubrimiento de agarre -----	118
Figura 63) Pulidor de mandíbula formativa de Akapana Este -----	119
Figura 64) Percusión indirecta—percusión directa. -----	121
Figura 65) LASCAS: Cuchillo entero y cuchillo reutilizado -----	122
Figura 66) Materias primas utilizadas para herramientas: A) Basalto negro, B) Sílex y C) Obsidiana -----	123
Figura 67) Tipos de talón A) Facetado B) Lineal –Producción de talla. -----	124
Figura 68) Procesos de limpieza por medio del hervido -----	126
Figura 69) El periostio, capa superficial del hueso -----	126
Figura 70) MATERIA PRIMA: Partes esqueléticas de camélido ( <i>Lama glama</i> ) además de segmentos de una tibia de bovino -----	127
Figura 71) Cuchillos a base de lascas de basalto negro -----	129

	<b>Pg.</b>
Figura 72) Muestras óseas de pruebas de corte con distinto material lítico -----	<b>129</b>
Figura 73) Marcado inicial "Guía" de Corte. -----	<b>130</b>
Figura 74) Corte con basalto negro "cuchillo en la zona de corte"; Corte de 0.6 mm con basalto negro, finalizada. -----	<b>131</b>
Figura 75) Corte de prueba con sílex. -----	<b>131</b>
Figura 76) Corte experimental con cuchillos de obsidiana -----	<b>132</b>
Figura 77) Proceso de remojo de 24 horas, de las muestras de corte con basalto negro, sílex y obsidiana -----	<b>132</b>
Figura 78) Perforación de tipo circular con lasca de obsidiana -----	<b>135</b>
Figura 79) Artefacto expeditivo fabricado en una esquirla de hueso largo como perforador en una falange previamente remojada durante 24 hrs. -----	<b>135</b>
Figura 80) Preparación de una esquirla a un artefacto expeditivo tipo punzón. -----	<b>136</b>
Figura 81) Perforación unilineal; abertura de un ojal en una aguja de hueso -----	<b>136</b>
Figura 82) Proceso de hervido; desgrasado de superficie ósea- Diferenciación de un hueso desgrasado; superior hueso desgrasado, inferior hueso sin intervención -----	<b>137</b>
Figura 83) Artefactos óseos teñidos; museo cerámico Tiwanaku -----	<b>137</b>
Figura 84) Olla de cerámica izquierda.; colorante ocre derecha -----	<b>138</b>
Figura 85) Hervido en olla de cerámica izqda., y olla de aluminio dcha.-----	<b>138</b>
Figura 86) Incisiones con pigmentación interna; artefacto perteneciente al museo nacional de arqueología -----	<b>139</b>
Figura 87) Manufactura de pulidor; corte con cuchillo de basalto -----	<b>141</b>
Figura 88) Corte con intervención de agua -----	<b>142</b>
Figura 89) Preformas de pulidores de mandíbula -----	<b>142</b>
Figura 90) Paleta experimental en metapodio -----	<b>143</b>
Figura 91) Percusión; obtención de esquirlas para artefactos delgados -----	<b>144</b>
Figura 92) Ranurado guía para posterior percusión -----	<b>144</b>
Figura 93) Percusión indirecta -----	<b>144</b>
Figura 94) Tajado de esquirla con sílex; formatización de aguja -----	<b>145</b>

Figura 95) Aguja formatizada -----	145
Figura 96) Pruebas de micro tallado y pigmentación; izquierda. Micro tallado de bajo relieve, derecha punzón región inactiva con micro tallado y pigmentación -----	146
Figura 97) Artefactos experimentales -----	148
Figura 98) Izqda. Preforma de pulidor de mandíbula vs. pulidor arqueológico -----	149
Figura 99) Bode de pulidor de mandíbula; vista de región activa -----	150
Figura 100) Pulidores de arenisca -----	150
Figura 101) Artefactos punzantes fabricados en esquirlas -----	151
Figura 102) Secciones de tibia; pruebas de corte de basalto, obsidiana y sílex-----	152
Figura 103) Promedio de horas de corte en seco -----	154
Figura 104) Promedio de horas de corte con humedad -----	156
Figura 105) Huesos teñidos por medio del hervido en olla de cerámica -----	157

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pg.</b>
CUADRO 1) LISTADO DE LAS ESPECIES VEGETALES DEL VALLE DE TIWANAKU----	4
CUADRO 2) LISTADO DE LAS ESPECIES ANIMALES DEL VALLE DE TIWANAKU----	5
CUADRO 3) IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES ÓSEOS DE CAMÉLIDOS, ASOCIADOS EN LAS OFRENDAS DE AKAPANA-----	24
CUADRO 4) CRONOLOGÍA DE LA CUENCA DEL TITICACA; (*) STANISH ET AL. 1997; (**) JANUSEK Y ALCONINI 2001; (***) BANDY 2000 -----	33
CUADRO 5) APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA -----	45
CUADRO 6) CATEGORÍAS DE IDENTIFICACIÓN ARTEFACTUAL ÓSEA -----	49
CUADRO 7) CATEGORÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE RASGOS EN EL MATERIAL ARTEFACTUAL ÓSEO -----	50
CUADRO 8) APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL -----	53
CUADRO 9) CATEGORÍAS PARA LOS CÓDIGOS DE MATERIALES ARTEFACTUALES DE EXPERIMENTACIÓN -----	57
CUADRO 10) AKAPANA “ESTE”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO-----	63
CUADRO 11) APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO: CASO; SITO AKAPANA ESTE -----	65
CUADRO 12) AKAPANA “ESTE 1”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO -----	70
CUADRO 13) APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO: CASO; SITO AKAPANA ESTE 1-----	72
CUADRO 14) AKAPANA “ESTE 2”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO -----	76

CUADRO 15) APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO: CASO; SITO AKAPANA ESTE 2 -----	78
CUADRO 16) LA KK'ARAÑA: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO -----	81
CUADRO 17) APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO: CASO; SITO LA KK'ARAÑA -----	83
CUADRO 18) FRECUENCIA Y PORCENTAJES TAXONÓMICAS DE TODO EL CONJUNTO ARTEFACTUAL -----	88
CUADRO 19) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE; CUCHILLOS EN BASALTO NEGRO. -----	152
CUADRO 20) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE; CUCHILLOS EN SÍLEX -----	153
CUADRO 21) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE; CUCHILLOS EN OBSIDIANA -----	153
CUADRO 22) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE CON HUMEDAD; CUCHILLOS EN BASALTO NEGRO -----	154
CUADRO 23) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE CON HUMEDAD; CUCHILLOS EN OBSIDIANA -----	155
CUADRO 24) PRUEBAS DE EFICIENCIA DE CORTE CON HUMEDAD; CUCHILLOS EN SÍLEX -----	155

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta tesis de investigación. Este trabajo ha sido el resultado de un esfuerzo colectivo en el que cada uno de ustedes ha desempeñado un papel fundamental.

En primer lugar, quiero agradecer a la Lic. Velia y al compañero Marcelo Fernández por su valiosa guía y por sugerir la temática de esta investigación. Su apoyo inicial fue determinante para otorgarle dirección y enfoque a mi trabajo, permitiéndome avanzar con confianza en este fascinante campo de estudio.

Mi agradecimiento especial al Dr. Juan Villanueva, quien ha sido mi tutor a lo largo de este proceso. Su apoyo incondicional, así como sus orientaciones precisas, han sido faros que me han guiado en cada etapa de esta aventura académica. Su vasto conocimiento y dedicación no solo me han aportado herramientas valiosas, sino que también me han inspirado a seguir superando mis propios límites.

A los licenciados Gonzalo Choque, director de TIWANAKU-CIAAAT, y Luis Callisaya jefe de investigaciones y bienes patrimoniales, les agradezco sinceramente por permitirme el acceso a los materiales arqueológicos, los cuales fueron de vital importancia para el desarrollo de este trabajo. Su generosidad y disposición para compartir estos recursos han enriquecido enormemente la investigación, dándole un sustento real y tangible.

Quiero expresar un profundo reconocimiento a los profesionales en arqueología y antropología física, Lic. Luis Callisaya y Dra. Mariangela Terán, por la valiosa capacitación que brindaron al equipo de análisis. Su entusiasmo contagioso y vasta experiencia no solo elevaron nuestro entendimiento sobre el tema, sino que también transformaron el proceso de aprendizaje en una experiencia amena y enriquecedora para todos los involucrados. La claridad de sus exposiciones y la interacción constante durante las sesiones hicieron que cada participante pudiera involucrarse activamente, lo que resultó en un aprendizaje colectivo significativo.

Asimismo, extiendo mi más sincero agradecimiento a la Universidad San Francisco de Asís (USFA) por ofrecerme un espacio propicio para llevar a cabo esta capacitación. Agradezco especialmente a la Lic. Lourdes, encargada de la biblioteca, y al rector Lic. Jorge Dorado, por su incondicional apoyo y disposición. Su colaboración fue fundamental, facilitando los recursos necesarios que permitieron no solo mi desarrollo académico, sino también el crecimiento

profesional de todos los involucrados en este proceso. Gracias a ellos, pudimos contar con un ambiente de trabajo enriquecedor y colaborativo que sin duda dejará una huella positiva.

A mis compañeros, Carola Andrea Mujica, Ana Canaviri, José Gabriel Almaraz, Daneyva Ramos, Desiderio Guzmán, Mauricio Reguerin, Yoselin Mardel Quisbert y Jhovana Choque, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por su colaboración en el análisis del material zooarqueológico. Su compañerismo y esfuerzo colectivo han hecho de esta experiencia algo verdaderamente significativo, transformando los desafíos en oportunidades para crecer y aprender juntos.

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento al Sr. Santiago Yupanqui por sus valiosas recomendaciones en la experimentación para la fabricación de artefactos óseos, basadas en la rica tradición de su abuelo artesano, quien con gran maestría creaba *wichuñas*, anillos y otros finos artefactos en hueso. Su profunda experiencia y conocimiento, heredados a lo largo de generaciones, han sido esenciales para guiarnos en el proceso y asegurar la autenticidad y calidad de nuestro trabajo. Además, deseo reconocer la destacada colaboración de los compañeros Concepción Chura, Mauricio Reguerin gracias a su contribución conjunta en la obtención de materia ósea y participación en el proceso de manufactura experimental, Su colaboración ha enriquecido enormemente esta investigación y ha sido crucial para el éxito alcanzado.

Finalmente, deseo extender mi gratitud a los tribunales revisores, Ph. D. J. Margot Cavero Contreras y Dra. Mariangela Terán Rioja, por sus valiosas observaciones y sugerencias durante la revisión del documento. Sus aportes han sido fundamentales para mejorar la calidad de esta investigación y han contribuido a refinar mis argumentos y presentaciones.

Quiero también hacer un agradecimiento especial al licenciado y amigo Mg. S. Alfredo López, quien ha sido una guía constante en la corrección y redacción del manuscrito. Su dedicación, paciencia y experiencia en el proceso de escritura han sido invaluable para lograr que este trabajo alcance su mejor versión.

A todos ustedes, gracias por su apoyo y contribuciones invaluable. Sin su colaboración y compromiso, este proyecto no habría sido posible. Estoy profundamente agradecido por cada uno de ustedes y por la oportunidad de haber compartido esta experiencia.

## RESUMEN

Las investigaciones zooarqueológicas desarrolladas en los sitios monumentales en el valle de Tiwanaku además de los centros secundarios y terciarios en el área altiplánica y circunlacustre del altiplano boliviano, evidenciaron una amplia variedad de artefactos manufacturados sobre soportes óseos desde tiempos formativos hasta Tiwanaku IV-V (500-1100 d. C.).

En la presente investigación el interés de estudio se enfoca a desentrañar los procesos que conlleva la manufactura de la industria de hueso trabajo desde la metodología experimental, tomando como un referente arqueológico el material artefactual de hueso trabajado recuperado por el proyecto Wila Jawira desde la década de los '90. El material analizado corresponde a los sitios de Akapana Este, Akapana Este 1, Akapana Este 2 y La Kk'araña, evidenciando material artefactual óseo en herramientas utilitarias, ornamentales y votivas.

La metodología experimental desarrollada en esta investigación incorpora los parámetros de experimentación propuestos por Pérez (2005), utilizando materias primas contemporáneas que guardan similitud con aquellas empleadas por sociedades del pasado.

Finalmente, la especialización del trabajo dentro de las industrias varía entre artefacto, función y contexto. Esto se debe a que la experimentación revela que las habilidades de los artesanos difieren según el tipo de trabajo y el manejo de las materias primas (líticas, textiles, óseas y cerámicas). Existe una interdependencia entre estas industrias, donde la experimentación identifica el "habitus" en los artesanos del estado de Tiwanaku, reflejando habilidades aprendidas y descubiertas por los propios artesanos a lo largo del tiempo. A través de la experimentación se identificaron técnicas específicas con herramientas (percutores, tajadores, cinceles), así como técnicas expeditivas que contribuyeron al desarrollo de ciertas técnicas y procesos de manufactura sin la necesidad de una definición establecida del artefacto.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se revisa las investigaciones arqueológicas desarrolladas en Tiwanaku, se observa la necesidad de ampliar las limitadas investigaciones zooarqueológicas existente. La arqueología de dicha sociedad prehispánica estuvo centrada en el estudio de centros monumentales, fruto del cual se tiene avances significativos respecto a sitios administrativos con evidencias de tallado en piedra; vestigios cerámicos asociados a enterramientos y a procesos rituales que caracterizan las dinámicas sociopolíticas y religiosas; y otros que permiten estudiar los roles del estado Tiwanaku dentro y fuera del valle de Tiwanaku.

Llama la atención que se presente también una cantidad variada de material artefactual elaborado en huesos, en su mayoría huesos de camélidos, que presenta indicios de haber participado a modo de herramientas en trabajos de alfarería, textilería entre otros, así como artefactos ceremoniales con un uso de tipo votivo.

En este trabajo investigativo se explora el problema de la manufactura en la industria de hueso trabajado mediante una aproximación a la tecnología utilizada en la fabricación de estos artefactos, identificando posibles técnicas de manufactura utilizadas por los artesanos del estado de Tiwanaku IV- V (500-1100 d. C.), definiendo los procesos y sistemas de manufactura desde la metodología experimental. Las perspectivas del surgimiento de las sociedades complejas se encuentran implícitas en este estudio considerando las especialidades en actividades socioeconómicas de carácter público que permitieron el surgimiento y mantenimiento de la hegemonía de Tiwanaku en Los Andes. Si bien un factor contribuyente económico fue el pastoreo de camélidos (Webster, 1993), en la presente disertación el foco estará centrado en el aporte de los huesos de camélidos como materia prima en la industria de hueso trabajado, dada la vasta evidencia de material artefactual óseo procedente de Tiwanaku repartido a lo largo de su expansión. Dichas evidencias, de tipo utilitario o votivo, van desde asociaciones con ajuares funerarios y enterramientos rituales en los centros administrativos (Manzanilla, 1993), hasta tubos con iconografía pirograbada de Tiwanaku en los contextos San Pedro de Atacama, en el norte de Chile.

Es por ello que en esta investigación se identificarán las técnicas de manufactura a través del estudio de marcas en los artefactos de hueso trabajado procedentes de los contextos de Tiwanaku trabajados por el proyecto Wila Jawira, en los sectores de: Akapana Este, Akapana

Este 1, Akapana Este 2 y La Kk'araña, por medio de la metodología de la arqueología experimental.

Para el desarrollo del análisis zooarqueológico fue necesario revisar las investigaciones desarrolladas por Ann Webster (1993), enfocadas en los roles de los camélidos en aspectos económicos además de los trabajos de Moore (1999), sobre las tipologías en los artefactos de hueso trabajado y Gladwell (2007), en indagaciones sobre las diferencias tipológicas entre el formativo y Tiwanaku respecto al material artefactual óseo.

Respecto a la metodología experimental se siguieron algunos de los lineamientos utilizados por Pérez (2005) por medio de la separación de la materia prima (parte anatómica), definición de tipo de huellas de manufactura, etc., en las prácticas experimentales identificando procedimientos que generan rasgos y marcas en relación a marcas definidas en los materiales artefactuales arqueológicos intervenidos en los análisis de laboratorio.

Los trabajos citados coadyuvaron a plantear una investigación multidisciplinaria entre la metodología experimental y el análisis zooarqueológico.

## CAPÍTULO 1

### 1. MARCO GEOGRÁFICO

#### 1.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

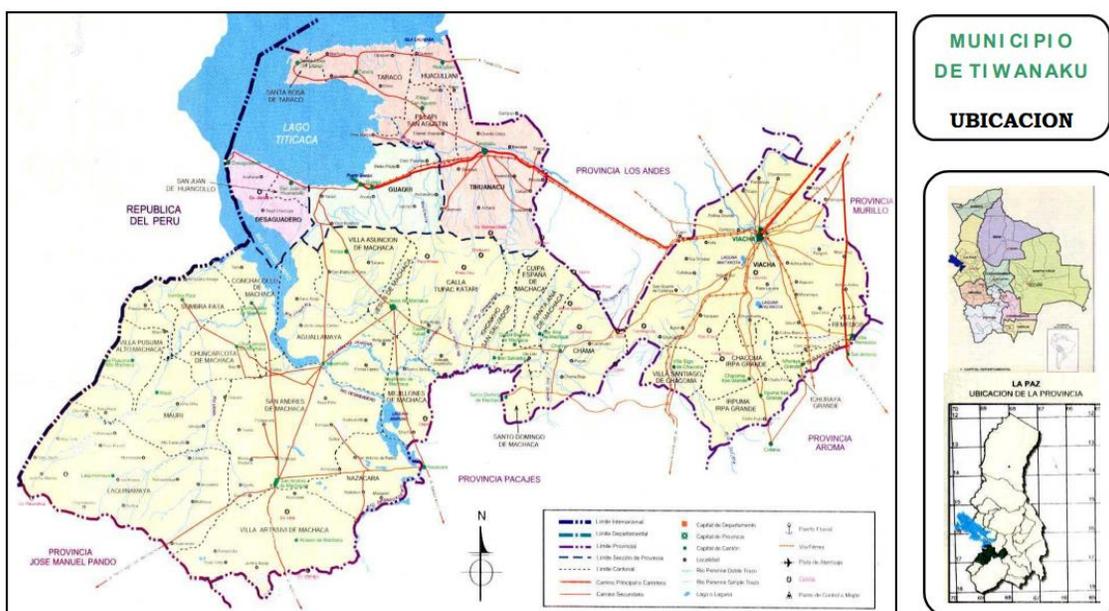
El municipio de Tiwanaku se encuentra situado en la tercera sección de la provincia Ingavi de la ciudad de La Paz, en las coordenadas geográficas 16° 24' a 16° 41' de latitud sur y los meridianos 68° 57' a 68° 35' de longitud Oeste. La capital del municipio es la localidad de Tiwanaku, se encuentra a 72 Km de la ciudad de La Paz (sede de Gobierno de Bolivia), conectada con la República del Perú por medio de la carretera internacional principal. (Institución para la Promoción del Desarrollo, 2004).

#### 1.2 SUPERFICIE

El valle de Tiwanaku se extiende en una superficie de 474,97 km<sup>2</sup> incluyendo la isla Sicuya del lago Titicaca de 0,12 km<sup>2</sup> el área limita al norte y al este con la provincia Los Andes, al sur con el municipio de Viacha, al oeste con el municipio de Guaqui y al noroeste con el lago Titicaca. Las coordenadas se hallan en las hojas topográficas números 5844 IV, 5844 I, 5844 III, 5844 II y 5843 I, elaboradas por el Instituto Geográfico Militar (IGM) a escala 1:50.000.

#### **Figura 1.**

*Ubicación de Tiwanaku.*



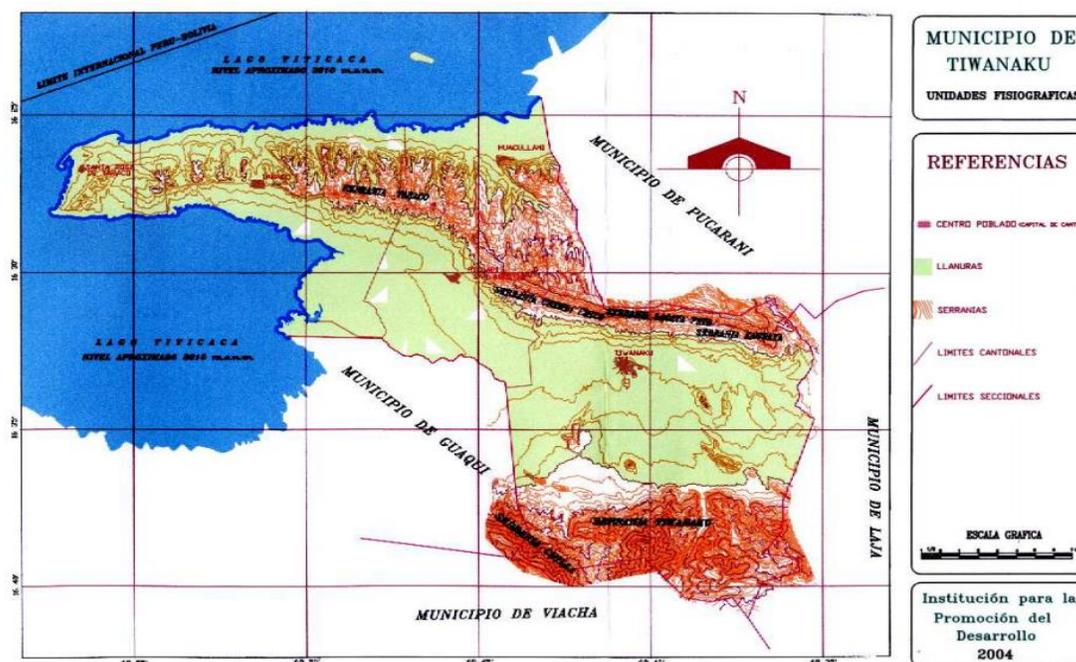
*Nota: Tomado de Institución para la Promoción del Desarrollo (2004).*

### 1.3 FISIOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL MUNICIPIO DE TIWANAKU

El Valle de Tiwanaku se encuentra definido fisiográficamente como altiplano en la subunidad norte (figura 2). El altiplano constituye una extensa pedillanura con una inclinación de norte a sur con varias serranías y cerros aislados con una altitud entre 3600 y 4000 m.s.n.m. entre las cordilleras occidental y oriental, el cual, se originaría por una fracturación en bloques durante el levantamiento de la cordillera de los Andes, sin embargo, el altiplano tiene la característica de una cuenca cerrada, cubierta con sedimentos de lagos desaparecidos (Ballivian, Michin y Tauca) y parcialmente secadas (Titicaca y Poopó) además de restos de grandes salares (Uyuni y Coipasa) y sedimentos de la cordillera que lo limitan (Institución para la Promoción del Desarrollo, 2004). La hoya Ballivián, ocupaba similar posición a la que actualmente ocupa el Lago Titicaca, pero con mayor extensión, cubriendo la llanura sur de la serranía de Tiwanaku hasta la localidad de Ulloma; la hoya Minchin, se extendía desde Corque-Patacamaya por el Norte, hasta Ollague Uyuni por el sur, uniendo el lago Poopó y los salares de Coipasa, Uyuni, Chiguana y Ascotan y la hoya Tauca mucho más moderna que las anteriores (13000 al 10.000 años), ocupaba el altiplano sur con una extensión de 43.000 Km<sup>2</sup> (Rodríguez, 2012).

**Figura 2.**

*Tiwanaku, unidad fisiográfica*



*Nota: Institución para la Promoción del Desarrollo (2004).*

#### **1.4 FORMACIÓN Y GEOLOGÍA**

Los trabajos desarrollados sobre la geología del valle de Tiwanaku, presentan distintas perspectivas sobre el origen y el desarrollo de esta cuenca, que contempla distintas estructuras geológicas.

Para la parte del valle bajo de Tiwanaku, se debe considerar la formación del lago Titicaca, puesto que se constituye una extensión de la llanura lacustre. Albarracín Jordán (1990) describe al valle de Tiwanaku como un extenso paisaje que presenta siete divisiones en microambientes, denotando una variabilidad geológica de las zonas de: coluvio superior e inferior, zonas lacustres, zonas de terrazas, zonas de pastos y manantiales, además del plano aluvial y el río de Tiwanaku.

La serranía de Achuta corresponde, geológicamente, a la formación de la península de Taraco, caracterizada por ser un largo depósito de conglomerado, originado en la Cordillera Real durante el Terciario.

Esta serranía corre aproximadamente 150 km en dirección noroeste sureste, presentando muchas quebradas que tienen origen en diferentes procesos de erosión.

Los conglomerados, contienen cantos redondeados dentro de una matriz arenosa y su superficie forma varias mesetas. Los ripios están muy poco consolidados formando relieves suaves y redondeados. En algunos lugares y cerca de la base de esta formación, se presentan inclusiones lenticulares de arcillas arenosas rojas (Ahlfeld y Branisa, 1960).

#### **1.5 CLIMA**

EL valle de Tiwanaku presenta variaciones en los registros climáticos, puesto que se registran cambios drásticos de temperatura con subidas y bajadas, sin embargo, los descensos bruscos son continuos durante la noche.

Las temperaturas mínimas durante la temporada seca oscilan de  $-14^{\circ}\text{C}$  y  $22^{\circ}\text{C}$  como un máximo (Albarracín, 1996 a), en la temporada de lluvias la variación que presenta el clima es de un mínimo de  $-5^{\circ}\text{C}$  y un máximo de  $23^{\circ}\text{C}$ ., estas características climáticas están condicionadas por la presencia del lago Titicaca, ya que este genera un efecto termorregulador cuando se va originar un incremento concéntrico en la distribución de las precipitaciones medias a lo largo de la superficie lacustre, causadas por las radiaciones solares que alteran

las temperaturas del agua, como consecuencia las evaporaciones van a lograr un efecto en el aire, favoreciendo la humedad en la atmosfera.

Las condiciones climáticas, también son condicionadas por su ubicación geográfica, entre cadenas montañosas de las cordilleras oriental y occidental, con elevaciones de 5000 y 4800 m.s.n.m., las cuales influyen en las precipitaciones pluviales y los vientos.

## 1.6 HIDROGRAFÍA

Los recursos hídricos superficiales de Bolivia principalmente parten de las cuencas hidrográficas que se originan de la cordillera de los Andes: La cuenca del Amazonas, la cuenca de la Plata y la cuenca cerrada o Lacustre.

El valle de Tiwanaku se encuentra relacionado directamente con la cuenca Cerrada o Lacustre y la sub cuenca del lago Titicaca con una superficie de 8030 km<sup>2</sup>, subdividiéndose el lago en hoyas; el lago Mayor o Chucuito y el lago Menor o Huiñay marca comunicados por el estrecho de Tiquina. (Institución para la Promoción del Desarrollo, 2004).

## 1.7 FLORA Y FAUNA

El municipio de Tiwanaku cuenta con una fauna amplia con más de cien especies registradas en esta parte de la eco-región del altiplano boliviano. Asimismo, se cuenta con una gran variedad de familias de plantas, entre las que se encuentran: Gramineae, Leguminosae, Solanaceae y Bromeliaceae. Entre los géneros más diversos se encuentran Tillandsia, Baccharis, Solanum y Parodia. (Plan de Desarrollo Municipal PDM, 2009-2013).

### CUADRO 1. LISTADO DE LAS ESPECIES VEGETALES DEL VALLE DE TIWANAKU

Principales Especies Vegetales		
Nombre Común	Nombre Científico	Clase
Sicuya	Stipa Ichu	Hierba
Anu q'ara	Oreomyrris andicola	Hierba
Ayrampu	Opuntia sp	Arbusto
Kailla	Ñargayrikarpus cristalum	Arbusto
Chillka	Bracharis salicifolica	Arbusto
Ch'uju	Colietia spinosisima	Arbusto

Huari Cola	Identificación local	Hierba
Huiru Huiru	Achyrocline satujoides	Hierba
Qhoa	Satureja boliviana	Hierba
Ñuñu maya	Solanum nitidum	Arbusto
Salaca	Identificación local	Hierba
Salliwa	Cassia pinnata	Hierba
Paja Brava	Iru Ichu	Hierba
Paja	Festuca orthophylla	Hierba
Supo Thola	Parastrephia lepidophyllum	Arbusto
Thola	Bracharis deacintifolia	Arbusto
Chilliwa	Frestuca dolichophylla	Arbusto
Kiswara	Buddleja coriacea	Arbusto
Chiji	Distichlis humilis	Hierba
Tororilla	Scirpus rigidus	Hierba
Totora	Schoenoplectus tatora	Herbácea
Llachu	Mariophyllum elatinoides	Hierba

*Nota: Adaptado de Institución para la Promoción del Desarrollo (2004).*

La fauna registrada es muy abundante, muchas de las especies silvestres registradas son:

## CUADRO 2. LISTADO DE LAS ESPECIES ANIMALES DEL VALLE DE TIWANAKU

<b>Principales Especies Animales</b>		
<b>Lugar</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Científico</b>
Serranía	Águila	Buteospinulosus
Serranía	Alkamari	Palcoboenus megalopterus
Serranía	Curucutu	Cymnopelia ceciliae
Serranía	Halcón	Falco peregrinus
Serranía	Lagarto	Leolaemus alticolor
Serranía	Liebre	Orytalagus cuniculus
Serranía	Paloma	Haematopus sp

Serranía	Pisaka (Codorniz)	Ulica americana
Serranía	Ratón	Oryzomys sp
Serranía	Culebra	Vipera sp
Serranía	Titi (gato silvestre)	Felis jacobita
Serranía	Zorrino	Conepatus Chinga
Serranía	Viscacha	
Serranía	Zorro	Canis culapeus
Pampa	Alkamari	Palcoboenus megalopterus
Pampa	Lagarto	Leolaemus alticolor
Pampa	Liebre	Orytalagus cuniculus
Pampa	Pisaka	Ulica americana
Pampa	Ratón	Oryzomys sp
Pampa	Vibora	Vipera sp
Pampa	Pampa Conejo	Capiaaperea
Lago	Choca	Ulica americana
Lago	Tquichu	Gallinula chloropus
Lago	Pana	Anas versicolor
Lago	Par iguana	Phoenicopterus ruber chilensis
Lago	(Qellwa) Gabiota Andino	Larus Serranus
Lago	(Chuhuaquira) Garza Blanca	Egretta thula
Lago	Suluq'aya	Identificación local
Lago	Chiwanku	Identificación local
Lago	Unqalla	Identificación local
Lago	Qeñoqaya	Identificación local
Lago	Leqeleqe	Identificación local
Lago/Esp. Piscicola	Ispi	Orestias Ispi
Lago/Esp. Piscicola	Jamp'atu	Bufo spinulosus
Lago/Esp. Piscicola	Mauri	Trichomicterus sp
Lago/Esp. Piscicola	Trucha Arcoiris	Oncorinchus mikis
Lago/Esp. Piscicola	Pejerrey	Basilichthys bonariensis
Lago/Esp. Piscicola	Rana Gigante	Teimatobius sp
Lago/Esp. Piscicola	Karachi	Orestias

*Nota: Adaptado de Institución para la Promoción del Desarrollo (2004).*

## CAPÍTULO 2

### 2. ANTECEDENTES

Tiwanaku como un escenario de investigación, fue abordado por los arqueólogos Wendell Bennett (1934), Arthur Posnansky (1945), Carlos Ponce (1981), Alan Kolata (2003), John Janusek (2005a), entre otros investigadores. Sin embargo, ya se tenían datos sobre sus vestigios por los escritos del cronista español, Pedro Cieza de León en el siglo XVI, quien visitó el sitio de Tiwanaku en 1549 (Couture, 2002). Según la cronología de la cuenca del Titicaca, Tiwanaku surgió en el periodo Formativo Tardío (ap. 200d.C.) hasta su decadencia en el final del Horizonte Medio (ap. 1100 d.C.) coexistiendo con la cultura Wari.

Tiwanaku se desarrolló en la cuenca del Titicaca expandiéndose a varios puntos de los Andes centro-sur (Owen, 2005 p 45). Asimismo, Tiwanaku como una cultura longeva se le atribuyó una variada periodización, asignando una cronología consistente en los periodos Temprano, Clásico y Decadente según Wendell Bennett (1934). Por otro lado, Carlos Ponce (1971), señala que fueron cinco épocas, estableciendo como el inicio de la cultura tiwanakota el año 1500 a.C. con el periodo aldeano (época I-II), el periodo urbano temprano (época III), el periodo clásico (época IV), y el periodo imperial (época V). Más adelante Janusek (2003) clasificaría la cronología en Formativo Tardío 1, que comprende Tiwanaku I-II (Ponce, 1971) y Tiahuanaco Temprano (Bennett, 1934), seguido del Formativo Tardío 2 que comprende Tiwanaku III (Ponce, 1971) y Tiahuanaco Temprano (Bennett, 1934), posteriormente continua con Tiwanaku 1 correspondiente a Tiwanaku IV (Ponce, 1971) y Tiahuanaco Clásico (Bennett, 1934) y finalmente Tiwanaku 2, comprendido por Tiwanaku V (Ponce, 1971) y Tiahuanaco Decadente (Bennett, 1934).

Pese a las condiciones y el nivel del altiplano a unos 3.800 m.s.n.m., los agricultores y pastores de camélidos lograron dominar el contexto, aprovechando las dos temporadas climáticas que se manifiestan en este contexto: la temporada de lluvias, aptas para el cultivo y la temporada seca, con la cosecha y la preparación de tierras para la siembra. Los sitios administrativos de Tiwanaku y Lukurmata contaban con ocupación humana anterior (100 a.C.-375d.C.), (Bermann, 1990); sus ocupantes fueron destacando sus habilidades en crianza de camélidos, agricultura y pesca lacustre desarrollando una especialización de actividades hacia un estado con habilidades desarrolladas en las diferentes actividades socio-económicas, (Webster,

1993), como el manejo de los microclimas con el uso de camellones o *sukakollus*, que son construcciones para mitigar las heladas nocturnas durante periodos de siembra, siendo Lukurmata y Pajchiiri sitios que destacan por contar con evidencia de manejo de estas técnicas de cultivo.

El desarrollo del estado Tiwanaku fue posible mediante un excedente económico (Ponce, 2002), a base de cultivo (papa, quinua, oca, etc.) y la pecuaria, con la crianza de animales como la llama y la alpaca. A efectos de intensificar su economía aprovecharon las bondades de las actividades agropecuarias implementando las técnicas de deshidratación de tubérculos y la carne de llama obteniendo el charqui y el chuño logrando la preservación de estos alimentos por largos periodos, también gozaban de la posesión de grandes rebaños de camélidos y el control de transporte de los productos artesanales y agropecuarios que comercializaban mediante el trueque con poblaciones aledañas con las que lograron tener contacto.

Dentro de sus correlatos arqueológicos se encuentra la arquitectura, metalurgia, escultura, textilería, alfarería entre otros que se clasificaron en industrias.

## **2.1 ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS SOBRE PRESENCIA DE CAMÉLIDOS EN TIWANAKU**

Según Webster (1993), el estado de Tiwanaku contó con el manejo abundante de rebaños de camélidos. Dentro de la red de desarrollo socioeconómico se organizaron las distribuciones alimenticias en porciones de carne de camélido, repartidas a las regiones que conformaban los centros administrativos y posteriormente centros secundarios y terciarios, abasteciendo un recurso alimenticio primordial de centro a periferia por medio de la movilidad del pastoralismo.

A lo largo del valle de Tiwanaku fue notoria la presencia de la evidencia arqueológica ósea de partes anatómicas de camélido con marcas de consumo con disposiciones de corte similares entre sí, en huesos registrados en los contextos de Tiwanaku y Lukurmata principalmente, lo que lleva a pensar que el consumo de carne de camélido estuvo ligado directamente a la administración del estado Tiwanaku controlando el abastecimiento de carne en las zonas más alejadas. Las evidencias de material óseo asociado al consumo, pueden indicar que los camélidos destinados al abastecimiento alimenticio fueron camélidos jóvenes. Asimismo, la amplia muestra de óseo de camélido evidenció que los camélidos más viejos fueron destinados a roles de transporte y producción de lana, indicando que el estado Tiwanaku tuvo control

directo en la redistribución y aprovechamiento de las caravanas de camélidos destinando a grupos de camélidos en los roles socioeconómicos determinados.

Capriles (2017) sostiene que el pastoralismo en el estado Tiwanaku incorporó importantes cambios en el proceso político económico lo que contribuyó sustancialmente a su expansión, mediante cambios en el patrón de asentamiento regional pastoril, políticamente descentralizado con el crecimiento de los asentamientos en las periferias, la ausencia de arquitectura ritual y aumento en la producción agrícola en las zonas de nuevos asentamientos con cercanía a fuentes de agua de buenos suelos para la producción agrícola y la participación en las redes de intercambio a media y larga distancia.

Las investigaciones de Webster (1993), sobre las evidencias óseas de camélidos procedentes de las excavaciones de las regiones de Tiwanaku y Lukurmata, demuestran algunos cambios significativos sobre el manejo de llamas y alpacas en los contextos de Lukurmata y Tiwanaku, antes y durante la época del estado Tiwanaku.

Los dos cambios significativos para el estado Tiwanaku que destaca Webster (1993) en su investigación, se dan en el periodo Tiwanaku V, identificando dos diferencias: 1) un ligero aumento en la diversidad de especies en la economía de subsistencia, y 2) un alejamiento del uso de partes esqueléticas axiales de camélidos, es decir, que la producción de carne y sus beneficios que aportan los camélidos son vastos, (Ver también Albarracín Jordan y Mathews 1991).

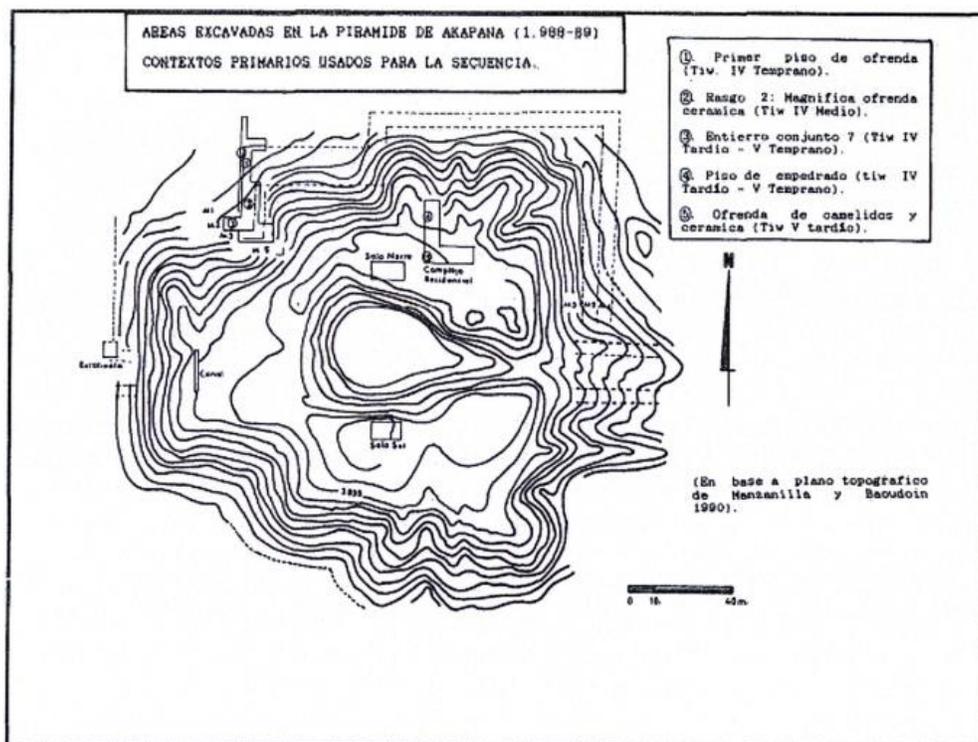
El consumo de carne de camélido en la evidencia arqueológica del valle de Tiwanaku demuestra que el manejo de llamas y alpacas se fue intensificando a través del tiempo, debido que las partes anatómicas mayormente consumidas en el Formativo proveían poca dotación de carne, como las vértebras (sección del esqueleto apendicular que contiene mayor cantidad de grasa que carne), medula, grasa y costillas, y una subdivisión de las extremidades (partes anatómicas apendiculares con mayor cantidad de carne, subdividida en paquetes de carne equitativos), indicando que la carne de camélido era intensamente aprovechada. Además, Webster identificó en las muestras anatómicas que los camélidos consumidos presentaban una igualdad en consumo entre camélidos viejos y jóvenes lo que indica que la crianza de estos mamíferos fue limitada y aprovechada al máximo. Con el crecimiento del estado Tiwanaku, el consumo de carne cambio evidenciando un crecimiento sustancial de los rebaños de camélidos y su redistribución en roles específicos: consumo, transporte y dotación de materias primas de lana y huesos.

Webster (1993), sugiere que los gobernantes del estado Tiwanaku fueron individuos que estuvieron muy relacionados con el control de las caravanas de camélidos, y/o fueron los mismos caravaneros, debido que en las regiones más alejadas del estado Tiwanaku se controlaba la dotación de carne de camélido, lana, huesos, etc., por medio del pastoralismo que permitía controlar las actividades socioeconómicas de consumo e intercambio. Sin embargo, para algunos autores la combinación de las estrategias económicas (producción agrícola en gran escala, producción pesquera, la crianza de camélidos y las actividades artesanales socioeconómicas de intercambio) pudieron ser la razón de que Tiwanaku fuese una sociedad compleja (Ponce, 1976).

Kolata (1991) define un patrón de asentamiento jerárquico cuatripartito, en el que se tiene un centro primario, el cual sería la capital de Tiwanaku en el valle de Tiwanaku, y las ciudades regionales, alejadas del valle en las regiones de Lukurmata, Pajchiri y Ojje, las que se encargarían de la administración de la producción económica regional; los centros terciarios controlarían la producción local y finalmente los sitios cuaternarios serían los que se hallan dispersos espacialmente y su producción agrícola es de modo familiar (Alconini, 1995).

### Figura 3.

#### Excavaciones de las áreas en la Pirámide de Akapana



Nota: Tomado de Alconini (1995).

Ahora bien, los análisis de los artefactos de hueso procedentes de Lukurmata y Tiwanaku, describen las actividades socioeconómicas vinculadas a los artefactos artesanales como herramientas, accesorios o votivos. Los artefactos mayormente identificados son trabajados sobre mandíbulas de camélido, que fueron denominados artefactos domésticos, debido que los desechos de manufactura se hallan presentes en las construcciones habitacionales de las casas del periodo Tiwanaku IV en Lukurmata, (Bermann, 1990 p 264, en Webster, 1993), asimismo se identificaron artefactos como cucharas además de paletas, entre los que se puede destacar a los artefactos de hueso largo con pirograbados y las falanges con perforaciones.

## 2.2 ANTECEDENTES DE EVIDENCIA DE HUESO TRABAJADO PROCEDENTE DE TIWANAKU

En principio las investigaciones arqueológicas que focalizaron su interés de estudio en los artefactos de hueso trabajado fueron producto de las evidencias artefactuales descritas a priori en el registro arqueológico (Bennett, 1936; Ryden, 1944; Posnansky, 1957; Winning, 1972; Ponce, 2002), identificando material artefactual elaborado sobre huesos, cuyas características, funciones y utilidades se describieron a grandes rasgos.

Moore (1999) plantea una tipología para artefactos óseos, de acuerdo a la identificación de los artefactos en: herramientas de uso utilitario (para tejido y procesado de fibras) (figura 4), y artefactos ornamentales (cuentas, colgantes, placas y tubos).

### **Figura 4.**

*Peine de hueso o herramienta de textilería*



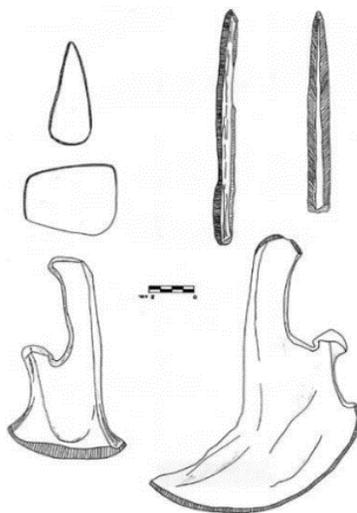
*Nota: Tomado de Moore (1999). probablemente para tejer o hilar.*

Gladwell (2007), realiza un trabajo de investigación sobre las evidencias artefactuales de hueso trabajado del proyecto arqueológico de Khonkho Wankane dirigido por John Janusek de la universidad de Vanderbilt. Los datos que presenta corresponden a las ocupaciones del periodo Formativo Tardío y Tiwanaku, identificando una amplia evidencia de material óseo. Sin embargo, la autora retoma la tipología planteada por Katherine Moore (1999), en la que establece seis categorías en tipos formales y funcionales, identificando raspadores, leznas, piezas ornamentales, herramientas para hilar y tejer textiles, además de herramientas agrícolas. De acuerdo a la tipología de Moore, en el período Tiwanaku se identifican herramientas en hueso de pez destinadas a la fabricación de redes de pesca, a diferencia del periodo Formativo Tardío (Gladwell, 2007).

Dentro de las herramientas que fueron encontradas en los contextos de Tiwanaku, en el barrio de Ch'iji Jawira Claudia Rivera (2015) describe la posible función de los artefactos mandibulares de camélido, como instrumentos utilizados para el alisado o raspado dentro del proceso de manufactura de la cerámica. Indica que estos artefactos mandibulares son comunes dentro de los contextos domésticos de Tiwanaku, además de la presencia de artefactos como punzones y retocadores que de igual modo estuvieron asociados como parte instrumental del proceso de fabricación de cerámica.

**Figura 5.**

*Instrumentos de hueso: Alisadores y retocadores*



*Nota: Tomado de Rivera (2015).*

Ryden (1944), identifica artefactos en hueso largo de camélidos procedentes de Tiwanaku describiendo su funcionalidad para almacenar y transportar elementos en polvo (pigmentos,

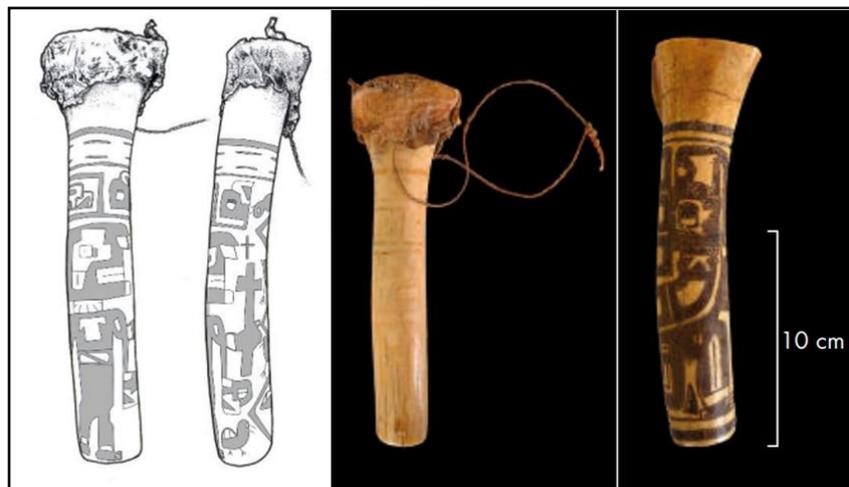
alucinógenos, entre otros), ya que contaban con una tapa y base de cuero sujetadas mediante una cuerda (figura 6), lo que llevo a Ryden a denominarlos como “estuches”. En su mayoría estos artefactos tienen una longitud promedio entre 16 cm, 15.5 cm y 9.5 cm y presentaron representaciones de un personaje denominado “sacrificador o decapitador” en su decoración iconográfica, y en otros casos una decoración en bandas con figuras geométricas.

Asimismo, Ponce (2002) identifica en el registro arqueológico de Tiwanaku trozos de tibia con decoración pirograbada “procedimiento para grabar la superficie por medio de un punzón incandescente” (Ponce, 2002 p 329). Los llamativos huesos largos con decoración pirograbada fueron tentativamente identificados por Ponce como trompetas. Sin embargo, estos artefactos fueron identificados en contextos asociados a ajueres funerarios y centros administrativos (Bennett, 1936; Ryden, 1944; Posnansky, 1957 y Ponce, 1981). La representación del personaje “decapitador” en los artefactos denominados “estuches” representaban personajes antropomorfos enmascarados sosteniendo cabezas trofeos y cetros, y portando máscaras de felino con coronas, personajes que también fueron identificados sobre la iconografía de una vasija tiwanacota, lo que indica la característica típica del estilo Tiwanaku IV y V.

Los abundantes artefactos tubulares con decoración pirograbada producidos por el estado Tiwanaku llegaron hasta los contextos de San Pedro de Atacama, en el Norte Grande de Chile. El padre Le Paige descubrió estos artefactos óseos en sitios de Quitar 4, 5 y 6, y Solor 3. La representación iconográfica de un ser antropomorfo llevo a Le Paige a adscribirlos al estilo Tiwanaku, advirtiendo semejanzas iconográficas con las tabletas de madera para inhalar.

### **Figura 6.**

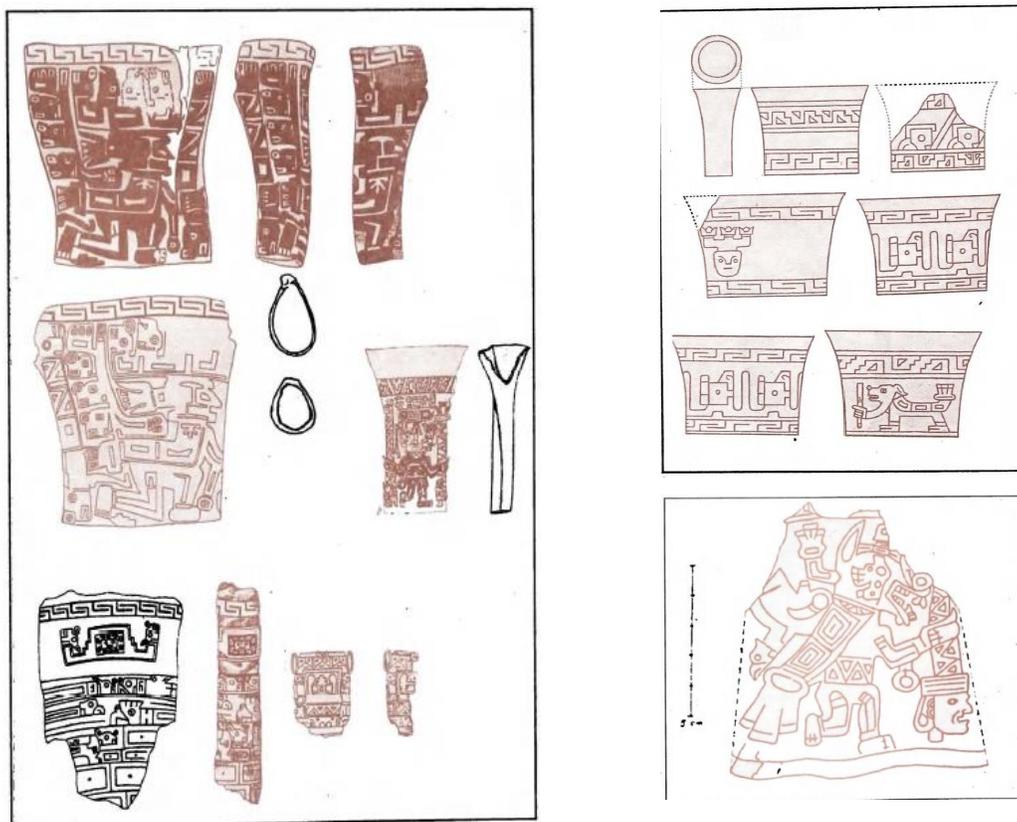
*Contenedores o estuches de hueso con pirograbado*



*Nota: Adaptado de Horta et al (2020). Huesos con una decoración pirograbada.*

**Figura 7.**

*Muestra de huesos largos pirograbados*



*Nota: Modificado de Ponce (2002).*

Horta et al (2020) realizan un estudio profundo sobre estos artefactos debido a que la evidencia es notable en los repositorios del museo Arqueológico R. P. Gustavo Le Paige S. J. de la Universidad Católica del Norte de San Pedro de Atacama. En este estudio se evidencio “48 tubos de hueso: 28 cilíndricos lisos y sin diseños y 20 de forma troncocónica con diseños, 14 de ellos con iconografía tiwanakota pintada y 6 con iconografía grabada.” (Horta et al, 2020 p 99). El personaje que recurrentemente fue identificado como el decapitador felino en las muestras analizadas, presentaría una variación con las representaciones grabadas, dado que se identificaría un personaje antropomorfo con rasgos de un cérvido. Sin embargo, dentro de la categorización de personajes representados existe una variedad de decapitadores: “Chachapuma, Cóndor y el decapitador Venado o Taruca” (Horta et al, 2020), que presentan una posición genuflexa de perfil, sosteniendo cetros al igual que las representaciones en Tiwanaku y con presencia de cabezas cortadas o trofeo.

**Figura 8.**

Mapa general de la región de Atacama

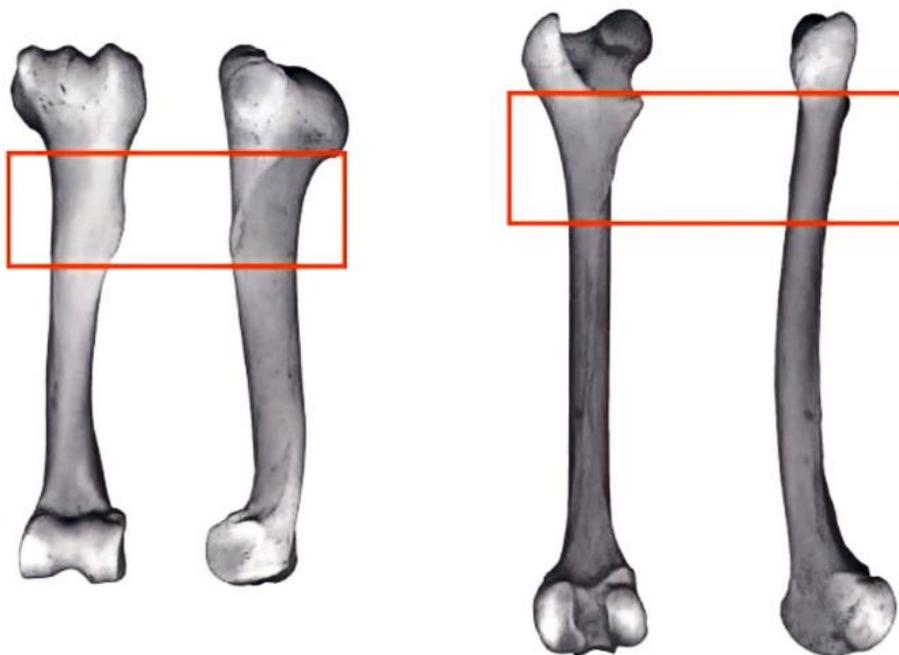


*Nota: Adaptado de Horta et al. (2020) en el siguiente grafico se precisa la ubicación de Quito y el distanciamiento de Tiwanaku.*

Según Horta et al. (2020), los contenedores de hueso fueron artefactos manufacturados sobre las partes anatómicas de fémur y húmero de camélidos sudamericanos. Los tubos abarcaron la parte de la diáfisis aprovechando la forma natural de estos elementos óseos, considerando la parte distal de la tuberosidad deltoidea en los húmeros y la parte menor del trocánter menor en el caso de los fémures (Horta et al, 2020). En estos trozos de diáfisis los investigadores identificaron un trazo de pulimento y corte en términos de manufactura, por las técnicas de raspado o marcado, que se aplicaron en la confección de estos contenedores. Los procedimientos de pulimento se aplicaron en la superficie con la finalidad de remover las impurezas incluyendo la capa superficial de grasa y restos de tejido; finalmente, en la superficie se aplicó pigmento para el trabajo de decorado de motivos seguido de pulido, bruñido, grabados por incisión y grabados en alto relieve.

**Figura 9.**

Porción de húmero (izquierda) y fémur (derecha). Se puede apreciar la tuberosidad deltoidea y el trocánter menor



*Nota: Modificado de Horta et al (2020). Se precisa las regiones de corte en ambas partes anatómicas.*

Respecto a huesos largos trabajados, Janusek (1993), identifica la producción de instrumentos musicales o “*sikus*” durante el periodo Tiwanaku IV, identificando la existencia de un taller de manufactura ósea en Lukurmata en el sector de Misiton I, en el que evidenció en la excavación de un complejo habitacional, una muestra de amplia de huesos largos con rastros de corte y pulimento en uno de los extremos.

Mediante unas pruebas que realizó Janusek en los diferentes huesos logró determinar que las muestras arqueológicas de los huesos largos posiblemente correspondieron a partes de los *sikus* debido que el tamaño promedio de estos huesos largos iba desde los 19 cm y 7 cm, estas longitudes de los huesos producían intervalos de notas que van desde Mi, La, Si y Do agudo.

Según Webster (1993), los artefactos de hueso de camélido procedentes del Valle de Tiwanaku y Lukurmata presentan formas que pueden ser comunes según la parte anatómica o artefacto a fabricar, por lo que los clasifica en herramientas y artefactos. Los artefactos mandibulares de camélidos fueron destinados al procesamiento de cueros y pulidos de cerámica e incluso se asumió que algunas de estas herramientas de mandíbula cumplieron un

papel funcional como azadas (Webster, 1993). Estas herramientas están manufacturadas sobre el pre maxilar inferior de camélido, conservando la rama ascendente de la mandíbula hasta el ángulo mandibular en la que se genera un corte, dividiendo la rama horizontal desde los procesos corónides y condilares, sin embargo, según Goldstein (1989), la parte activa de estos artefactos se va redondeando de acuerdo al desgaste producido por medio de su uso.

**Figura 10.**

*Herramientas de mandíbula de camélido*



Mandible Tools

*Nota: Tomado de Webster (1993).*

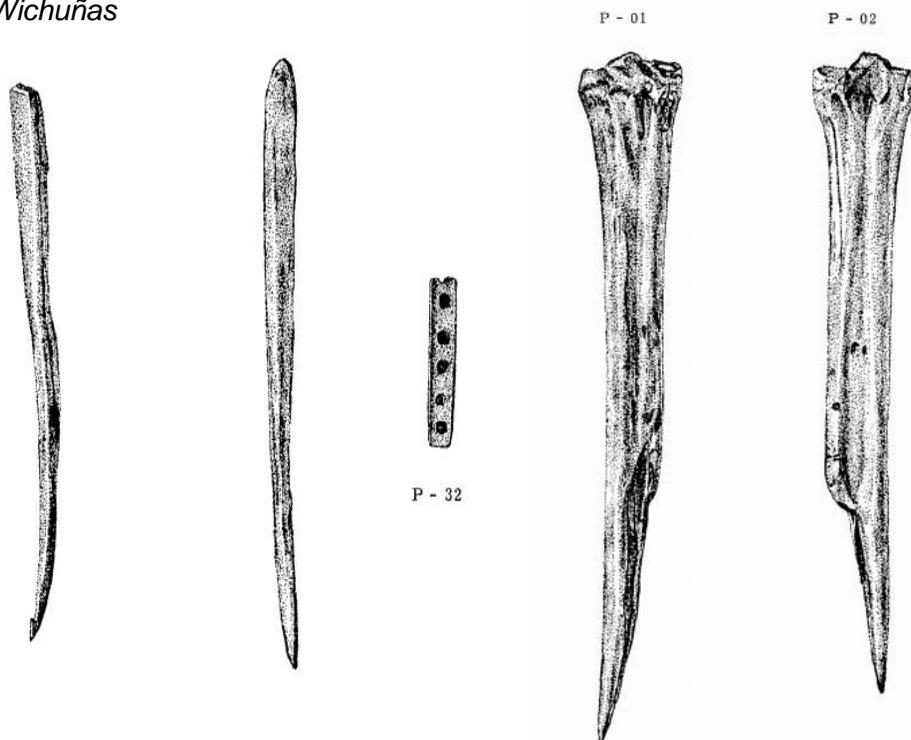
Para finales de 2014 María Salomé Cruz, Mijael Lahor y Velia Mendoza analizaron artefactos óseos de posible filiación Tiwanaku del proyecto “Preservación y conservación de momias precolombinas y piezas arqueológicas” llevado a cabo por el Laboratorio de Conservación del Patrimonio Cultural y el Laboratorio de Zooarqueología de las carreras de Antropología y Arqueología de la UMSA, en el que identificaron en los restos óseos su anatomía, taxonomía y tecnología con la finalidad de determinar su filiación cultural, a través de las comparaciones con artefactos procedentes de sitios Tiwanaku. Los objetos identificados con filiación Tiwanaku son dos instrumentos musicales, una cuenta cilíndrica típica del estilo IV-V, un *tupu*, un inhalador bifurcado y un posible sorbete. (Cruz et al, 2014).

Finalmente, otras sociedades de la región también desarrollaron la industria de hueso; dentro de los aportes de estudios relacionados a esta industria, Arellano (1982), realiza una investigación enfocada en la definición del aspecto tecnológico lítico y óseo de la cultura Mollo, a partir de las excavaciones realizadas en los edificios 8A y 8A' en Iskanwaya, (las excavaciones desarrolladas en las ruinas de Iskanwaya han sido ubicadas en los edificios 8A, 8A', 9A, 15A, 16A, 17A, 25A y 26A en los años 1974, 1976. Ver Arellano 1982.), en las que identificaron un conjunto de artefactos óseos, planteando la idea que los moradores de la ciudadela de Iskanwaya aprovecharon los recursos de huesos de llamas y cérvidos principalmente como materia prima y en ocasiones utilizaban huesos de algunos mamíferos y humanos (Arellano, 1982).

De acuerdo al análisis tipológico identificaron: *wichuñas*, (instrumento elaborado en hueso (costillas y metapodios) de camélido, cuya región activa en forma de punta sirve para seleccionar los hilos de la urdimbre y prensar los hilos de la trama en la confección de tejidos), tubos de absorción, flautas, agujas, artefactos ornamentales, una espátula y una tableta.

**Figura 11.**

*Agujas y Wichuñas*



*Nota: Modificado de Arellano (1982).*

Como resultado Arellano (1982), distingue entre dos ítems, por el género de uso de los artefactos.

El primer ítem corresponde a los artefactos utilizados por los hombres, como son los tubos de absorción y las flautas y en el segundo ítem están los artefactos utilizados por las mujeres como las agujas, *wichuñas* y elementos ornamentales, además de un tercer ítem englobando aquellos artefactos y objetos no definidos en su uso.

### **2.3 INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL VALLE DE TIWANAKU, SECTORES DE LA KK´ARAÑA Y AKAPANA**

Según Max Portugal (1992, p 15-30), las excavaciones del sector de La Kk´araña se efectuaron a 112 m de la esquina N-O de Kalasasaya, donde se desarrollaron las investigaciones en las que identificaron niveles estratigráficos de la época I de Tiwanaku (237 a.C.). Se identificaron los alineamientos de cimientos de las habitaciones de adobe, en los estratos I-II-III correspondientes a la época IV de Tiwanaku, en el último de los estratos un embaldosado de arenisca roja labrada. Más adelante en la excavación se identificaron los estratos V-VI en los que se identificó la presencia de cerámica trizada correspondiente a las épocas III-IV. Finalmente, Portugal identificó un cambio de épocas que correspondería al estrato VII perteneciente a la unidad de Kalasasaya, época I de Tiwanaku.

Estos muros que se identificaron en las excavaciones en La Kk´araña pudieron haber estado relacionados a las pinturas en los murales que habrían integrado los antiguos recintos, puesto que, esta técnica ya era conocida desde periodo pre Tiwanaku, con las excavaciones de Maks Portugal en Chiripa, por lo que Ponce (1971) señala la existencia de pedazos de mural para la época I de Tiwanaku.

La pirámide de Akapana se halla ubicada en el centro del sitio de Tiwanaku, al suroeste de Kalasasaya, cuya estructura fue escenario de varios de trabajos de investigación, se puede mencionar la excavación de 1903, realizada por Courty, quien realizó una trinchera en la base de la estructura, identificando restos de uno de los principales canales de drenaje que más adelante Posnansky (1945) denominaría "Cloaca Máxima".

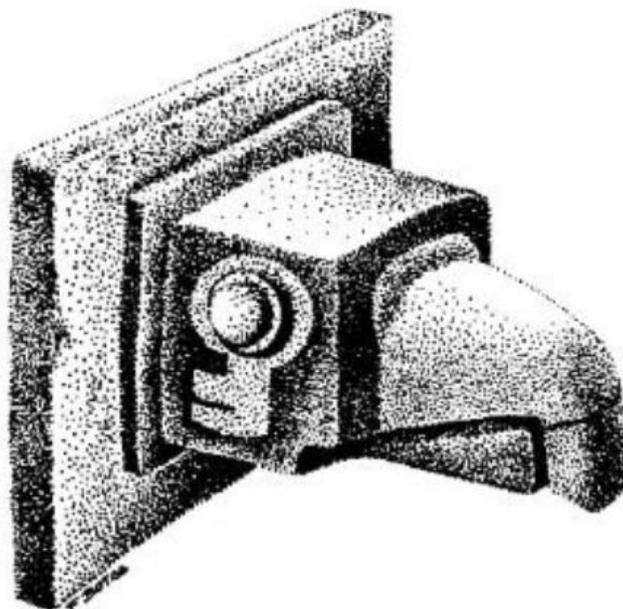
Linda Manzanilla (1992), realizó trabajos de investigación sobre esta estructura, en la que encontró en sus excavaciones ajueres funerarios, recintos habitacionales y patrones de construcción arquitectónica que le permitieron indagar a fondo sobre las posibles funciones de estas estructuras, en relación al complejo residencial.

La sala sur presenta una arquitectura monolítica con acceso al oeste y al este con presencia de ofrendas que contenían restos desmembrados de camélidos a cada lado de los accesos, y

en el acceso norte ofrendas con restos humanos asociados a restos desmembrados de camélidos, además con otros elementos como vegetal quemado y una vasija con pigmentos, entre los retazos de cerámica, Manzanilla identificó fragmentos de incensarios cerámicos con cabezas de cóndor.

**Figura 12.**

*Cabeza de cóndor de incensario hallada en la sala sur*



*Nota: Tomado de Manzanilla (1992).*

En la sala norte se describe un recinto de construcción monolítica, de igual modo que la sala sur, sin embargo, sus muros estaban rotos por una intervención de canteado, lo que permitió una visibilidad a mayor detalle de la arquitectura de constructiva del recinto, de tal modo que la autora describe la técnica constructiva de apisonado en el que se dispusieron los sillares cuadrados. Los muros del recinto presentaron actividades de cincelados y golpes para su respectiva reducción a fragmentos pequeños. En esta sala se encontró una lámina de oro, hacia el norte un empedrado que estaba casi junto a una tumba tiwanacota (Manzanilla, 1992 p 49), el individuo se halló en posición fetal, estaba asociado a unas máscaras policromas de cerámica, un fragmento de cobre, una punta de proyectil de sílex y una cuchara de hueso. Ahora bien, el complejo residencial se encontraba formado por una gran estructura en forma de L, la cual, pudo estar orientada en forma de U, misma que tendría dos cuartos alineados de paredes dobles y un patio central.

En la disposición del muro doble dentro y fuera del rasgo 11 se evidenció una ofrenda que se encontraba parcialmente sobre la base de piedra del muro.

**Figura 13.**

*Ofrenda de camélidos y objetos rituales rasgo 11*



*Nota: Tomado de Manzanilla (1992).*

Esta ofrenda estaba compuesta por 14 cráneos de camélido puestos boca abajo, 8 mandíbulas de camélido, algunos objetos metálicos (un *tupu* de cobre, una lámina, una figurilla representando un zorro), cerámica doméstica y ritual y trozos de madera carbonizada.

En el exterior de este recinto se identificaron ofrendas de camélidos además de otros objetos como: herramientas de hueso, lítica pulida, jaspe cuarzo, sílex, un fragmento de plata además de restos de un cántaro policromo (Manzanilla., 1992).

Entre los artefactos de hueso trabajado se describen principalmente una cucharilla y una espátula asociados al norte de la sala norte y en relación al conjunto residencial se cuenta con un botón labial o *tembetá* de hueso, leznas, *wichuñas*, puntas y un *tupu* con una incisión en forma de S invertida.

Manzanilla sostiene que la construcción de la pirámide de Akapana tuvo lugar en la fase Tiwanaku III tomando el criterio de Ponce, "Tiwanaku tuvo una ocupación desde el 600 a. C.-

1200 d. C.” (1981, p 97); las fases de construcción de las estructuras cívicas (Akapana, Kalasasaya y el templo semi subterráneo) durante Tiwanaku III, IV y V. Asimismo, las ofrendas halladas en las salas norte y sur con presencia de restos de torsos humanos junto a restos desarticulados de camélidos, es un patrón de enterramiento que se repite en otros lados de la estructura, esto se sustenta porque en la excavación realizada en el muro 1 anexo a la escalinata, se hallaron del mismo modo restos parcialmente articulados, por lo que el contexto evidencia que Akapana tuvo una función ritual con habitaciones para los sacerdotes.

Mediante los trabajos desarrollados en base a levantamiento electrónico topográfico y fotografías aéreas, se establece que la estructura de Akapana presenta una “altura de 16,50 m., con una longitud de norte a sur de 203 m., y un ancho de este a oeste de 192 m., con una orientación de 4°30´norte hacia este” (Alconini, 1995). También se identificaron siete plataformas, con una construcción en base a pilares líticos seguida de losas horizontales constituidas por bloques tallados en ángulos rectos, también se diferenciaron las técnicas constructivas en los lados este y norte viendo en el primer caso bloques rectangulares y en el segundo caso losas poligonales.

Alconini (1995), observó en las evidencias analizadas de las excavaciones del sector norte de Akapana, la presencia de ofrendas que se hallaban asociadas a un fogón en el rasgo 6, a continuación, en el rasgo 7 un túnel, con respecto a los restos de ofrendas en el rasgo 13 la presencia de un acceso de un canal y rasgo 17 un conjunto de entierros compuestos por cuatro adultos masculinos y un sub adulto asociados a huesos de camélidos y cerámica (figura 13).

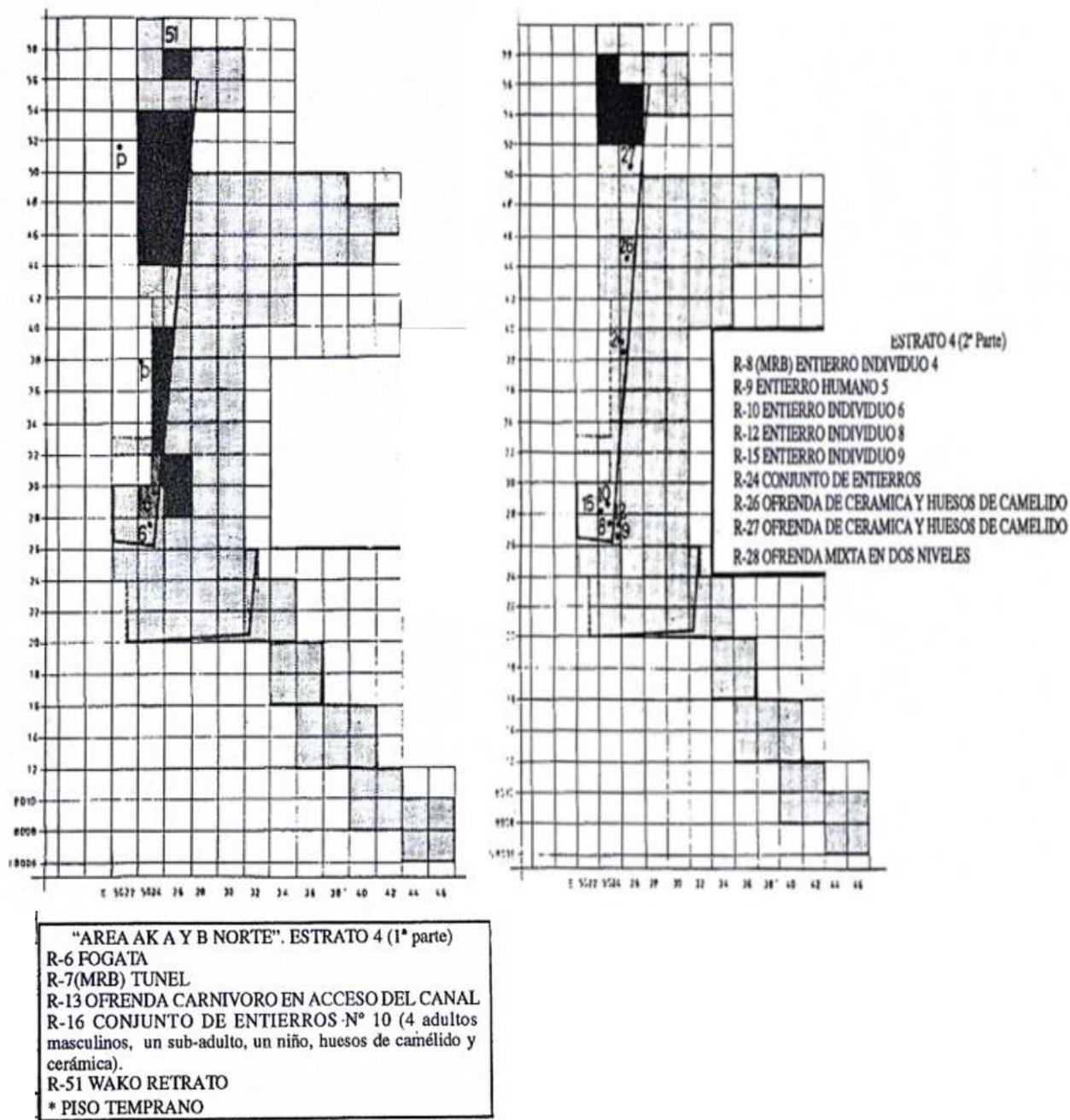
Ahora bien, de acuerdo al análisis de los conjuntos cerámicos de las evidencias ofrendarias, se aprecia una deposición continua de ofrendas que van en una secuencia superpuesta cronológicamente desde Tiwanaku IV, hasta fines del V. Las evidencias que identifica Manzanilla en las salas norte y sur presentarían un patrón similar, de tal manera que las excavaciones del complejo de ofrendas del oeste de “Akapana A”, presentó manifestaciones ofrendarias tempranas, en el que se identificó el resto de un piso en la base de los muros 1 y 2 en los niveles más profundos.

Las ofrendas estuvieron compuestas de restos de camélidos sacrificados, asociados a entierros humanos, el rasgo 28 presentó la columna vertebral de camélido articulado con el cráneo separado a 11cm., de las vértebras (Alconini, 1995).

En la cerámica analizada de Akapana se identificaron escudillas con bordes evertidos con decoración de pumas y/o cóndores con engobe a modo de acabado. Además, de cuencos con cuerpo semi globular con bordes evertidos, esto quizá puede ser consecuencia de la influencia estilística de Tiwanaku III.

**Figura 14.**

*Ubicación de las unidades excavadas y la descripción ofrendaría*



*Nota: Modificado de Alconini (1995).*

Ahora bien, la descripción de los elementos asociados en las ofrendas descritas por Alconini (1995), en la siguiente tabla:

**CUADRO 3. IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES ÓSEOS DE CAMÉLIDOS, ASOCIADOS EN LAS OFRENDAS DE AKAPANA**

<b>Complejo cráneos humanos AK A y B Norte Área de Ofrendas</b>				
<b>Rasgo</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Estrato</b>	<b>N° de cráneos</b>	<b>Material asociado</b>
Rasgo 22 Indiv. 12	N 8032 E 5026 – 30	Estr. 3gh	Uno sin mandíbula	Costillas y una clavícula derecha. Huesos de llama, fragmentos de concha marina y obsidiana.
Rasgo 24 Conj. 13	N 8038 E 5026	Estr. 4c	Varios fragmentos de cráneos	Más el húmero y fragmentos de vértebras cervicales. Huesos de camélido y fragmentos de cerámica.
Rasgo 25	N 8038 E 5024-26	Estr. 4c	Varios fragmentos de cráneos	Un fémur y un húmero, clavículas, vértebras, un antebrazo y mano articuladas. Huesos de camélidos, fragmentos de concha marina y conchas perforadas, más fragmentos de cerámica.
Rasgo 28a	N 8054 – 56 E 5026	Est. 4c	Tres cráneos, uno con deformación craneana.	Costillas tibias, peronés, clavículas, etc. desarticulados post-mortem y en desorden. Todo esto asociado a huesos de llama más cerámica.

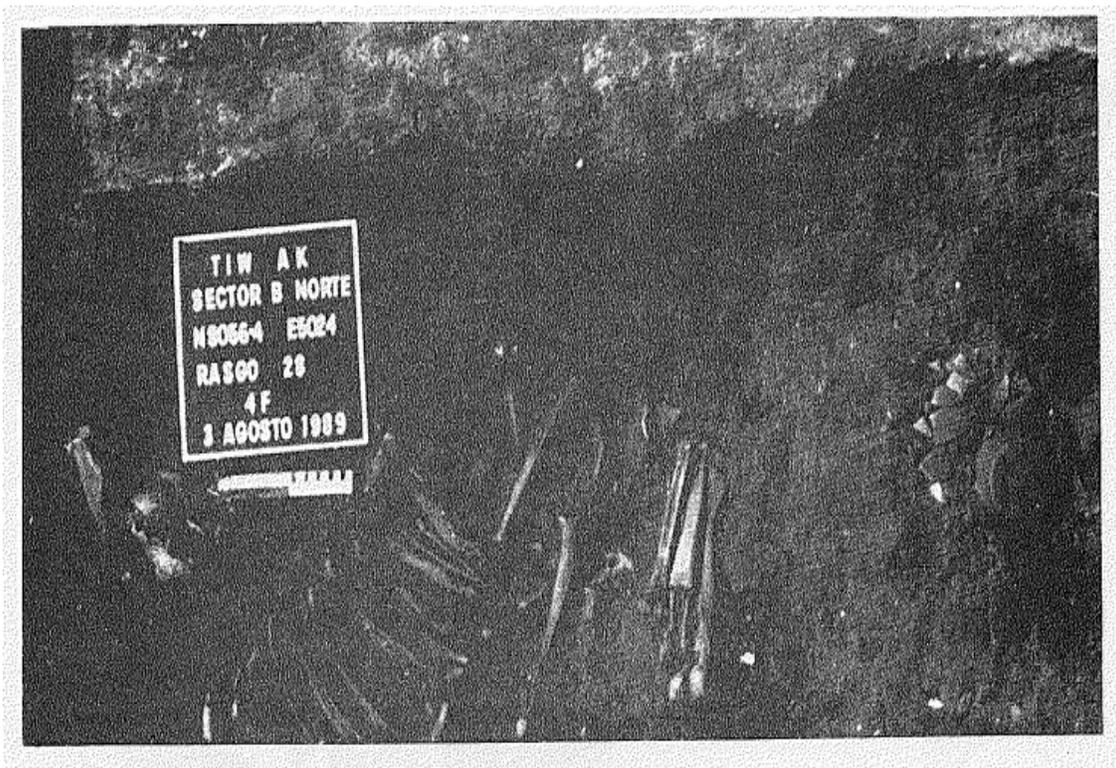
*Nota: Tomado de Alconini (1995). Se precisa los materiales hallados en los ajuares funerarios, identificando coordenadas, estratos de excavación y sus asociaciones con otros materiales.*

Couture (2002) observa que las excavaciones desarrolladas por el proyecto Wila Jawira en el sitio de Lukurmata permitió comprender los roles administrativos de carácter ritual que

mantuvo Tiwanaku, ya que en la fase Tiwanaku IV Lukurmata se había convertido en un centro ceremonial con una arquitectura monumental similar al centro principal del valle de Tiwanaku. Esta trascendencia a un sitio administrativo secundario evidencia la organización de Lukurmata en grandes barrios delimitados con cierta autonomía local bajo la hegemonía de Tiwanaku.

**Figura 15.**

*Ofrenda de camélido asociado a cerámica en el rasgo 28 Akapana Norte "AK A Y B Norte"  
Coordenadas: N8054-6/E5024*



*Nota: Tomado de Alconini (1995).*

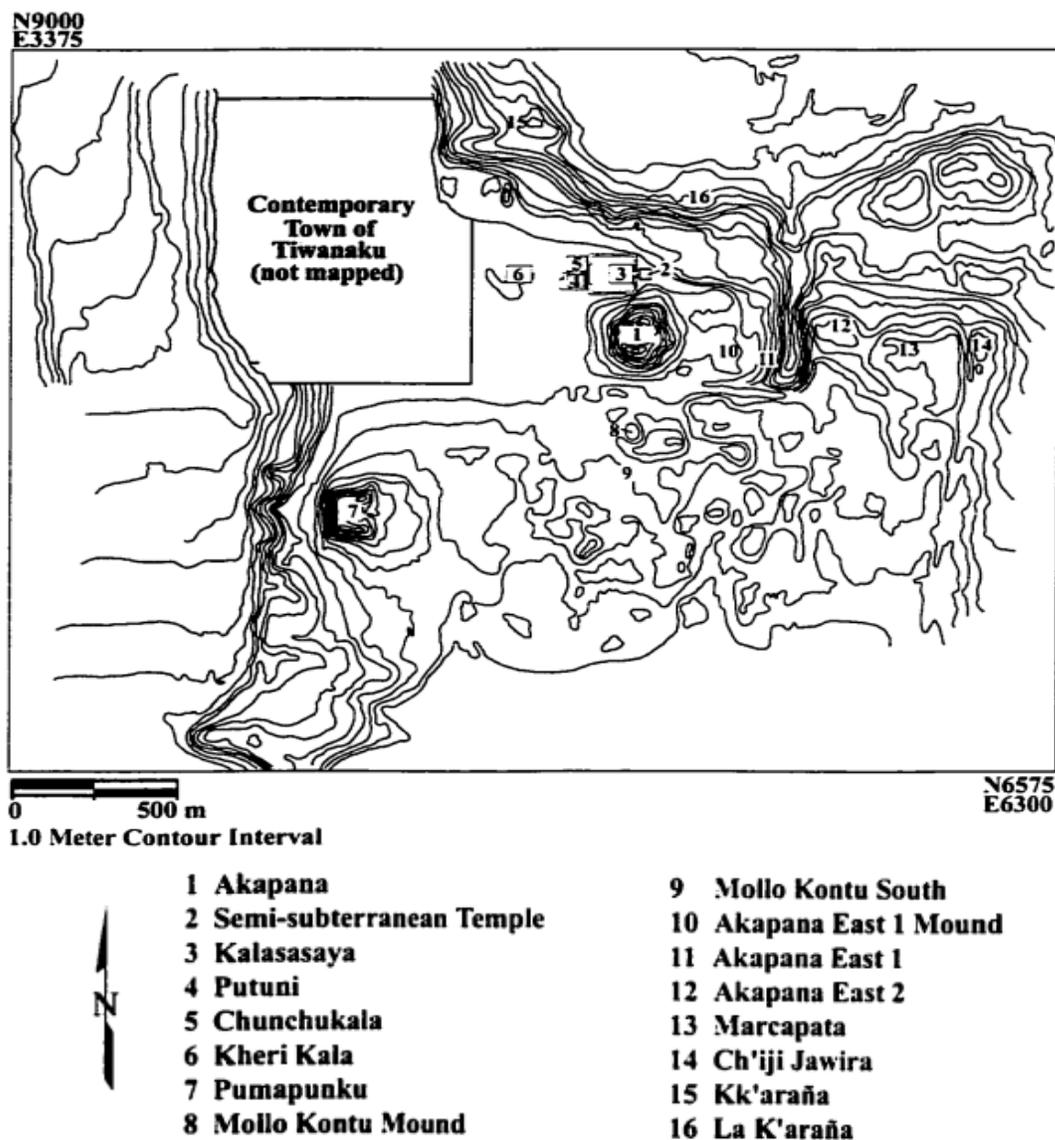
El proyecto Wila Jawira efectuó investigaciones de los paisajes agrícolas, en que definió a la cuenca Katari como un sitio con sistemas de campos elevados considerando en particular a sitio de Pampa Koani un importante proveedor agrícola para el estado Tiwanaku en las fases de Tiwanaku Tardío IV y V (Kolata, 1996).

En los cuatro años de investigaciones de este proyecto se realizaron excavaciones arqueológicas en las zonas de Akapana Este 1, Akapana Este 1 Montículo, Putuni y La Kk'araña (Couture y Sampeck 2002; Escalante 1992, 2002; Janusek 1994, 1999, 2002a, 2002b; Janusek y Earnest 1989; Sampeck 1991), Akapana Este 2 y Ch'iji Jawira al este del

núcleo monumental (Franke 1995; Janusek 1994; Rivera Casanovas 1994, 2002); La Kk'araña al norte (Janusek 2002a); y Mollo Kontu al sur (Couture 1993, 2002). Aparte del complejo de Putuni, la única estructura monumental en el distrito central que fue excavada durante el Proyecto Wila Jawira es la pirámide de Akapana (Alconini 1995; Kolata 1993, 2002c; Manzanilla 1992).

**Figura 16.**

*Mapa topográfico que muestra las principales estructuras y áreas de excavación en Tiwanaku, según Kolata 2002*



*Nota: Adaptado de Couture (2002). En el gráfico se identifican las áreas 10, 11, 12 y 15. Sitios de procedencia de los materiales zooarqueológicos.*

Los resultados de estas investigaciones dieron nuevas luces sobre la organización socio-espacial del complejo residencial de la población de Tiwanaku. Investigadores como Janusek (1994, 1999, 2002), Kolata (1993), o Rivera Casanovas (1994, 2002), indican que en la fase Tiwanaku IV existió una renovación urbana en el sitio de Tiwanaku, puesto que la población se reubicó en barrios residenciales más alejados del centro urbano que comprendía el valle de Tiwanaku. (Couture, 2002).

Sin embargo, las excavaciones de los complejos de residencia evidenciaron diferencias significativas en cuanto a estatus social, debido que los recintos ubicados cerca del complejo cívico residencial contenían un material de estatus más elevado que desaparecía a medida que las investigaciones avanzaban de centro a periferia.

Para Couture (2002), la pirámide de Akapana fue construida durante esta fase de Tiwanaku IV, a diferencia de la visión de Manzanilla que sostiene que su construcción fue en la fase Tiwanaku III tomado el criterio de Ponce (1981). Asimismo, otros investigadores como Kolata (1996), sostienen que Akapana fue construida a “imagen de una montaña sagrada”, ya que esta estructura fue un recinto ceremonial ritual que marco desde la fase Tiwanaku IV una consolidación de poder político-religioso con una gran base económica para la cueca sur del Titicaca.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación pretende aportar a las investigaciones zooarqueológicas abordando la manufactura de artefactos en hueso trabajado desde una perspectiva experimental, dilucidando los procesos de manufactura en la elaboración de estos artefactos.

La metodología experimental aplicada a la industria de hueso trabajado ayudará a comprender la presencia de marcas impresas en el material artefactual arqueológico procedente de Tiwanaku, definiendo tipos de marcas y rasgos más allá de las categorías de consumo y huellas de uso, identificando dentro del conjunto general de marcas aquellas producidas por efecto de manufactura.

Este trabajo busca fomentar nuevas investigaciones sobre temas relacionados a manufactura e industria de hueso trabajado. Este tipo de estudios son necesarios debido a que permiten conocer a profundidad los roles de los artefactos en el pasado y, en base a ellos, sus relaciones con aspectos de economía, estatus, entre otros, evaluando criterios previamente establecidos sin comprobación experimental.

A la vez, se espera que este trabajo potencie futuras investigaciones arqueológicas experimentales, en distintas materias primas y campos.

#### **3.2 TEMA DE TESIS**

La manufactura de artefactos en hueso de camélido, identificando los procesos y técnicas que implica su producción, en el sitio de Tiwanaku en tiempos prehispánicos.

#### **3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Si bien los trabajos realizados sobre artefactos óseos en Tiwanaku presentan un bagaje muy amplio acerca de diversos aspectos de trabajo (formatización, anatomía, taxonomía, etc.), es importante adentrarse en este ámbito mediante la arqueología experimental para dilucidar las implicancias que conlleva cada técnica de manufactura en términos de tiempo e incorporación de elementos adicionales (agua, fuego, pigmentos, entre otros). Este enfoque permite conocer

a profundidad el manejo de técnicas, la experiencia adquirida y las habilidades desarrolladas en el proceso de la experimentación de las posibles técnicas empleadas en el proceso de la elaboración de artefactos en hueso de camélido, permitiendo una aproximación al trabajo de los artesanos prehispánicos. Esto es importante por la abundancia de huesos de camélido trabajados, los cuales estuvieron presentes en el desarrollo de diferentes actividades (cotidianas, públicas y rituales), en su uso como herramienta y/o instrumento u ornamentación.

De momento se desconocen ciertos procedimientos y técnicas que hacen posible la fabricación de artefactos en hueso de camélido. El registro arqueológico presenta una industria de hueso trabajado con un alto nivel de confección, un trabajo minucioso en detalles, que lo clasificaría de acuerdo a su funcionalidad, uso y finalidad.

La limitada investigación enfocada en artefactos óseos desarrollada en Bolivia permitió indagar en las funciones de algunos tipos de artefactos específicos, pero en la presente investigación la metodología experimental permitirá identificar los procesos que engloba la confección de artefactos y si estos necesariamente requerirían un orden dentro del proceso de manufactura.

Asimismo, abordará las terminaciones de confección de ciertos artefactos denominados “acabados por uso”, diferenciados en términos estructurales de aquellos artefactos que presentan un acabado adicional o un retocado final y que varios investigadores denominan “formatizado”. Finalmente, no se cuenta con estudios detallados sobre las herramientas y técnicas empleadas en la industria de hueso trabajado, ni un registro de elementos que puedan sumarse en el proceso de la manufactura. Este punto representa un reto para la presente investigación consistente en ampliar las habilidades experimentales sobre el manejo de otras materias primas y elementos como agua, fuego o pigmentos, poniéndolo a prueba dentro el trabajo de confección de artefactos sobre hueso de camélido.

### **3.4 PREGUNTA PRINCIPAL**

¿Cómo fue el proceso de manufactura en la producción de artefactos de hueso de camélido partir de la arqueología experimental sobre las técnicas aplicadas a su fabricación?

### **3.5 PREGUNTAS SECUNDARIAS**

¿Cuáles fueron las principales herramientas que intervinieron en la manufactura?

¿Qué tratamientos intervinieron en las técnicas de manufactura de los artefactos en hueso de camélidos?

¿Cuáles fueron las diferencias entre formatización, utilitario y expeditivo?

¿Cómo se aprovechó la morfología del hueso de camélido en el proceso de manufactura de los artefactos?

### **3.6 OBJETIVO GENERAL**

Conocer el proceso de manufactura de los artefactos de hueso de camélido a través de la arqueología experimental.

### **3.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las herramientas que intervienen en el proceso de manufactura.
- Reconocer las técnicas que comprende la manufactura de los artefactos de hueso de camélido.
- Identificar los tipos de acabados según el tipo de artefacto confeccionado
- Ubicar las huellas que quedan impresas como resultado de las técnicas de manufactura de los artefactos de hueso.

### **3.8 HIPÓTESIS**

El presente trabajo de investigación pretende aportar al conocimiento de las técnicas utilizadas en el proceso de elaboración de artefactos en hueso de camélidos durante el periodo Tiwanaku (500-1100 d. C.), para lo cual se plantea la siguiente hipótesis.

Las técnicas de manufactura utilizadas en la industria de hueso se basaron principalmente en cortes, raspados y percusiones, que fueron aplicados en procesos directos y/o combinados con otros tratamientos. Sin embargo, realizar una operación específica en la manufactura de ciertos artefactos dependía de la parte esquelética seleccionada y la previsualización del artefacto a confeccionar, lo que permitía gestionar los procedimientos adecuados de manufactura a partir de las características morfológicas del hueso. La utilización de otros artefactos (herramientas) y materiales (pigmentos, grasas y textiles), permitían la “formatización” de los artefactos por medio de un trabajo extra en el proceso de la manufactura,

además de algunos tratamientos térmicos que proporcionaban un acabado, aspecto que distingue aquellos artefactos formatizados de los no formatizados.

Además, dentro de toda la amplia gama de huesos trabajados presentes en el registro arqueológico de Tiwanaku existen artefactos expeditivos, generados de manera casual durante el proceso de manufactura a partir de esquirlas o desechos de talla. Estos conservan en su mayoría la morfología natural del hueso, aunque otros la perdieron, como las astillas que van quedando de los huesos largos. Finalmente, aquellos artefactos con trabajos en la superficie ósea fueron el resultado de procedimientos decorativos mediante modificaciones pictóricas, micro tallados y pirograbados que fueron ocasionaron por las técnicas de desgaste, hervido y quemado por consecuencia de una combinación adecuada entre materiales metálicos y líticos con fuego, agua y pigmentos por medio de técnicas de modificación ósea decorativa.

## CAPÍTULO 4

### 4. MARCO TEÓRICO

#### 4.1 CRONOLOGÍA SOCIO-ECONÓMICA EN LA CUENCA DEL TITICACA

Las investigaciones arqueológicas en la cuenca del Titicaca a lo largo del tiempo permitieron construir una cronología de cambios, expansiones y una diversa combinación de sucesos en torno a las sociedades pretéritas, mismas que fueron reflejadas en el registro arqueológico mediante lo que Hodder denomina “la cultura material” (Ver Hodder, 1994, p 137).

Es por ello que se han estructurado diversos cuadros cronológicos demarcando temporalidades en relación a características tipológicas, estilísticas y tradiciones en la cerámica principalmente, planteando parámetros de cambio cultural.

Las actividades socioeconómicas en la cuenca del Titicaca cuentan con una serie de acontecimientos marcados desde el Formativo (200 a. C – 400 d. C.) que ubican las actividades humanas en asentamientos de carácter sedentario, destacando las actividades económicas (domesticación, actividades agrícolas, tecnologías constructivas de viviendas, etc.), que fueron claves para los cambios registrados en la secuencia progresiva en la línea cronológica y corológica de la cuenca del Titicaca, siendo el valle de Tiwanaku una región de grandes cambios culturales que llevaron a Tiwanaku a una expansión geográfica llegando su influencia hasta los valles interandinos de Cochabamba, norte de Chile y sur de Perú, evidenciando cambios en las características materiales. Para Janusek (2002), las interpretaciones de la cultura material más allá de los cambios culturales y la complejización social, demuestran la identidad de las sociedades, ya que Tiwanaku no solo fue una concentración de *ayllus*, sino que se sustentó en elementos jerárquicos y heterárquicos de diferenciación social, ya que las características estilísticas de la cerámica de Tiwanaku reflejan su diversidad.

Cuadro 4. Cronología de la cuenca del Titicaca; (\*) Stanish et al. 1997; (\*\*) Janusek y Alconini 2001; (\*\*\*) Bandy 2000

AÑOS	Cronología Relativa	Titicaca Norte (*)	Región de Juli (*)	Tiwanaku (**)	Taraco (***)	Kallamarka
1600	Colonial Temprano	Colonial	Colonial Temprano	Pacajes Tardío	Pacajes T.-Colonial T	Pacajes-Colonial
1500	Inca Expansivo	Inca	Inca	Pacajes Medio	Pacajes - Inca	Pacajes - Inca
1400	Señorios Aymaras	Colla	Lupaca	Pacajes Temprano	Pacajes Temprano	Pacajes
1300						
1200						
1100						
1000	Tiwanaku Expansivo	Tiwanaku V	Tiwanaku V	Tiwanaku V Tardío	Tiwanaku	Tiwanaku
900						
800						
700						
600		Tiwanaku IV	Tiwanaku IV	Tiwanaku IV Tardío		
500						
400						
300						
200	?			Formativo Tardío 2	Tiwanaku III	Qeya-Kallamarka
100						
A.c/D.c						
100	Formativo Superior o Tardío	Pucara	Sillumocco Tardío	Formativo Tardío 1A	Tiwanaku I-II	Qesani
200						
300	Formativo Medio	Cusipata	Sillumocco Temprano	Chiripa Tardío	Chiripa Tardío	Chiripa Tardío
400						
500						
600						
700						
800						
900						
1000						
1100	Formativo Inferior o Temprano	Qaluyu	Pasiri	Chiripa Medio	Chiripa Medio	Chiripa Medio
1200						
1300						
1400						
1500	Arcaico Tardío/Terminal	?	?	Chiripa Temprano	Chiripa Temprano	?
1600						
1700						
1800						
				Arcaico	Arcaico	Arcaico

Nota: Adaptado de Lemúz y Paz (2001).

Las investigaciones zooarqueológicas demostraron cambios significativos en las actividades de consumo, uso y aprovechamiento de los recursos faunísticos, desde el formativo tardío (100 – 450 d.C.), con la explotación de los beneficios que aportaban los camélidos, (lana, transporte, consumo, etc.), además de los recursos óseos que fueron una materia prima bastante usada en la industria del estado Tiwanaku.

Por estas razones, se considera necesario incorporar criterios sobre los artefactos de hueso trabajado que vayan más allá de las percepciones de relaciones socio-económicas fijadas en las formas de poder o capital, para lo cual ver las variaciones estilísticas en los artefactos de hueso bajo el concepto de “*habitus*” definido por Bourdieu y Wacquant (1992), dentro de la línea cronológica. El *habitus* es entendido como un mecanismo de estructuración de los esquemas mentales y corpóreos que juegan un rol dentro de un campo socialmente estructurado; es la matriz de las percepciones, apreciaciones y acciones que afectan a las practicas diarias. Los estudios arqueozoológicos tocan los entramados materiales de la industria ósea posicionados dentro de ciertos contextos previamente determinados. Así se debe dilucidar los aspectos del *habitus* proporcionando una visión significativa sobre estos artefactos, además de los cambios estructurales en la construcción de los mismos a través del tiempo, incorporando relaciones sociales y prácticas dentro distintos contextos (funerarios, rituales, habitacionales, etc.).

Gladwell (2007), sostiene que los artefactos de hueso trabajado del formativo tardío y el período Tiwanaku presentan un patrón similar en términos de manufactura, es decir, que en ambos periodos identificó un 83% de artefactos finamente trabajados y un 19% de artefactos producidos de modo casual, o de manera expeditiva en términos de Patricia Escola (2003), destacando el tiempo de inversión en la producción de artefactos de hueso finamente trabajados en ambos períodos.

De acuerdo a la estructuración del “*habitus*”, se puede examinar la naturaleza de las prácticas de Tiwanaku en contraste con la sociedad del Formativo tardío. La gente del Formativo tardío construía sus “raspadores de hueso”, principalmente en huesos largos y en algunas mandíbulas, utilizando la porción más baja de los dientes de la mandíbula (Figura 17). Sin embargo, para el periodo Tiwanaku los artefactos mandibulares intensificaron su confección, utilizando la porción de la rama ascendente de la mandíbula descartando la rama horizontal mandibular por completo; así, el “raspador y/o pulidor” de mandíbula de camélido es un artefacto diagnóstico para distinguir al periodo formativo tardío y la época Tiwanaku marcando

rasgos estilísticos en la terminación de la confección. Las evidencias arqueológicas demuestran que los pulidores del estilo Tiwanaku fueron identificados en los centros urbanos del Valle de Tiwanaku en los centros administrativos y zonas adyacentes como Ch'iji Jawira, centros secundarios como Lukurmata y centros alejados en el valle de Moquegua (Janusek 1993; Webster 1989; Goldstein 2005; Rivera, 2015) y mientras que los pulidores Formativos se han detectado en el sitio de Khonkho Wankane (Moore 1999; Gladwell 2007).

**Figura 17.**

*Raspadores – Herramientas mandibulares izquierda. Formativo Tardío, derecha. Periodo Tiwanaku*



*Nota: Tomado de Gladwell (2007).*

## 4.2 CADENA OPERATORIA Y ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL

El concepto de *habitus* planteado líneas arriba puede dialogar de forma productiva con la escuela francesa de los sistemas técnicos, que plantea que la evaluación antropológica de la cultura material es limitada en términos teóricos. Los etnólogos hallaron tres tipos de tratamientos en los procesos técnicos de las sociedades primitivas:

“(1) análisis comparativos con una inclinación universal pero carentes de más que una dimensión socioeconómica muy general; (2) descripción más o menos precisa considerada como un fin en sí mismo, cesando el interés en el comportamiento técnico

de la sociedad particular al final del capítulo dedicado a ella; (3) consideraciones globales en forma de una apreciación más o menos vaga de su “eficacia” o de las limitaciones que ejercen sobre la vida social” (Lemonnier, 1986 p 150).

Entonces, para una reconstrucción de la cultura material desde los procesos técnicos de la etnología es necesario una secuencia operativa (*chaîne opératoire*), definida como “serie de operaciones que van desde una materia prima en estado natural hasta el estado fabricado” (Creswell, 1976 en Lemonnier, 1986 p 149). Este concepto utilizado como herramienta metodológica, permite relacionar al mismo tiempo materia, pensamiento y organización social. (Lemonnier, 1986; 1983).

Como seres corpóreos, los humanos marcan diferencias entre ellos en función a las capacidades y habilidades desarrolladas en las relaciones sociales y su entorno, por lo que el “saber hacer” es un conocimiento corporizado desarrollado a partir de su relación social entre persona y ambiente “espacio de relaciones establecidas con instrumentos, materiales, seres vivientes y otros humanos que han desarrollado determinadas experticias.” (Padawer, 2013 en Concha, 2022 p 285).

Por otro lado, la reconstrucción de estas cadenas operatorias puede beneficiarse en gran medida de la arqueología experimental. En su reivindicación de una arqueología científica inserta en el marco general de la antropología, Binford (1981), sugirió una interrelación entre el registro estático y el sistema dinámico, debido que el registro arqueológico cuenta con vestigios de un contexto arqueológico que forman un “registro estático” en el presente. El interés de la arqueología sobre el registro arqueológico es generar criterios sobre los comportamientos de las sociedades en el pasado en torno a actividades socioeconómicas, religiosas y políticas, a través de la funcionalidad de los materiales, en concreto el funcionamiento, desarrollo y transformación de los sistemas culturales del pasado que Binford denomina “dinámicas” sociales (Johnson, 2010 p 72).

Según Binford (1981), la teoría de alcance medio relaciona al registro estático con el sistema dinámico. Es dentro del marco de teoría de alcance medio que se desarrolla la experimentación, adecuándose a las investigaciones arqueológicas como procedimientos empíricos de observación, en el sentido de ser una metodología basada en el actualismo y el empirismo.

Según Mozota (2017), el enfoque teórico y metodológico de la arqueología experimental se basan en estudios sistemáticos, cuantitativos e inferenciales. Sin embargo, la arqueología experimental utiliza los mecanismos que se presentan a través de las experiencias para proponer y probar las hipótesis explicativas de la evidencia arqueológica, en este sentido el marco inferencial de la experimentación puede validar o falsar las hipótesis. Para que esta herramienta cumpla su función dentro de la metodología de la arqueología experimental, esta deberá cumplir ciertos requisitos que proporcionen sustento científico, de tal manera que los requisitos primordiales son la objetividad y control. Asimismo, debe integrar un marco amplio en el análisis y la interpretación de modo que la experimentación de la materialidad no caiga en un análisis anecdótico y/o circunstancial y por el contrario sea objetivo capaz de proponer modelos explicativos de las sociedades pretéritas (Baena, 1997).

La arqueología experimental como método es relativamente nueva dentro de los estudios arqueológicos. Se empezó a poner en práctica durante la segunda mitad del siglo XX, (Alonso, et al, 2010); sin embargo, en la actualidad la arqueología experimental es una metodología útil, en la verificación o falsación de hipótesis en el momento de introducir nuevos parámetros en el análisis científico.

La aplicación del método de arqueología experimental al estudio de varias industrias - cerámica, lítica, ósea, etc.- inició un desarrollo en el ámbito de la “experiencia” como complemento de en algunas áreas y ramas de la arqueología. Así, el fundamento de la arqueología experimental es experimentar el pasado desde el presente, lo cual es posible gracias a los principios que integran el pasado y presente.

“El principio de actualismo o uniformidad, mediante el cual podemos determinar que bajo condiciones concretas los procesos técnicos socioculturales y los procesos de formación de los yacimientos pueden ser reproducidos en el presente. El segundo principio es de simulación. Dada la conservación de los elementos del registro arqueológico, una vez interpretado y formuladas las diferentes variables, éstas pueden ser estudiadas en el presente mediante la simulación de la interacción de dichas variables en función del tiempo. Esta simulación no sólo se puede observar mediante la experiencia empírica (el experimento), sino también simulada por ordenador gracias a la modelización” (Morgado y Preysler 2011, p 22).

El experimento no puede existir sin la experiencia, es decir, la acción consciente que controla los resultados, observando la realidad desde la práctica.

### 4.3 ZOOARQUEOLOGIA E INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO

La zooarqueología es la rama de la arqueología enfocada en estudios de los restos de fauna procedentes de contextos arqueológicos. Esta subdisciplina estudia las “relaciones del hombre con el mundo animal del pasado” (Chaix y Méniel 2005, p. 15), aspectos que ayudan a reconstruir patrones socioeconómicos pasados (Capriles, 2011). La zooarqueología tiene bastante capacidad para desarrollar investigaciones contribuyendo con teorías y metodologías que ayudaran a dar un sentido al material arqueológico faunístico, permitiendo la comprensión de la domesticación y rol de los animales como fuente económica en las sociedades pretéritas.

Este campo científico que ha crecido notoriamente en las últimas décadas fue desarrollando nuevos vínculos con otras disciplinas que interactúan con restos faunísticos con distintas percepciones e intereses –taxonomía, osteología, anatomía comparada, zoología, etnografía, etnozooología– que introdujeron bases teórico-metodológicas en el estudio zooarqueológico potenciando su rango de estudio en la identificación de especies, la determinación de la edad, el aprovechamientos de los recursos faunísticos marinos y terrestres, entre otros temas que a su vez fueron expandiendo sus horizontes teóricos afrontando nuevos temas referidos a aspectos económicos, sociales y simbólicos-rituales. (Mengoni, 2010).

En el seno de la zooarqueología pueden identificarse las escuelas que enfatizan aspectos particulares respecto a su interés de estudio, como la escuela “euroasiafricana”, cuyo principal interés radica en el aspecto zoológico y paleontológico que genera sus principales atributos; asimismo, la zooarqueología se desarrolla con carácter histórico, buscando confirmaciones de los hechos en fuentes escritas; se interesa por la tafonomía y se caracteriza por estudiar la relación de hombre con la fauna en sitios prehistóricos del viejo mundo desarrollando sus investigaciones en Europa, Asia, África y América. (Pérez, 2010).

La escuela americana se caracteriza por la creación de modelos arqueozoológicos. Esta corriente se inicia con la Nueva Arqueología en los años 1965-1975, se interesa por los trabajos ambientales y el uso de modelos ecológicos, incorporando a la arqueología experimental y etnográfica para explicar el desarrollo cultural, a partir de los trabajos de Binford (1981) y Semenov (1981), retomando los estudios de huellas tafonómicas. (Pérez, 2010). Sus principales problemáticas de investigación se centran en el conocimiento de la fauna que se relaciona con las sociedades nómadas y sedentarias; el aprovechamiento del recurso animal y su explotación; el estudio de la domesticación y ganadería del viejo y nuevo mundo; y

estudios de las cadenas operativas en las industrias del hueso, concha, asta, cuerno y pieles y la cuantificación de especies.

#### 4.3.1 INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO

Los materiales utilizados por la industria de hueso trabajado incluyen el hueso, asta, dientes, conchas, etc., para la producción de artefactos. Los artefactos que provienen de contextos arqueológicos cuentan con rasgos y marcas que fueron provocadas dentro de un contexto sistémico, (Ver Schiffer, 1990), en el que el artefacto como elemento parte de un sistema conductual que evidencia actividades cotidianas y culturales en las sociedades pretéritas, por lo que los arqueólogos inclinaron su interés de investigación hacia dilucidar las funciones de los artefactos de la industria de hueso trabajado dentro de su contexto sistémico, abarcando estudios que van desde la obtención de la materia prima confección de artefactos útiles, distribución y descarte.

“La pérdida, ruptura y abandono de implementos e instalaciones en diferentes lugares, donde grupos de estructura variable realizaban distintas tareas, deja un registro “fossil” de funcionamiento real de una sociedad extinta” (Binford, 1964, p 425).

En términos generales, el registro arqueológico sugiere que dentro de un sistema cultural las proveniencias de los artefactos son asociadas a determinados sitios en correspondencia a lugares de su creación o sitios en los que desempeñaron su función. Por ejemplo, el modelo de Jover (1999), sobre la producción lítica basado en el materialismo histórico, supone la apropiación y modificación del recurso natural como materia prima. Aplicando este modelo a nuestro caso, el hueso fue una materia prima bastante utilizada por las sociedades pasadas que la utilizaron para la confección de determinados instrumentos, y su manufactura o producción es entendida como un sistema de diversos procesos para la obtención de bienes que resuelven necesidades, por lo que la intención de la modificación de un hueso está determinada por una necesidad social en la industria de hueso trabajado, desarrolla aspectos clave como la ergonomía y la eficiencia en la elaboración de artefactos de hueso que influyen en la calidad de los productos y en la experiencia de los artesanos mediante el *habitus*.

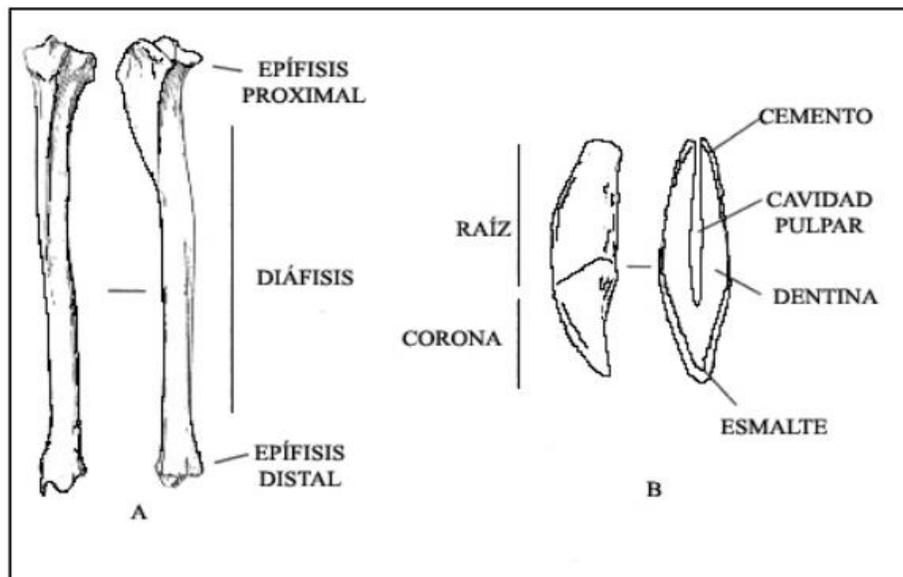
Partiendo de la investigación de Pérez Roldan (2005), sobre la industria de hueso trabajado, los huesos serán aprovechados por sus características, propiedades y beneficios según las circunstancias de tiempo lugar y espacio, y su utilidad dependerá de la necesidad. A partir de ello el tipo de trabajo al que será sometido el hueso considerará los factores de morfología del

hueso y morfología del artefacto a confeccionar para el proceso de manufactura pueda desarrollarse. Este proceso genera sistemas de confección de artefactos dando a entender que las sociedades pretéritas mantenían una organización, por lo que las investigaciones arqueológicas deberán explicar los procesos y descifrar que conllevan estos sistemas de manufactura.

Pérez Roldan (2005) señala que las partes anatómicas utilizadas en la obtención de artefactos de hueso determinan el aprovechamiento del recurso óseo por sus características morfológicas. Así, los huesos cortos y planos como cráneo, omóplatos mandíbula e incluso dientes son utilizados en la fabricación de pulidores; las mandíbulas eran utilizadas a modo de ornamento, al igual que los dientes (caninos, premolares y los molares) fueron utilizados en la confección de colgantes. En contraste, los huesos largos (figura 18), en su gran mayoría las diáfisis son destinadas a la fabricación de artefactos de punta fina los que son denominados artefactos astillados, y las tibias, metapodios, fémur y radios son apropiados en la confección de cinceles y retocadores, aprovechando su morfología robusta.

**Figura 18.**

*Hueso Largo y Piezas Dentarias*



*Nota: Tomado de Pérez Roldan (2005).*

De acuerdo con las diversas investigaciones relacionadas al ámbito artefactual es posible la identificación de material óseo como materia prima y su relación activa con las sociedades del pasado. Asimismo, las interpretaciones traceológicas en las marcas de uso en los artefactos dan cuenta de su posible uso utilitario o votivo.

Pérez Roldan (2005) describe al hueso trabajado a nivel morfométrico para el análisis, lo cual está relacionado con su uso. El autor toma medidas detalladas en la zona activa y parte distal (ancho de borde activo, espesor de borde activo, largo de borde activo y el largo de la parte distal), siendo el ángulo de la parte distal un indicador de la función de algunos artefactos a nivel utilitario, (figura 50).

Huallpamaita (2019) realiza una investigación sobre la industria en hueso en los contextos arqueológicos del Cuzco. Plantea que el hueso es un material esencial para el desarrollo de herramientas para las diversas industrias productivas (textilería, alfarería e industria lítica), además de un gran apoyo en la agricultura. También define la industria ósea como:

“la actividad tecnológica y productiva de obtención de artefactos que toman como soporte osamenta animal (también asta) aprovechando su configuración natural o su formalización (manufactura) derivada de la experiencia previa (tecnología) para así solventar menesteres de diversa índole (Pascual, 1998; Rosales, 2015) desde necesidades domésticas (útiles) a ideológicas (ornamentos) en una sociedad dada.” (Huallpamaita, 2019 p.239).

Las investigaciones zooarqueológicas, cuentan con enfoques y perspectivas teórico conceptuales que involucran estrategias para el estudio del material óseo prehispánico en concreto, para tal estudio, Meneses (1994), sostiene que las investigaciones de la industria ósea prehistórica deban cumplir tres claves:

1. la conceptualización de **industria ósea** (nomenclatura o léxico);
2. los **objetivos** a cubrir;
3. los **métodos** y **recursos técnicos** disponibles y aplicados en cada momento.

El término de industria ósea desde los años 60-70, estuvo relacionado con las investigaciones de la historia de la humanidad en la edad de piedra, en Europa se realizaron bastantes descripciones sobre la industria de hueso trabajado, las que permitían reflexiones intuitivas sobre la gestión de la materia prima, manufactura, uso, significación y otras aseveraciones, por lo que más adelante por el siglo XIX, los franceses fueron pioneros en introducir los estudios tipológicos y tecnológicos en la industria ósea, dando a conocer técnicas de manufactura y usos probables asignándoles cronología y funcionalidad, puntos que eran las mayores referencias de los objetos de hueso.

Para una mejor comprensión de las teorías que se fundamentan en las investigaciones actuales de la industria de hueso trabajado, es necesario mencionar algunas investigaciones

desarrolladas por los pioneros de las investigaciones en Europa. Es necesario mencionar algunos en particular en esta retrospectiva, viene bien para sostener y proyectar algunas de estas estrategias en las conceptualizaciones hoy vigentes.

Los trabajos de Henri Martin, en el yacimiento musteriense de La Quina (1906, 1907, 1910), presentó una identificación anatómica de los restos óseos además de una definición de la tecnología de los objetos a partir de la traceología (fabricación y uso); Martin analizó las alteraciones en la superficie ósea, identificando las causalidades de estas, mordeduras de carnívoros o por consecuencia de instrumentos cortantes, percusiones y perforaciones; por las pruebas experimentales sobre estas posibles causas analizó estas posibilidades mediante experimentos (pruebas), lo que le llevo a concluir que los materiales de hueso largos de La Quina fueron percutidos y fracturados de manera intencional, esta información obtenida de las observaciones de las superficies óseas fueron útiles en futuras investigaciones (Meneses 1994).

Para Semenov (1981), la escuela materialista histórica soviética, ve a los vestigios materiales como productos de trabajo que son el resultado de los modos de manufacturar, mediante los procesos de producción material.

Los productos de trabajo y la organización social, tienen una relación bastante estrecha con el sistema social, por lo que analizar los modos de manufactura permite introducirse a ese sistema social, por lo que el materialismo histórico requiere más allá de un método tipológico un método traceológico (Meneses 1994). Sin embargo, Semenov desarrolló una interdependencia entre las industrias óseas y líticas, dado que las huellas estudiadas por la traceología en la industria lítica atañe a los aspectos de utillaje de la industria ósea, por lo que las técnicas de manufactura establecerán el desarrollo de las relaciones de producción y el avance social, ya que los alcances de la traceología no solo explican las huellas de uso en los materiales óseos, sino que identifican las huellas de manufactura, lo cual marca una diferenciación entre industrias.

#### **4.4 ALCANCES DE LA INDUSTRIA ÓSEA A TRAVÉS DE LA ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL**

La industria ósea del pasado representa una parte importante de la cultura material de las sociedades pasadas, ofreciendo perspectivas sobre sus tecnologías, prácticas sociales y sistemas de creencias. Su estudio a través de la arqueología experimental nos permite comprender mejor la vida y las experiencias de las personas que se dedicaron al trabajo de

esta industria en el pasado. Los alcances de la industria ósea a través de la arqueología experimental son variados y significativos. Aquí se presentan algunos de los principales beneficios:

**Recreación de técnicas de manufactura:** La arqueología experimental posibilita recrear y comprender las técnicas empleadas por las sociedades del pasado en la elaboración de artefactos hechos de hueso. Esto implica el estudio de herramientas utilizadas en los procesos de confección, en la identificación y comprensión de las técnicas de tallado, corte, perforación, pulido y formatización, entre otros aspectos.

**Cadena operativa:** La experimentación en la fabricación de artefactos óseos proporciona una comprensión detallada de la cadena operativa involucrada en la producción de estos objetos, desde la obtención de la materia prima hasta el producto final. Esto arroja datos sobre los procesos tecnológicos y las habilidades requeridas en las técnicas de manufactura empleadas por las sociedades del pasado.

**Estudio de la durabilidad y el desgaste:** Al utilizar herramientas en el proceso de elaboración de artefactos óseos en experimentos controlados, se pueden estudiar la durabilidad y el desgaste de los artefactos óseos con el tiempo, lo que proporciona información sobre su uso, mantenimiento y posible reconstrucción en contextos arqueológicos.

**Investigación de aspectos socioeconómicos y culturales:** La arqueología experimental puede ayudar a comprender los aspectos socioeconómicos y culturales relacionados con la industria ósea, como la organización del trabajo, la especialización artesanal, los sistemas de intercambio y comercio, así como las creencias y prácticas culturales asociadas con la producción y el uso de objetos de hueso.

En resumen, la arqueología experimental aplicada a la industria de hueso trabajado ofrece una herramienta metodológica amplia para comprender la reconstrucción de técnicas de manufactura, la funcionalidad y el uso de los artefactos, así también explorar aspectos más amplios de la vida y la cultura de las sociedades pasadas. Esto contribuye significativamente a nuestra comprensión del pasado humano y nos ayuda a apreciar la diversidad y complejidad de las sociedades.

Ahora bien, el enfoque teórico y metodológico experimental para la presente investigación se basará en conceptos clave de la teoría del *habitus* y la cadena operativa, dentro de la manufactura de la industria de hueso trabajado. Aquí hay una breve descripción de cómo estos conceptos se integrarán en el desarrollo de la investigación:

El concepto de habitus, desarrollado por Pierre Bourdieu, se refiere a los sistemas de disposiciones duraderas y estructuradas que guían las prácticas y percepciones de los individuos dentro de una determinada sociedad o grupo social. En el contexto de la investigación sobre la industria ósea, el habitus puede ayudar a entender cómo las prácticas de fabricación y uso de artefactos óseos están arraigadas en las estructuras sociales y culturales de las sociedades del pasado. Se explorará la influencia de las habilidades en las técnicas durante la producción de artefactos de hueso. Por su parte, la cadena operativa en el contexto de la arqueología experimental, se utilizará como un marco para desglosar y comprender cada etapa del proceso de fabricación de artefactos óseos, llevando a cabo experimentos prácticos para reconstruir y analizar las técnicas de manufactura utilizadas en cada etapa, con el objetivo de comprender mejor los procesos tecnológicos y las habilidades necesarias en la producción de objetos de hueso etapa por etapa.

Finalmente, la arqueología experimental proporcionará el enfoque teórico y metodológico que integrará los siguientes conceptos en la investigación. Esto implicará la realización de experimentos prácticos para recrear y comprender las técnicas de fabricación de artefactos óseos. Se utilizarán materiales y herramientas similares a las utilizadas por las sociedades del pasado, con el fin de obtener información empírica sobre los procesos tecnológicos, de la manufactura de los artefactos. Esto permitirá una investigación más profunda y completa sobre las prácticas de fabricación de artefactos óseos bajo los conceptos de ergonomía y eficacia, así como también una mejor comprensión de su significado cultural y social dentro de las sociedades pasadas.

## CAPÍTULO 5

### 5. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación contó con dos intervenciones en los ámbitos arqueológicos y experimentales, que a su vez van a desarrollarse en sub fases. Para ello, estas intervenciones contarán con la siguiente metodología de investigación de acuerdo al planteamiento de la investigación expuesta en subtítulos anteriores.

Cabe destacar que la muestra arqueológica que se tiene respecto a hueso trabajado es amplia y se halla en diferentes repositorios (museos, centros de investigaciones, repositorios de universidad, etc.), en algunos casos, estas muestras mencionadas no cuentan con la información respectiva.

Por ello la primera intervención se centrará en la identificación de la muestra arqueológica, en esta primera intervención denominada “arqueológica” surgen las sub-fases de revisión bibliográfica y preparado de formularios orientados a la investigación de marcas de manufactura presentes en el material artefactual óseo ya identificado.

La metodología empleada en esta primera etapa de la investigación se describe en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA**

Intervención Arqueológica	Metodología empleada
Revisión Bibliográfica	<p>Se procedió a una revisión bibliográfica sobre trabajos arqueológicos que dieran a conocer la presencia de materiales de hueso trabajado.</p> <p>De este modo se identificó los trabajos realizados y auspiciados por el proyecto binacional “Wila Jawira”, bajo dirección del Dr. Alan Kolata,</p> <p>El material artefactual procedente de las excavaciones del proyecto Wila Jawira, se encontró resguardado en los repositorios del Centro de Investigaciones</p>

	<p>Arqueológicas Antropológicas y Administración de Tiwanaku (CIAAAT).</p> <p>Se logró identificar material artefactual de hueso trabajado procedente de varias áreas cerca de los sitios residenciales de Tiwanaku.</p>
Identificación de la muestra	<p>Se identificó un porcentaje de los materiales de hueso trabajado procedentes de los sitios Akapana Este, Akapana Este1, Akapana Este 2 y La Kk´araña en los repositorios del CIAAAT.</p>
Formularios	<p>Se realizaron dos tipos de formularios denominados “Formulario General” y “Formulario Especifico”, ver anexo.</p> <p>El formulario general está orientado a recabar los datos de procedencia, coordenadas, tipo de muestra, además de cuantificar la muestra diagnóstica.</p> <p>El formulario específico reúne los datos precisos de análisis, recabando información sustancial en cuanto a rasgos de manufactura, describiendo y categorizando marcas (corte, raspado, pulido, etc.), centralizando de modo particular cada dato proveniente del análisis de artefacto de hueso trabajado.</p>
Intervención en los materiales	<p>Las muestras artefactuales fueron sometidas a un procedimiento de limpieza en seco y húmedo, de modo controlado y si lo requería el material, para luego ser codificadas.</p>

*Nota: Elaboración propia (2022). Sistematización de la metodología en actividades.*

### **5.1 LIMPIEZA DE MATERIAL ZOOARQUEOLÓGICO**

El material artefactual de hueso fue sometido a un procedimiento de limpieza que fue realizado de dos modos: limpieza en seco y limpieza húmeda; para someter las piezas arqueológicas a determinado tipo de limpieza se realizó previamente un análisis del estado de conservación. Las intervenciones mediante la limpieza en seco fueron realizadas por medio de cepillos dentales de cerdas suaves, además de varillas delgadas de madera con el extremo recubierto de algodón (figura 19); el objetivo de esta intervención en seco, es retirar el mayor porcentaje

de tierra y polvo que recubren los artefactos de hueso trabajado, con una intervención que no genere daños sobre superficies frágiles.

**Figura 19.**

Material de Limpieza: Palillos de madera, algodón, cepillos dentales, goma Eva, fuentes y bandejas



*Nota: Fuente Conde A. (2022). Insumos utilizados en el proceso de análisis de los artefactos arqueológicos.*

Las intervenciones húmedas se realizaron de dos modos, por medio de humedecimiento controlado mediante varillas delgadas de madera con cubierta de algodón remojadas en agua corriente y humedeciendo las zonas de los artefactos óseos que presentaban terrones de barro adheridos sobre la superficie, para removerlos posteriormente con los cepillos. El aumento de la humedad dependió del estado de cada artefacto.

**Figura 20.**

*Terrones de barro adheridas en la superficie de un artefacto de hueso trabajado*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

## 5.2 CODIFICACIÓN DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO ARQUEOLÓGICO

La codificación de los materiales artefactuales arqueológicos estuvo compuesta por los siguientes criterios: proyecto, localización y número correlativo.

Por lo que el código se expresa en la siguiente sigla: "WJ-AKe2-01"

WJ= Proyecto "Wila Jawira"

AKe2; AKe; KK= sitio Akapana Este 2; Akapana Este y Kk'araña

01= Número correlativo de artefacto

### **Figura 21.**

*Ilustración de la codificación artefactual*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). Modelo a codificar los artefactos diagnósticos.*

Se debe mencionar que el material arqueológico fue codificado con el número correlativo desde el 01,02, 03, etc., según sitio de procedencia, identificando agrupaciones por bolsas dentro de las cajas de modo que la caja lleva por nombre el sitio de procedencia de los materiales de huesos trabajados que atesora, y esta a su vez cuenta con sub bolsas de los rasgos, pisos o niveles de las excavaciones en los que fueron hallados y todos los materiales llevan un número correlativo que coincide con el número correlativo de cada bolsa.

De esta manera se reorganizaron los artefactos en sus respectivas cajas facilitando su identificación. Con respecto a los criterios de conservación ósea, los artefactos fueron codificados sobre una porción de la superficie, aplicando una capa de esmalte de uñas en la que se escribieron los respectivos códigos y para finalizar el proceso se aplicó otra capa de esmalte sobre la codificación. Cabe resaltar que de acuerdo a los componentes del esmalte contiene nitrocelulosa y acetato de etilo isopropílico, que ayuda que el esmalte se aplique de manera suave y uniforme. Además, se remueve fácilmente de la superficie sin dejar daño.

### 5.3 IDENTIFICACIÓN ANATÓMICA Y TAXONÓMICA DE LOS MATERIALES ARTEFACTUALES ARQUEOLÓGICOS Y MARCAS O RASGOS DE MANUFACTURA

Para la identificación de las partes esqueléticas a las que corresponden los artefactos, se consideraron las investigaciones realizadas sobre la industria ósea (Moore, 1999; Gladwell, 2007). Asimismo, se consultaron manuales de anatomía comparada (Alatamirano, 1983; Pacheco et al, 1986; Hillson, 1992; Lairana, 1996; Chaix Louis y Méniel Patrice, 2005). Se utilizó una colección de referencia ósea de camélido actual proporcionada por el arqueólogo Luis Callisaya Medina, quien a su vez ayudó con la identificación de algunos artefactos de hueso trabajado.

Se emplearon categorías anatómicas y taxonómicas establecidas previamente (Moore, 1999; Ponce, 2002.; Gladwell, 2007; Horta et al, 2020; Manzanilla, 1992):

**Cuadro 6. CATEGORÍAS DE IDENTIFICACIÓN ARTEFACTUAL ÓSEA**

TAXÓN (FAMILIA)	PARTE ANATÓMICA	TIPO
Los taxones considerados para esta investigación <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hominidae</li> <li>➤ Camélidae</li> <li>➤ Cérvido</li> <li>➤ Muridae</li> <li>➤ Canidae</li> <li>➤ indeterminado</li> </ul>	Esqueleto axial (Cráneo, vertebras, etc.)  Esqueleto apendicular (Húmero, radio ulna, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hueso fracturado</li> <li>➤ Artefacto</li> <li>➤ Dientes</li> <li>➤ Desecho de talla</li> <li>➤ Astilla</li> </ul>

*Nota: Fuente Conde A. (2022). Base para la identificación de los especímenes.*

Con respecto a la identificación de marcas y/o rasgos de manufactura se categorizaron las marcas de corte, pulidos, raspados y terminaciones en algunos artefactos de tipo herramienta del modo siguiente:

**Cuadro 7. CATEGORÍAS DE IDENTIFICACIÓN DE RASGOS EN EL MATERIAL  
ARTEFACTUAL ÓSEO**

MARCAS	ALTERACION (Térmica)	TERMINACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pulido</li> <li>➤ Roído</li> <li>➤ Fractura</li> <li>➤ Coloración</li> <li>➤ Ranurado Profundo</li> <li>➤ Ranurado Superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crudo</li> <li>➤ Hervido y/o cocido</li> <li>➤ Quemado</li> <li>➤ Carbonizado</li> <li>➤ Parcialmente Quemado</li> <li>➤ Parcialmente Carbonizado</li> <li>➤ Calcinado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bode Facetado</li> <li>➤ Borde Prismático</li> <li>➤ Borde Redondeado</li> <li>➤ Borde Irregular</li> <li>➤ Borde Rectangular con esquinas “roma”</li> </ul>

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

#### **5.4 DEFINICIÓN DE MARCAS**

Las marcas para la presente investigación se definen como aquellos rasgos (ranurados, estriados y pulidos) presentes en la superficie de los artefactos, regiones divisorias y separaciones existentes de modo intencional o accidental.

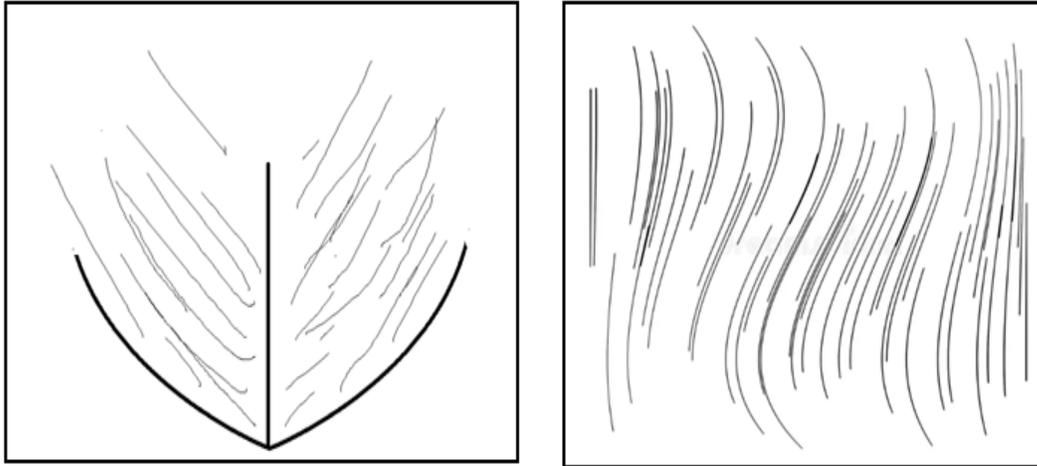
El análisis de las marcas permitió identificar procesos y técnicas de confección. Los artefactos presentaron en su mayoría marcas de roedores post descarte, dado que el material orgánico atrae depredadores carroñeros. Finalmente, también existen marcas por causas naturales, este tipo de marcas son generadas a largo plazo por las raíces de las plantas, humedad y presión de la deposición natural de tierra que cubre los artefactos por siglos hasta su hallazgo.

Las marcas que se encontró principalmente son marcas de manufactura: marcas de ranurado y/o corte, raspado y pulido. Estas marcas son detectadas de modo táctil y por observación simple con lupas de 5x y 15x.

Las estrías pueden presentarse con un patrón disperso o con una disposición continua o acumulada. El primer patrón es ocasionado por acciones de raspado, mientras las estrías más tupidas fueron provocadas por instrumentos más suaves generando un pulimento.

**Figura 22.**

*Patrón de estrías de raspados y pulidos: izquierda raspado unidireccional, en una terminación facetada, derecho estrías tupidas posible pulimento*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Las marcas generadas por acción de ranurado son surcos de mayor profundidad que las estrías generadas por raspados y pulidos. Los ranurados se clasifican dentro de las marcas de corte, ya que la intención de esta técnica es provocar incisiones sobre la superficie. Esta técnica de ranurado se halla presente en los trabajos decorativos mediante tallados a bajo relieve y en las marcas guías de corte.

Ahora bien, las marcas naturales generalmente dejan impresas líneas que tienen formas de entramados de raíces, similares a las marcas que dejan las venas y la masa encefálica en el interior de un cráneo. En el caso de las raíces las marcas son sutiles y similares a agrietamientos.

**Figura 23.**

*Marcas impresas de raíces sobre un posible pulidor de mandíbula de camélido*



*Nota: Fuente Conde A. (2022-2023). Izquierda: se presenta la muestra perteneciente al CIAAAT. Derecha: muestras pertenecientes al MUNARQ.*

## 5.5 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

La metodología experimental en arqueología es un enfoque crucial que implica la realización de experimentos controlados para recrear y comprender las prácticas tecnológicas, sociales y culturales de las sociedades del pasado. Consta de los siguientes pasos:

**Planteamiento del problema de investigación:** El primer paso es definir claramente el problema de investigación y las preguntas que se pretenden abordar. Esto puede incluir la reconstrucción de técnicas de fabricación, la comprensión del uso de artefactos o la exploración de aspectos sociales y culturales de las sociedades antiguas.

**Selección del caso de estudio:** Se selecciona un caso de estudio específico, que puede ser un tipo de artefacto, un sitio arqueológico o una práctica cultural particular, sobre el cual se centrará la investigación experimental.

**Diseño experimental:** Se diseña el experimento, incluyendo la selección de los materiales y herramientas necesarios, la planificación de los procedimientos experimentales y la definición de las variables a medir y analizar.

Recopilación de datos: Se lleva a cabo el experimento de acuerdo con el diseño establecido, registrando cuidadosamente todos los pasos y resultados obtenidos durante el proceso experimental.

Análisis de datos: Se analizan los datos recopilados, utilizando métodos estadísticos y cualitativos apropiados para interpretar los resultados y extraer conclusiones significativas.

Interpretación de resultados: Se interpretan los resultados del experimento en relación con las preguntas de investigación planteadas, considerando el contexto arqueológico y cultural en el que se enmarca el estudio.

Es importante destacar que la metodología experimental en arqueología requiere un enfoque interdisciplinario, que puede involucrar la colaboración entre arqueólogos, antropólogos, geólogos, químicos y otros especialistas, según las necesidades específicas del estudio. Además, se debe tener en cuenta la ética en la experimentación arqueológica, incluyendo el respeto a los sitios y materiales arqueológicos, así como la consideración de las comunidades locales y sus derechos sobre el patrimonio cultural.

La metodología experimental atraviesa las siguientes sub fases antes de la confección experimental de artefactos.

#### **Cuadro 8. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

<b>Intervención Experimental</b>	<b>Metodología Empleada</b>
Definición de las marcas identificadas en las muestras arqueológicas analizadas	Con base en los resultados obtenidos de los análisis de la investigación, se lleva a cabo una clasificación de estos según sus diferencias, planteando patrones de disposición, como se ilustra en la (Figura 22). Además, se categoriza las marcas identificadas en los artefactos arqueológicos en contraste con las marcas producidas en la experimentación. Este proceso permite

	<p>definir las técnicas de manufactura empleadas en la creación de los artefactos.</p>
<p>Identificación de las materias primas, herramientas y utensilios aptos para la manufactura (revisión bibliográfica)</p>	<p>Con base en la revisión bibliográfica, se establecen criterios sobre las materias primas empleadas en la construcción de herramientas y utensilios utilizados en la confección de artefactos óseos durante la época prehispánica. Este análisis busca explorar herramientas, técnicas y procedimientos no considerados previamente en la experimentación.</p> <p>Este enfoque permite ampliar nuestra comprensión y desarrollar nuevos criterios para definir la manufactura de instrumentos óseos con mayor precisión.</p>
<p>Preparación de material de hueso de camélido actual</p>	<p>El material óseo utilizado en esta investigación proviene de llamas actuales. Además de recolectar este material, se llevan a cabo procedimientos de limpieza, eliminando de tejidos y nervios presentes en los huesos. Para una limpieza exhaustiva, se someten las piezas a un proceso de hervido. El propósito de este proceso es eliminar tanto la grasa superficial como las impurezas que puedan haber quedado en áreas de difícil acceso, como los restos de tendones en las epífisis de huesos largos y falanges, así como en las cavidades de las uniones articulares.</p>

Formularios	<p>Para el registro de las actividades experimentales se plantean los siguientes formularios:</p> <p>Formulario experimental de marcas. Su objetivo es recabar información sobre los tipos de marcas que fueron causadas por cierto tipo de artefactos, evidenciando el tiempo de trabajo, tipo de herramientas utilizadas con registro de fotografías (ver anexo).</p> <p>Formulario de experimentación de artefactos que evidencia los procesos y técnicas de confección de cada uno de los artefactos a manufacturar, registrando tiempos, elementos de intervención, con fotografías y registros audiovisuales.</p>
Identificación de las causalidades provocadas por las herramientas	Se destacan las herramientas y sus funciones especializadas para lograr un óptimo rendimiento, según la experimentación de las técnicas de manufactura.
Definición de marcas de manufactura experimental	Durante el proceso de manufactura, se clasifican las marcas que surjan en diferentes tipos (raspados, alisados, pulidos, ranurados, muesqueados, etc.). Esto permite confirmar o descartar las diferentes acciones como responsables de provocar ciertos tipos de marcas en los huesos trabajados.

*Nota: Elaboración propia (2022). Sistematización de la aplicación metodológica para actividades experimentales.*

La experimentación se centró principalmente en la creación de artefactos de fractura, como puntas, perforadores (agujas) y cinceles, utilizando huesos largos como metapodios, tibias, fémures y radios, así como pulidores y cuchillos. Este proceso constó de tres etapas:

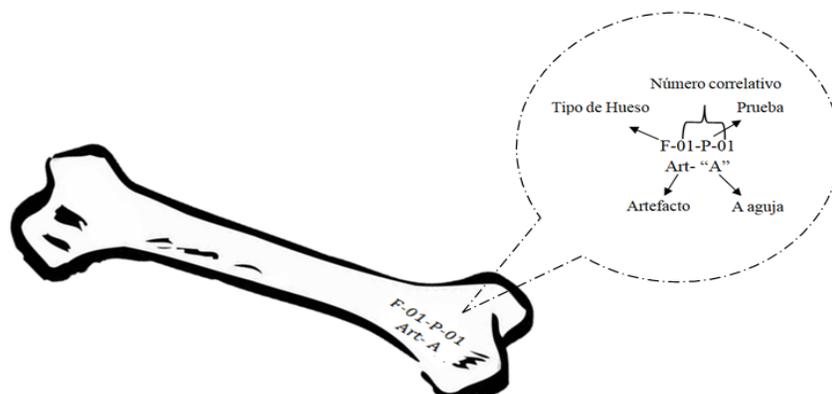
1. Limpieza y preparación de la materia prima.
2. Análisis de la materia prima para identificar la morfología del hueso a trabajar y determinar el tipo de artefacto a elaborar.
3. Formateización y/o tratamiento físico-químico, según sea necesario (para algunos artefactos).

Para documentar este trabajo experimental, se utilizaron fichas que recolectarán datos como el tiempo de trabajo, croquis de aspectos relevantes, fotografías de diferentes etapas del proceso de elaboración de los artefactos, y filmaciones de técnicas específicas (percusión, fricción, pulimento, entre otras) utilizadas durante el proceso.

El registro de este trabajo experimental se basó en el uso de formularios fotográficos y audiovisuales. Se registraron las etapas de trabajo destacando los patrones que pueden dejar marcas en los artefactos, identificando el tipo de trabajo al que fue sometido cada uno. En las fichas fotográficas se incluyó un croquis resaltando las marcas relevantes durante las etapas de elaboración de cada artefacto.

### **Figura 24.**

*Codificación de material óseo experimental*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Cuadro 9) CATEGORÍAS PARA LOS CÓDIGOS DE MATERIALES  
ARTEFACTUALES DE EXPERIMENTACIÓN**

Código Parte Anatómica	Código Tipo de Artefacto
➤ Cráneo (Cr)	➤ Aguja (A)
➤ Vertebras (V)	➤ Alisador (Ali)
➤ Mandíbula (Man)	➤ Cincel (C)
➤ Costillas (Cs)	➤ Pulidor (P)
➤ Húmero (H)	➤ Perforador (Per)

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

## 5.6 CADENA OPERATORIA DEL TRABAJO EN HUESO

### 5.6.1 SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

El primer paso en la manufactura de artefactos implica la obtención de la materia prima que será modificada para alcanzar el objeto deseado. En este contexto, el proceso de manufactura comenzó con la identificación morfológica de los huesos, que incluye huesos largos, planos, irregulares, del cráneo, huesos cortos y neumáticos (como el esfenoides, temporal y vértebras).

Cabe mencionar que el proceso de manufactura requiere la adquisición de materia prima, como huesos y líticos, y otros materiales. En este caso, el costo total para la compra de materia prima y gastos asociados es de 159 bolivianos (BS). (ver anexo)

En la categoría de huesos largos, Pérez Roldan (2005) considera que las costillas, escápulas y huesos que forman el esqueleto apendicular, así como los huesos cortos y los dientes, se utilizaban como materia prima para la fabricación de artefactos ornamentales. La selección del hueso es crucial y depende de la función prevista para el objeto final. Por ejemplo, los huesos tubulares son ideales para la obtención de punzones y agujas debido a su forma biselada, mientras que los huesos planos son adecuados para la fabricación de espátulas.

## 5.7 TIPOS DE ARTEFACTOS

### 5.7.1 ARTEFACTOS ALARGADOS (AGUJAS)

Los objetos punzantes de perforación pueden ser clasificados según el tipo de punta en:

- “- Punta ahusada: Presenta una terminación puntiaguda larga y ángulos menores a 15° en su sección transversal, la cual puede tener forma circular o elíptica.
- Punta cortante: Caracterizada por una terminación puntiaguda más alargada que la punta ahusada, con una sección transversal triangular.
- Punta roma: Su terminación puntiaguda es redondeada, con ángulos mayores de 25° en su sección transversal, que puede ser triangular o circular.
- Punta espatulada: La sección transversal de esta punta es trapezoidal y tiende a tener sus lados aplanados” (Pérez, 2005, p 59-60).

Las agujas son herramientas óseas que presentan un orificio en la parte proximal del artefacto. Su longitud y sección pueden variar, siendo mayormente circulares, ovaladas o aplanadas. Los huesos largos son ideales para su fabricación debido a su capacidad de proveer varillas y esquirlas mediante percusión. Los alfileres también se fabrican a partir del astillamiento de los huesos largos, pero carecen de un orificio en la parte proximal y presentan un abultamiento en esa zona. Por otro lado, los punzones, también conocidos como leznas, varían según el tipo de punta, entre aplanado, circular, etc.

Para elaborar estos artefactos punzantes, la materia prima se modifica mediante percusión produciendo un *debitage* para aprovechar la fractura o mediante ranurado seguido de fricción abrasiva para desgastar y obtener una punta. Estos soportes se obtienen mediante cuatro métodos generales: fracturación, bipartición, extracción y segmentación (Altamirano, 2015).

### 5.7.2 ARTEFACTOS BISELADOS

Dentro de la categoría de artefactos biselados se encuentran aquellos de uso utilitario, como alisadores, pulidores y espátulas, manufacturados en huesos planos. (Pérez, 2005).

Estas herramientas se caracterizan por presentar un biselado en su extremidad distal debido a su uso, mientras que el resto de su cuerpo puede o no estar trabajado, dejando huellas y

marcas visibles de su fabricación, como el embotamiento y el pulido que exponen la parte esponjosa del hueso.

El cincel se caracteriza por su robustez y presenta una parte activa biselada, que puede ser simple o doble, obtenida mediante aserrado. Los cuchillos, elaborados sobre la diáfisis, tienen el bisel en una de sus lateralidades y pueden extenderse hasta la extremidad proximal, destinados a cortar carne, vegetales, entre otros. Por otro lado, el retocador es una herramienta ósea manufacturada principalmente en astas, metapodios y radios, y se caracteriza por su dureza y su morfología alargada, que adquiere de estos huesos para desempeñar un trabajo de precisión bajo presión o golpe.

### **5.7.3 ARTEFACTOS HUECOS**

En esta categoría entran aquellos artefactos que algunos autores denominan mangos de hueso, para su fabricación se utilizan huesos que presentan un amplio canal medular como húmeros, tibias y fémures (Pérez, 2005).

### **5.7.4 LA ERGONOMÍA Y EFICIENCIA DE LOS ARTEFACTOS DE HUESO**

La ergonomía de los artefactos de hueso se refiere al diseño y la adaptación de herramientas, utensilios y otros objetos hechos de hueso para que sean cómodos y eficientes de usar por parte de las personas. Aunque la ergonomía generalmente se centra en el diseño para adaptarse a la utilidad eficaz, en el caso de los artefactos de hueso, también es importante considerar la forma en que se trabajó el hueso, así como la función y el uso previsto del objeto. Algunos aspectos de la ergonomía de los artefactos de hueso pueden incluir:

El tamaño y la forma del artefacto que deben adaptarse a la mano para facilitar su agarre y uso. Esto puede requerir ajustes en función del tamaño promedio de las manos y las capacidades de agarre de las personas. El peso del artefacto debe ser adecuado para el uso previsto y para minimizar la fatiga durante el uso prolongado. La textura de la superficie del artefacto puede afectar su agarre y comodidad de uso. Los bordes afilados o ásperos pueden ser incómodos, mientras que un acabado suave puede mejorar la sensación táctil y reducir el riesgo de lesiones. Además de la ergonomía física, también se debe considerar cómo se utilizará el artefacto y si su diseño facilita su función prevista. Por ejemplo, un punzón de hueso utilizado para perforar materiales debe tener una punta afilada y resistente para realizar su función de manera eficiente.

Por su parte, la eficiencia de los artefactos se refiere a su capacidad para cumplir con su función prevista de manera efectiva y con el menor esfuerzo posible por parte del artesano. Esto implica que el diseño y la fabricación del artefacto deben optimizarse para lograr resultados deseables con el menor consumo de recursos y energía.

Finalmente, La ergonomía y la eficiencia de los artefactos de hueso requieren una atención especial tanto a la comodidad física como a la funcionalidad del artefacto. Esto se logra mediante un diseño meticuloso, una selección cuidadosa de materia prima y un proceso de fabricación optimizado. El objetivo es maximizar la funcionalidad y durabilidad del artefacto, mientras se minimiza el esfuerzo requerido por parte del artesano. Todo esto garantiza que el artefacto se adapte adecuadamente a las necesidades y capacidades de trabajo.

#### **5.7.5 TÉCNICAS DE ASERRAMIENTO Y EXTRACCIÓN**

Según Mujika (1990), el aserramiento es una técnica que ofrece posibilidades para formalizar las características del utillaje, economizar la materia prima y lograr precisión en el trabajo. Esta técnica implica movimientos oscilatorios y rectilíneos utilizando una arista, como un buril o una arista de lasca, con el propósito de cortar profundamente la matriz o núcleo del hueso y extraer una pieza que será trabajada posteriormente con otras técnicas, como el raspado, adelgazamiento o pulido, entre otras. Las marcas dejadas por esta técnica suelen ser líneas difusas en la parte trabajada.

El aserramiento es especialmente útil para la extracción de piezas como varillas destinadas a artefactos de estructura delgada, como agujas e instrumentos punzantes, como se mencionó anteriormente.

## **CAPÍTULO 6**

### **6. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE MATERIAL ARTEFACTUAL ZOOARQUEOLÓGICO**

#### **6.1 ANÁLISIS DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO ARQUEOLÓGICO**

Para llevar a cabo el análisis de la colección arqueofaunística, se realizó un viaje a la comunidad de Tiwanaku para acceder al material de hueso trabajado arqueológico. Este material se encuentra resguardado en los depósitos del Centro de Investigaciones Arqueológicas, Antropológicas y Administración de Tiwanaku (CIAAAT).

Las colecciones del Proyecto Agroarqueológico "Wila Jawira" comprenden una amplia variedad de materiales, principalmente líticos además de elementos cerámicos, óseos, entre otros. Estos materiales han sido objeto de estudio por parte de varios investigadores a lo largo del tiempo, durante las excavaciones del Proyecto Wila Jawira llevadas a cabo en la década de los ochenta, como lo han documentado Portugal (1992), Giesso (2000, 2003), Kolata (2003), entre otros.

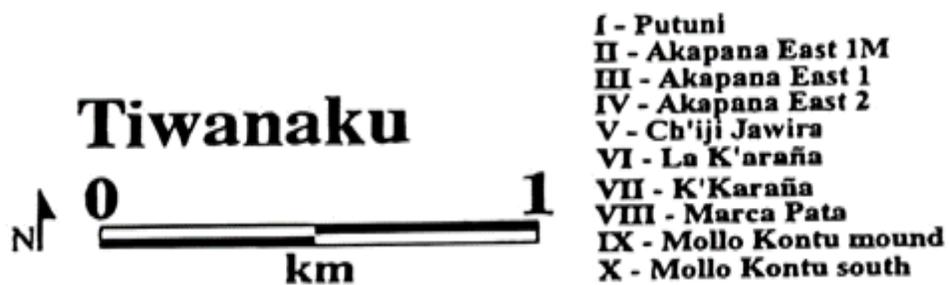
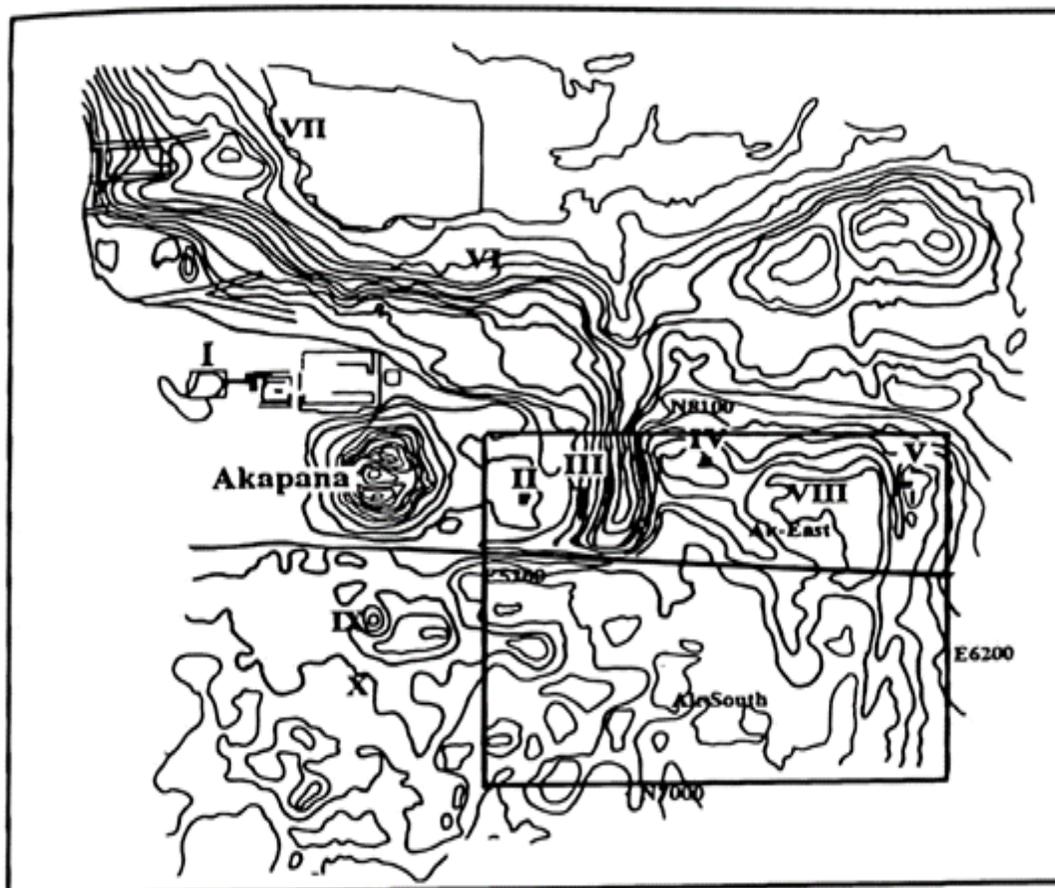
#### **6.2 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO**

Los materiales de hueso trabajado utilizados en esta investigación provienen de los sitios de Akapana y La Kk'araña. Se inició con la creación de un inventario de estos artefactos, como se detalla en los cuadros posteriores (ver cuadros 10, 11, 12 y 13).

Los materiales de hueso trabajado fueron identificados y clasificados de acuerdo a su procedencia y actual resguardo en los repositorios del CIAAAT. En el caso de los materiales artefactuales de Akapana, se realizaron las clasificaciones "Akapana Este", "Este1" y "Este 2". Esta clasificación se basó en dos criterios: el de resguardo y el de procedencia. Por resguardo, se agruparon los materiales encontrados en diferentes cajas, embalados por los investigadores que los exhumaron, respetando las notas de recomendaciones (como "no limpiar", "material para estudios de polen", "pigmentación", entre otros), que se identificaron en algunas bolsas de cada caja. Por procedencia, se consideró la proximidad relativa entre "Akapana Este", "Este 1" y "Este 2" con respecto a las coordenadas de los contextos de exhumación del sitio Akapana.

**Figura 25.**

Identificación de los sitios excavados por el Proyecto Wila Jawira-Tiwanaku



Nota: Tomado de Giesso (2003).

**Cuadro 10. AKAPANA “ESTE”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO**

<b>INVENTARIO DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO CORRESPONDIENTE AL SITIO DE AKAPANA “ESTE” PROYECTO WILA JAWIRA - TIWANAKU</b>								
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>EXCAVADOR</b>	<b>COD. CAJA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>NIVEL DE CAJA</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>N.º PIEZAS</b>	<b>ELEMENTOS</b>
1	24944	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 10	N7853 E5424	2	WJ-AKE-01/WJ-AKE-02
2	23368	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7855 E5424	1	WJ-AKE-03
3	23450	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7847 E5430	1	WJ-AKE-04
4	23346	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7855 E5426	1	WJ-AKE-05
5	24810	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 6	N7855 E5426	3	WJ-AKE-06/WJ-AKE-08
6	23405	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7854 E5426	1	WJ-AKE-09
7	28630	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7835 E5436	3	WJ-AKE-10/WJ-AKE-12
8	24927	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 9	N7853 E5424	1	WJ-AKE-13
9	28660	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7834 E5436	1	WJ-AKE-14
10	30086	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Rasgo 3Nivel 2	N7837 E5434	1	WJ-AKE-15
11	24875	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 8	N7853 E5424	(3 astillas) 3	WJ-AKE-16/WJ-AKE-18
12	24850	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 7	N7853 E5424	1	WJ-AKE-19
13	24692	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 5	N7855 E5424	3	WJ-AKE-20/WJ-AKE-22
14	27580	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7886 E5416	3	WJ-AKE-23/WJ-AKE-25
15	24935	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7855 E5426	1	WJ-AKE-26

16	24988	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7855 E5426	9	WJ-AKE-27/WJ-AKE-35
17	23364	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7857 E5428	1	WJ-AKE-36
19	28830	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7839 E5430	1	WJ-AKE-38
20	30641	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Rasgo 3	N7841 E5432	1	WJ-AKE-39
21	30859	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Rasgo 4	N7841 E5432	5	WJ-AKE-40/WJ-AKE-44
22	28752	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7833 E5424	(3 astillas) 2	WJ-AKE-45/WJ-AKE-46
23	27259	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 7	N7857 E5426	2	WJ-AKE-47/WJ-AKE-48
24	27299	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 10	N7857 E5426	3	WJ-AKE-49/WJ-AKE-51
25	27215	RY	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7855 E5426	1	WJ-AKE-52
26	28716	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7837 E5432	2	WK-AKE-53/WJ-AKE-54
27	28772	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7838 E5436	1	WJ-AKE-55
28	28809	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7839 E5430	1	WJ-AKE-56
29	28960	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7833 E5422	1	WJ-AKE-57
30	28974	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7841 E5432	3	WJ-AKE-58/WJ-AKE-60
31	28885	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7841 E5430	1	WJ-AKE-61
32	30837	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Rasgo1	N7924 E5418	7	WJ-AKE-62/WJ-AKE-68
33	23318	JJ/HT	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7859 E5424	2	WJ-AKE-69/WJ-AKE-70
34	23393	JJ	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7847 E5428	1	WJ-AKE-71

Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Cuadro 11. APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO:  
CASO; SITO AKAPANA ESTE**

<b>ARTEFACTOS DIAGNOSTICOS DE HUESO TRABAJADO "AKAPANA ESTE "-TIWANAKU</b>					
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>COD CAJA</b>	<b>COD. ELEMENTOS</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIPO DE ARTEFACTO</b>
1	24944	Wila Jawira 90	WJ-AKE-01	HUESO LARGO	TUBO
2	24944	Wila Jawira 90	WJ-AKE-02	HUESO LARGO	PUNZON
3	23368	Wila Jawira 90	WJ-AKE-03	HUESO LARGO	WICHUÑA
4	23450	Wila Jawira 90	WJ-AKE-04	HUESO LARGO	WICHUÑA
5	23346	Wila Jawira 90	WJ-AKE-05	MANDÍBULA	PULIDOR
6	24810	Wila Jawira 90	WJ-AKE-06	MANDÍBULA	PULIDOR
7	24810	Wila Jawira 90	WJ-AKE-07/WJ-AKE-08	COSTILLA	PALETA
8	23405	Wila Jawira 90	WJ-AKE-09	HUESO LARGO	RETOCADOR PUNTIAGUDO
9	28630	Wila Jawira 90	WJ-AKE-10	TIBIA	WICHUÑA
10	28630	Wila Jawira 90	WJ-AKE-11	ASTA	RETOCADOR
11	28630	Wila Jawira 90	WJ-AKE-12	INDETERMINADO	VACIO DE CUENTA
12	24927	Wila Jawira 90	WJ-AKE-13	HUESO LARGO	SILVATO
13	28660	Wila Jawira 90	WJ-AKE-14	MANDÍBULA	PULIDOR
14	30086	Wila Jawira 90	WJ-AKE-15	RADIO-ULNA	WICHUÑA

15	24875	Wila Jawira 90	WJ-AKE-16/WJ-AKE-17	MANDÍBULA	PULIDOR
16	24875	Wila Jawira 90	WJ-AKE-18	MANDÍBULA	PULIDOR
17	24850	Wila Jawira 90	WJ-AKE-19	MANDÍBULA	PULIDOR
18	24692	Wila Jawira 90	WJ-AKE-20	MANDÍBULA	PULIDOR
19	24692	Wila Jawira 90	WJ-AKE-21	MANDÍBULA	PULIDOR
20	24692	Wila Jawira 90	WJ-AKE-22	HUESO LARGO	RETOCADOR ALARGADO
21	27580	Wila Jawira 90	WJ-AKE-23	DIENTE	COLGANTE
22	27580	Wila Jawira 90	WJ-AKE-24	DIENTE	COLGANTE
23	27580	Wila Jawira 90	WJ-AKE-25	DIENTE	COLGANTE
24	24935	Wila Jawira 90	WJ-AKE-26	MANDÍBULA	PULIDOR
25	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-27	MANDÍBULA	PULIDOR
26	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-28	METAPODIO	TUBO
27	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-29	MANDÍBULA	PULIDOR
28	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-30	COSTILLA	LEZNA
29	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-31	MANDÍBULA	PULIDOR
30	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-32	COSTILLA	LEZNA
31	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-33	HUESO LARGO	PUNZON

32	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-34	HUESO LARGO	PUNZON
33	24988	Wila Jawira 90	WJ-AKE-35	ASTA	RETOCADOR
34	23364	Wila Jawira 90	WJ-AKE-36	HUESO LARGO	CUCHARA FORMATIZADA
35	23581	Wila Jawira 90	WJ-AKE-37	METAPODIO	WICHUÑA
36	28830	Wila Jawira 90	WJ-AKE-38	RADIO-ULNA	WICHUÑA
37	30641	Wila Jawira 90	WJ-AKE-39	MANDÍBULA	PULIDOR
38	30859	Wila Jawira 90	WJ-AKE-40	TIBIA	PALETA
39	30859	Wila Jawira 90	WJ-AKE-41	COSTILLA	ARTEFACTO PERFORADO
40	30859	Wila Jawira 90	WJ-AKE-42	MANDÍBULA	PULIDOR FORMATIVO
41	30859	Wila Jawira 90	WJ-AKE-43	HUESO LARGO	TUPO
42	30859	Wila Jawira 90	WJ-AKE-44	HUESO LARGO PEQUEÑO	TUBO (CUENTA DE COLLAR)
43	28752	Wila Jawira 90	WJ-AKE-45	MANDÍBULA	PULIDOR
44	28752	Wila Jawira 90	WJ-AKE-46	MANDÍBULA	PULIDOR
45	27259	Wila Jawira 90	WJ-AKE-47	MANDÍBULA	PULIDOR
46	27259	Wila Jawira 90	WJ-AKE-48	HUESO LARGO	AGUJA
47	27299	Wila Jawira 90	WJ-AKE-49	MANDÍBULA	PULIDOR

48	27299	Wila Jawira 90	WJ-AKE-50	METAPODIO	CUCHILLO
49	27299	Wila Jawira 90	WJ-AKE-51	RADIO-ULNA	WICHUÑA
50	27215	Wila Jawira 90	WJ-AKE-52	MANDÍBULA	PULIDOR
51	28716	Wila Jawira 90	WJ-AKE-53	MANDÍBULA	PULIDOR
52	28716	Wila Jawira 90	WJ-AKE-54	HUESO LARGO	AGUJA
53	28772	Wila Jawira 90	WJ-AKE-55	METAPODIO	PALETA
54	28809	Wila Jawira 90	WJ-AKE-56	TIBIA	PALETA
55	28960	Wila Jawira 90	WJ-AKE-57	METAPODIO	PALETA
56	28974	Wila Jawira 90	WJ-AKE-58	MANDÍBULA	PULIDOR
57	28974	Wila Jawira 90	WJ-AKE-59	MANDÍBULA	PULIDOR
58	28974	Wila Jawira 90	WJ-AKE-60	MANDÍBULA	PULIDOR
59	28885	Wila Jawira 90	WJ-AKE-61	HUESO LARGO	PALETA
60	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-62	FALANGE PROXIMAL	SILVATO

61	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-63	HUESO LARGO	ART. PUNTA REDONDEADA
62	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-64	HUESO LARGO	PUNZON
63	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-65	HUESO LARGO	PUNZON
64	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-66	HUESO LARGO	PUNZON
65	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-67	HUESO LARGO	WICHUÑA
66	30837	Wila Jawira 90	WJ-AKE-68	HUESO LARGO PEQUEÑO	VACIO DE CUENTA
67	23318	Wila Jawira 90	WJ-AKE-69	HUESO LARGO	VACIO DE CUENTA FRAG.
68	23393	Wila Jawira 90	WJ-AKE-71	HUESO LARGO	PALILLO

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Cuadro 12. AKAPANA “ESTE 1”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO

INVENTARIO DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO CORRESPONDIENTE AL SITIO DE AKAPANA “ESTE 1” PROYECTO WILA JAWIRA - TIWANAKU								
N.º	N.º BOLSA	EXCAVADOR	COD. CAJA	OBSERVACIONES	NIVEL DE CAJA	COORDENADAS	N.º PIEZAS	ELEMENTOS
1	35766	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 8 Piso	N7854 E5352	4	WJ-01 / WJ-04
2	35782	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 10 Piso	N7858 E5350	1	WJ-05
3	35716	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 8	N7858 E5350	2	WJ-06 / WJ-07
4	35638	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 2	N7856 E5350	6	WJ-08 / WJ-13
5	35685	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 6 este	N7858 E5352	3	WJ-14 / WJ-16
6	35605	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 1	N7856 E5350	1	WJ-17
7	35730	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 9	N7858 E5350	4	WJ-18 / WJ-21
8	33472	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7858 E5352	3	WJ-22 / WJ-24
9	33281	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado		N7856 E5352	2	WJ-25 / WJ-26
10	33228	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7856 E7756	1	WJ-27
11	33908	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 1 Nivel 2	N7858 E5352	3	WJ-28 / WJ-30
12	33952	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 1	N7850 E5350	(3 astillas) 4	WJ-31 / WJ-34
13	34094	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 1 Nivel 2	N7856 E5352	12	WJ-35 / WJ-46
14	34018		Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 5	N7856 E5350	4	WJ-47 / WJ-50
15	38014	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7833 E5414	2	WJ-51 / WJ-52
16	38110	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 5 Ind	N7810 E5432	1	WJ-53
17	37297	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 6	N7833 E5410	1	WJ-54
18	34135	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 9	N7856 E5352	1	WJ-55
19	37224	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 9	N7858 E5352	(4 astillas) 1	WJ-56

20	37067	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 10 Piso	N7854 E5352	1	WJ-57
21	37010	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 7	N7858 E5352	4	WJ-58/ WJ-61
22	35787	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 2	N7858 E5350	1	WJ-62
23	37111	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 3 Nivel 2	N7854 E5352	1	WJ-63
24	37128	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 12 Piso	N7854 E5352	1	WJ-64
25	33240	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7856 E5352	1	WJ-65
26	38079	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7892 E5432	1	WJ-66
27	35695	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 7 Piso contacto	N7854 E5350	1	WJ-67
28	34142	M	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7852 E5350	1	WJ-68
29	33484	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7850 E5344	(6 astillas) 3	WJ-69/ WJ-70/ WJ-71
30	33986	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7850 E5346	1	WJ-72
31	37253	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7850 E5344	1	WJ-73
32	30988	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 1	N7831 E5422	(1 lítico)1	WJ-74
33	38390	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7852 E5340	1	WJ-75
34	37152	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 12 Piso	N7858 E5350	1	WJ-76
35	37182	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 11	N7856 E5350	2	WJ-77/ WJ-78
36	38310	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7852 E5342	1	WJ-79
37	34078	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 6	N7852 E5354	1	WJ-80
38	30138	JJ	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Rasgo 3 Nivel 3	N7857 E5434	3	WJ-81/ WJ-82/ WJ-83
39	34159	W	Wila Jawira 91	Hueso Trabajado	Nivel 5	N7852 E5050	1	WJ-84

Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Cuadro 13. APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO:  
CASO; SITO AKAPANA ESTE 1**

<b>ARTEFACTOS DIAGNOSTICOS DE HUESO TRABAJADO</b>					
<b>"AKAPANA ESTE 1"-TIWANAKU</b>					
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>COD CAJA</b>	<b>COD. ELEMENTOS</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIPO DE ARTEFACTO</b>
1	35766	Wila Jawira 91	WJ-01/WJ 04	COSTILLA	AGUJON
2	35782	Wila Jawira 91	WJ-05	MANDÍBULA	PULIDOR
3	35716	Wila Jawira 91	WJ-06	MANDÍBULA	PULIDOR
4	35716	Wila Jawira 91	WJ-07	COSTILLA	INDETERMINADO
5	35782	Wila Jawira 91	WJ-09	MANDÍBULA	PULIDOR
6	35782	Wila Jawira 91	WJ-10	MANDÍBULA	PULIDOR
7	35782	Wila Jawira 91	WJ-11	MANDÍBULA	PULIDOR
8	35685	Wila Jawira 91	WJ-14	MANDÍBULA	PULIDOR
9	35685	Wila Jawira 91	WJ-15	MANDÍBULA	PULIDOR
10	35685	Wila Jawira 91	WJ-16	HUESO LARGO	POSIBLE TUBO
11	35605	Wila Jawira 91	WJ-17	METAPODIO	ESPÁTULA
12	35730	Wila Jawira 91	WJ-18	MANDÍBULA	PULIDOR
13	35730	Wila Jawira 91	WJ-19	MANDÍBULA	PULIDOR

14	35730	Wila Jawira 91	WJ-20/WJ-20	MANDÍBULA	PULIDOR
15	33472	Wila Jawira 91	WJ-22/WJ-24	MANDÍBULA	PULIDOR
16	33281	Wila Jawira 91	WJ-25	MANDÍBULA	PULIDOR
17	33281	Wila Jawira 91	WJ-26	MANDÍBULA	PULIDOR
18	33228	Wila Jawira 91	WJ-27	MANDÍBULA	PULIDOR
19	33908	Wila Jawira 91	WJ-28	MANDÍBULA	PULIDOR
20	33908	Wila Jawira 91	WJ-29	HUESO LARGO	PUNZON
21	33908	Wila Jawira 91	WJ-30	MANDÍBULA	PULIDOR
22	33952	Wila Jawira 91	WJ-31	METAPODIO	PUNZON
23	33952	Wila Jawira 91	WJ-32	METAPODIO	PUNZON
24	33952	Wila Jawira 91	WJ-33	HUESO LARGO	PUNZON
25	33952	Wila Jawira 91	WJ-34	MANDÍBULA	PULIDOR
26	34094	Wila Jawira 91	WJ-37/WJ-38	MANDÍBULA	PULIDOR
27	34094	Wila Jawira 91	WJ-40/WJ-43	MANDÍBULA	PULIDOR
28	34094	Wila Jawira 91	WJ-45	MANDÍBULA	PULIDOR
29	34094	Wila Jawira 91	WJ-46	MANDÍBULA	PULIDOR
30	34018	Wila Jawira 91	WJ-47	HUESO LARGO	INDETERMINADO
31	34018	Wila Jawira 91	WJ-48	HUESO LARGO	INDETERMINADO

32	34018	Wila Jawira 91	WJ-49	HUESO LARGO	INDETERMINADO
33	34018	Wila Jawira 91	WJ-50	HUESO LARGO	PERFORADOR
34	38014	Wila Jawira 91	WJ-51	ASTA	PUNZON
35	38014	Wila Jawira 91	WJ-52	MANDÍBULA	PULIDOR
36	38110	Wila Jawira 91	WJ-53	MANDÍBULA	PULIDOR
37	37297	Wila Jawira 91	WJ-54	HUESO LARGO	CINCEL
38	34135	Wila Jawira 91	WJ-55	METAPODIO	WICHUÑA
39	37224	Wila Jawira 91	WJ-56	MANDÍBULA	PULIDOR
40	37067	Wila Jawira 91	WJ-57	ESCAPULA	ESPÁTULA
41	37010	Wila Jawira 91	WJ-58	MANDÍBULA	PULIDOR
42	37010	Wila Jawira 91	WJ-59	MANDÍBULA	PULIDOR
43	37010	Wila Jawira 91	WJ-60	MANDÍBULA	PULIDOR
44	37010	Wila Jawira 91	WJ-61	HUESO LARGO	TUBO
45	35787	Wila Jawira 91	WJ-62	MANDÍBULA	PULIDOR
46	37111	Wila Jawira 91	WJ-63	ESCAPULA	ESPÁTULA
47	37128	Wila Jawira 91	WJ-64	HUESO LARGO	TUBO (PIROGRABADO)
48	35240	Wila Jawira 91	WJ-65	METAPODIO	WICHUÑA

49	38079	Wila Jawira 91	WJ-66	INDETERMINADO	SEMI ESPERICA
50	35695	Wila Jawira 91	WJ-67	COSTILLA	INDETERMINADO
51	33484	Wila Jawira 92	WJ-72	HUESO LARGO	LEZNAS
52	37253	Wila Jawira 93	WJ-73	HUESO LARGO	PUNZON
53	30988	Wila Jawira 94	WJ-74	COSTILLA	ALIZADOR
54	38390	Wila Jawira 95	WJ-75	METAPODIO	WICHUÑA
55	37152	Wila Jawira 96	WJ-76	CUERNO	INDETERMINADO
56	37182	Wila Jawira 97	WJ-77/WJ-78	COSTILLA	INDETERMINADO
57	38310	Wila Jawira 98	WJ-79	INDETERMINADO	SEMI ESPERICA

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Cuadro 14. AKAPANA “ESTE 2”: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO**

<b>INVENTARIO DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO CORRESPONDIENTE AL SITIO DE AKAPANA “ESTE 2” PROYECTO WILA JAWIRA - TIWANAKU</b>								
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>EXCAVADOR</b>	<b>COD. CAJA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>NIVEL DE CAJA</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>N.º PIEZAS</b>	<b>ELEMENTOS</b>
1	29113	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N1954 E5658	12	WJ-01 / WJ-12
2	25152	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7946 E5660	1	WJ-13
3	22227	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7946 E5660	1	WJ-14
4	25231	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7946 E5660	4	WJ-15 / WJ-18
5	22435	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7942 E5656	1	WJ-19
6	23946	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7144 E5650	1	WJ-20
7	25211	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7940 E5650	2	WJ-21 / WJ-22
8	22407	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7948 E5656	4	WJ-23 / WJ-26
9	23820	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7946-48 E5656	4	WJ-27 / WJ-30
10	22254	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7946 E5660	1	WJ-31
11	23840	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7946-48 E5656	3	WJ-32 / WJ-34
12	22362	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7946 E5660	2	WJ-35 / WJ-36
13	22358	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7944 E5654	1	WJ-37
14	22397	CB-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7944 E5654	2	WJ-38 / WJ-39

15	23682	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel2	N7948 E5656	1	WJ-40
16	22382	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7948 E5658	2	WJ-41 / WJ-42
17	22442	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7946 E5658	1	WJ-43
18	23789	CB-CR-EF	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado		N7948-48 E5656	3	WJ-44 /WJ-46
19	25280	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 3	N7942 E5646	1	WJ-47
20	25242	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 4	N7940 E5650	4	WJ-48 / WJ-51
21	29167	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7942 E5642	3	WJ-52 / WJ-54
22	29079	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 2	N7956 E5658	1	WJ-55
23	29105	CB	Wila Jawira 90	Hueso Trabajado	Nivel 1	N7954 E5658	1	WJ-56

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Cuadro 15. APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO:  
CASO; SITO AKAPANA ESTE 2**

<b>ARTEFACTOS DIAGNOSTICOS DE HUESO TRABAJADO "AKAPANA ESTE 2"-TIWANAKU</b>					
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>COD CAJA</b>	<b>COD. ELEMENTOS</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIPO DE ARTEFACTO</b>
1	29113	Wila Jawira 90	WJ-01	MANDÍBULA	PULIDOR
2	29113	Wila Jawira 90	WJ-02	MANDÍBULA	PULIDOR
3	29113	Wila Jawira 90	WJ-03/WJ-04	MANDÍBULA	PULIDOR
4	29113	Wila Jawira 90	WJ-05	MANDÍBULA	PULIDOR
5	29113	Wila Jawira 90	WJ-07	MANDÍBULA	PULIDOR
6	29113	Wila Jawira 90	WJ-12	HUESO PLANO	CUENTA
7	25152	Wila Jawira 90	WJ-13	MANDÍBULA	PULIDOR
8	22227	Wila Jawira 90	WJ-14	TIBIA	CUCHARA
9	25231	Wila Jawira 90	WJ-15	MANDÍBULA	PULIDOR
10	25231	Wila Jawira 90	WJ-16	METAPODIO	CUCHARA
11	25231	Wila Jawira 90	WJ-17/WJ-18	HUESO LARGO	PUNZON
12	22435	Wila Jawira 90	WJ-19	INDETERMINADO	SEMI ESPERICA
13	23946	Wila Jawira 90	WJ-20	HUESO LARGO	CUCHARA
14	25211	Wila Jawira 90	WJ-21	MANDÍBULA	PULIDOR
15	22407	Wila Jawira 90	WJ-23	MANDÍBULA	PULIDOR

16	22407	Wila Jawira 90	WJ-24/WJ-25	MANDÍBULA	PULIDOR
17	22407	Wila Jawira 90	WJ-26	MANDÍBULA	PULIDOR
18	23820	Wila Jawira 90	WJ-27	MANDÍBULA	PULIDOR
19	23820	Wila Jawira 90	WJ-28/WJ-29	MANDÍBULA	PULIDOR
20	22254	Wila Jawira 90	WJ-31	HUESO LARGO	ESPÁTULA
21	23840	Wila Jawira 90	WJ-32	METAPODIO	ESPÁTULA
22	23840	Wila Jawira 90	WJ-33	MANDÍBULA	PULIDOR
23	23840	Wila Jawira 90	WJ-34	MANDÍBULA	PULIDOR
24	22362	Wila Jawira 90	WJ-35/WJ-36	MANDÍBULA	PULIDOR
25	22358	Wila Jawira 90	WJ-37	MANDÍBULA	PULIDOR
26	22397	Wila Jawira 90	WJ-38	HUESO LARGO	PERFORADOR
27	22397	Wila Jawira 90	WJ-39	HUESO LARGO	AGUJA
28	23682	Wila Jawira 90	WJ-40	MANDÍBULA	PULIDOR
29	22382	Wila Jawira 90	WJ-40-WJ-41	MANDÍBULA	PULIDOR
30	22442	Wila Jawira 90	WJ-42	ESCAPULA	RETOCADOR
31	23789	Wila Jawira 90	WJ-43	MANDÍBULA	PULIDOR

32	23789	Wila Jawira 90	WJ-44/WJ-45	ASTA	INDETERMINADO
33	25280	Wila Jawira 90	WJ-47	ESCAPULA	ESPÁTULA
34	25242	Wila Jawira 90	WJ-48	ESCAPULA	ESPÁTULA
35	25242	Wila Jawira 90	WJ-49	MANDÍBULA	PULIDOR
36	25242	Wila Jawira 90	WJ-50	HUESO LARGO	PUNZON
37	25242	Wila Jawira 90	WJ-51	HUESO LARGO	INDETERMINADO
38	29167	Wila Jawira 90	WJ-52/WJ-54	MANDÍBULA	PULIDOR
39	29079	Wila Jawira 90	WJ-55/WJ-56	MANDÍBULA	PULIDOR

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Cuadro 16. LA KK'ARAÑA: INVENTARIO DE MATERIAL DE HUESO TRABAJADO ANALIZADO

INVENTARIO DE MATERIAL ARTEFACTUAL DE HUESO TRABAJADO CORRESPONDIENTE AL SITIO DE LA KK'ARAÑA PROYECTO WILA JAWIRA - TIWANAKU								
N.º	N.º BOLSA	EXCAVADOR	COD. CAJA	OBSERVACIONES	NIVEL DE CAJA	COORDENADAS	N.º PIEZAS	ELEMENTOS
1	22649	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 5	N8572 E4944	1	WJ-KK-01
2	24436	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 6	N8568 E4948	1	WJ-KK-02
3	24375	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 1	N8528 E4948	3	WJ-KK-03/ WJ-KK-05
4	24312	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 3	N8566 E4950	7	WJ-KK-06/ WJ-KK-12
5	23254	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 1	N8568 E4950	2	WJ-KK-13/ WJ-KK-14
6	23215	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 4	N8570 E4948	1	WJ-KK-15
7	24376	ANH	LA KK'ARAÑA	Cerámica Trabajada	Nivel 1	N8568 E4948	2	
8	29624	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Rasgo 13 Nivel 3	N8570 E4940/42	2	WJ-KK-16/WJ-KK-18
9	29744	ANH	LA KK'ARAÑA	Cerámica Trabajada	Nivel 6	N8562 E4932	2	MATERIAL LÍTICO
10	24430	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Rasgo 12 Nivel 5	N8568 E4948	1	WJ-KK-19
11	27159	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 1	N8560 E4932	2	WJ-KK-20/WJ-KK21
12	24539	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 2	N8570 E4942	1	WJ-KK-22
13	28143	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 100-110 8Vo	N8288 E5232	2	WJ-KK-23/WJ-KK-24
14	24477	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 3	N8570 E4940	2	WJ-KK-25/WJ-KK-26
15	26915	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 3	N8562 E4932	1	WJ-KK-27

16	28028	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 050-1,50	N8286 E5235	2	WJ-KK-28/WJ-KK-29
17	29647	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 3	N8570 E4940/42	3	WJ-KK-30/WJ-KK-31/WJ-KK-32
18	29856	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 6	N8562 E4934	1	WJ-KK-33
19	28216	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 070-080 7mo	N8290 E5232	1	WJ-KK-34
20	28189	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 070-080 7mo	N8290 E5234	2	WJ-KK-35/WJ-KK-36
21	28154	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 050-060 5to	N8290 E5236	1	WJ-KK-37
22	28000	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado		N8568 E4942	1	WJ-KK-38
23	28114	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 045-060 4to	N8288 E5232	(1 astilla) 3	WJ-KK-39/WJ-KK-41
24	27901	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 3	N8562 E4930/32	2	WJ-KK-42/WJ-KK-43
25	31968	JE	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 100-120 9no	N8286 5226	3	WJ-KK-44/WJ-KK-46
26	29742	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 6	N2512 E4932	1	WJ-KK-47
27	22614	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 4	N8561 E4940	(2 astillas) 1	WJ-KK-48
28	22621	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 5	N8566 E4940	1	WJ-KK-49
29	29675	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 5	N8568 E4930	1	WJ-KK-50
30	23079	ANH	LA KK'ARAÑA	Hueso Trabajado	Nivel 5	N8564 E4940	1	WJ-KK-51

Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Cuadro 17. APROXIMACIÓN DE LOS POSIBLES TIPOS DE ARTEFACTOS DE HUESO TRABAJADO:  
CASO; SITO LA KK'ARAÑA**

<b>ARTEFACTOS DIAGNOSTICOS DE HUESO TRABAJADO "LA KK'ARAÑA"-TIWANAKU</b>					
<b>N.º</b>	<b>N.º BOLSA</b>	<b>COD CAJA</b>	<b>COD. ELEMENTOS</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIPO DE ARTEFACTO</b>
1	22649	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-01	MANDÍBULA	PULIDOR
2	24436	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-02	METAPODIO	RETOCADOR
3	24375	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-03/WJ-KK-05	HUESO LARGO	RETOCADOR
4	24312	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-06	MANDÍBULA	PULIDOR
5	24312	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-07/WJ-KK-11	MANDÍBULA	PULIDOR
6	24312	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-12	MANDÍBULA	PULIDOR
7	23254	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-13	MANDÍBULA	PULIDOR
8	23254	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-14	FALANGE PROOXIMAL	COLGANTE
9	23215	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-15	MANDÍBULA	PULIDOR
10	24376	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-16	INDETERMINADO	INDETERMINADO
11	29624	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-17	ESCAPULA	PALETA
12	29624	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-18	ESCAPULA	PALETA
13	24430	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-19	MANDÍBULA	PULIDOR
14	27159	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-20	HUESO LARGO AVE	INDETERMINADO
15	27159	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-21	COSTILLA	CALIBRADOR DE RED

16	29744	LA KK'ARAÑA	.....	LÍTICO	PEQUEÑOS TALLADOS CIRCULARES
17	24539	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-22	HUESO LARGO	CINCEL
18	28143	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-23	MANDÍBULA	PULIDOR
19	28143	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-24	MANDÍBULA	PULIDOR
20	24477	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-25/WJ-KK-26	METAPODIO	<i>WICHUÑA</i>
21	26915	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-27	METAPODIO	<i>WICHUÑA</i>
22	28028	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-28	MANDÍBULA	PULIDOR
23	28028	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-29	MANDÍBULA	PULIDOR
24	29647	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-30/WJ-KK-32	MANDÍBULA	PULIDOR
25	29856	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-33	METAPODIO	CUCHARA
26	28216	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-34	MANDÍBULA	PULIDOR
27	28189	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-35	MANDÍBULA	PULIDOR
28	28189	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-36	MANDÍBULA	PULIDOR
29	28154	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-37	MANDÍBULA	PULIDOR
30	28000	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-38	MANDÍBULA	PULIDOR

31	28114	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-39	MANDÍBULA	PULIDOR
32	28114	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-40	MANDÍBULA	PULIDOR
33	28114	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-41	HUESO LARGO	WICHUÑA
34	27901	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-42	HUESO LARGO	CUCHARA
35	27901	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-43	HUESO LARGO	SEMI TUBULAR INHALADOR
36	31968	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-44	MANDÍBULA	PULIDOR
37	31968	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-45	MANDÍBULA	PULIDOR
38	31968	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-46	PELVIS	ALISADOR
39	29742	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-47	METAPODIO	PALETA
40	22614	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-48	HUESO LARGO	ESPATULA
41	22621	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-49	COSTILLA	PALILLO PLANO
42	29675	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-50	ESCAPULA	ESPATULA
43	23079	LA KK'ARAÑA	WJ-KK-51	METAPODIO	PUNZON

Nota: Fuente Conde A. (2022).

### Figura 26.

Material arqueológico de hueso trabajado del Proyecto Wila Jawira en los repositorios del CIAAAT



Nota: Fuente Conde A. (2022).

El proyecto Wila Jawira dispone de una extensa muestra de material óseo, resultado de las numerosas excavaciones realizadas a lo largo del tiempo. De esta muestra, se identificaron los artefactos de hueso trabajado procedentes de áreas cercanas, abordando así un conjunto de un total de 487 elementos, de entre la amplia cantidad de material almacenado en los repositorios.

### 6.3 ANÁLISIS DE HUESO TRABAJADO - PROYECTO WILA JAWIRA

La colección de hueso trabajado fue sometida a un proceso inicial de identificación artefactual, seguido de una clasificación taxonómica y anatómica. Este procedimiento permitió una comprensión más profunda de las posibles utilidades de los artefactos óseos. En este contexto, los conceptos de ergonomía y eficiencia que se contrastaron con la funcionalidad, evidenciando que la morfología ósea fue aprovechada en la fabricación de artefactos.

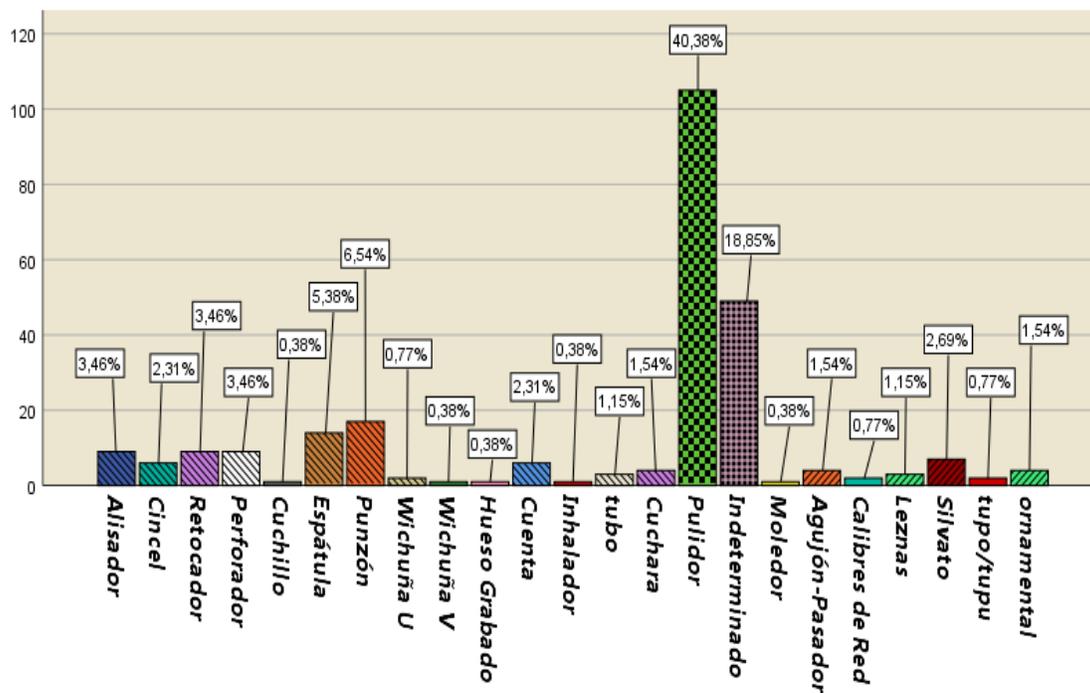
Estas consideraciones facilitaron la identificación de artefactos en categorías útiles para diversos contextos, como el doméstico, público y ceremonial. El ámbito doméstico abarca desde el uso de utensilios para la textilería hasta herramientas de cocina e instrumentos "multiuso", incluyendo las herramientas expeditivas. Por otro lado, los artefactos públicos y ceremoniales comprenden aquellos utilizados en actividades específicas, siendo una categoría amplia y compleja debido a la variedad de usos que pueden atribuirse a ciertos artefactos.

Para su clasificación, se tuvo en cuenta tanto la forma como el contexto de procedencia. En este sentido, se categorizó el conjunto de la muestra identificando un total de 417 especímenes óseos, que abarcan desde artefactos ornamentales, herramientas y objetos votivos, hasta dientes, esquirlas y desechos de manufactura o fragmentaciones óseas.

En términos generales, los artefactos se clasificaron en categorías, como pulidores, alisadores, cincel, retocadores, perforadores, espátulas, punzones, artefactos de textilería (como *wichuñas* y pasadores), además, posibles inhaladores, tubos, cucharas, moledores, leznas y silbatos. Se identificaron artefactos ornamentales y/o votivos, como tupos, cuentas y dientes utilizados como colgantes, así como piezas pequeñas circulares que podrían haber sido accesorios.

**Figura 27.**

*Porcentajes de los artefactos identificados del material arqueo-faunístico del Proyecto Wila Jawira-Tiwanaku*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). Porcentaje total de la muestra analizada de los sitios de Akapana y La Kk'araña.*

El conjunto de material artefactual hasta ahora identificado exhibe un porcentaje significativo de artefactos mandibulares de camélidos, así como punzones y espátulas. En general, el taxón mamífero más utilizado es el camélido, representando el 40.38% de la muestra total analizada,

principalmente por mandíbulas trabajadas. Sin embargo, debido a las modificaciones durante el proceso de manufactura, no se puede determinar con certeza el tipo específico de camélido entre llamas, alpacas, guanacos y vicuñas, por lo que se los clasifica como camélidos en general.

También se han identificado dientes utilizados como colgantes o dijes de collar, correspondientes a dientes de oso jukumari, determinados mediante análisis de anatomía comparada y consulta con especialistas. Estos artefactos fueron perforados en la zona de las raíces. Además, se ha identificado la presencia de un contenedor de hueso largo, posiblemente un recipiente elaborado a partir de la diáfisis de un fémur, con una incisión circular en el borde superior que servía como punto de sujeción mediante una cuerda.

Dentro del conjunto de artefactos, hay algunas piezas con diversidad morfológica cuya funcionalidad no se ha podido determinar. Algunas son artefactos expeditivos, otras son desechos de manufactura y algunas se han clasificado como indeterminadas, con precaución para no asignar un valor calificativo erróneo.

Las marcas y huellas de manufactura más destacadas identificadas en todos estos artefactos incluyen surcos longitudinales unidireccionales y circulares, resultado de procesos de pulido, así como marcas de perforación, corte y formatización. Además, se han observado marcas tanto antrópicas como naturales, como las marcas de evisceración y descarnado, así como marcas producidas por los colmillos de depredadores, como marcas de roído. También se han identificado marcas naturales provocadas por raíces y el intemperismo, que han afectado la conservación de algunos artefactos, causando rajaduras en la superficie ósea.

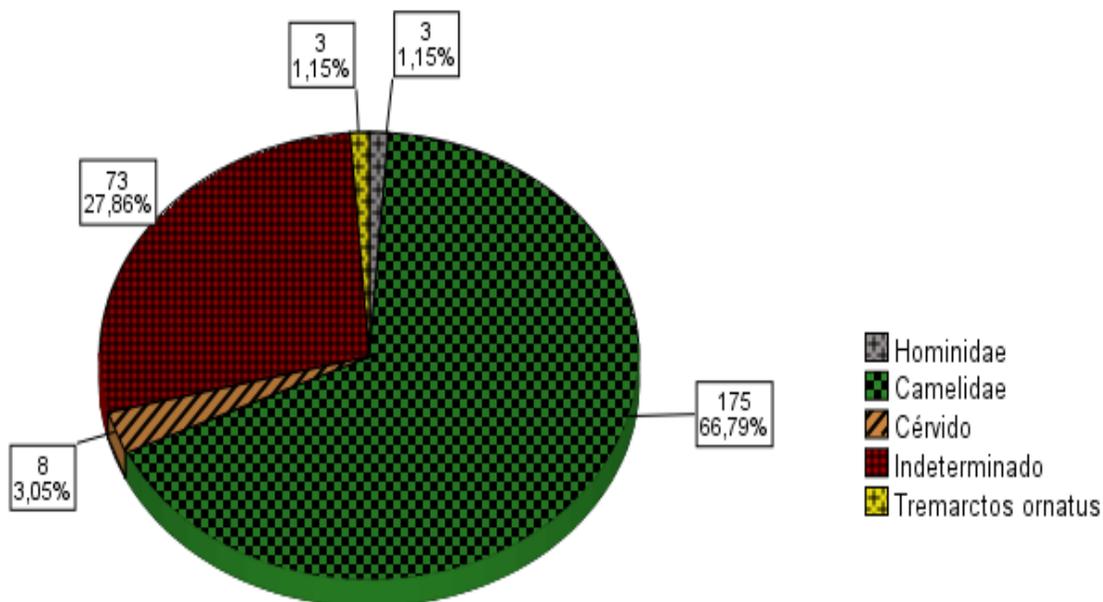
**Cuadro 18. Frecuencia y porcentajes taxonómicas de todo el conjunto artefactual**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hominidae	3	1,1	1,1	1,1
Camelidae	175	66,8	66,8	67,9
Validos Cérvido	8	3,1	3,1	71,0
Indeterminado	76	29,0	29,0	100,0
Total	262	100,0	100,0	

*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Figura 28.**

Porcentaje y frecuencias de la variedad de taxones presentes

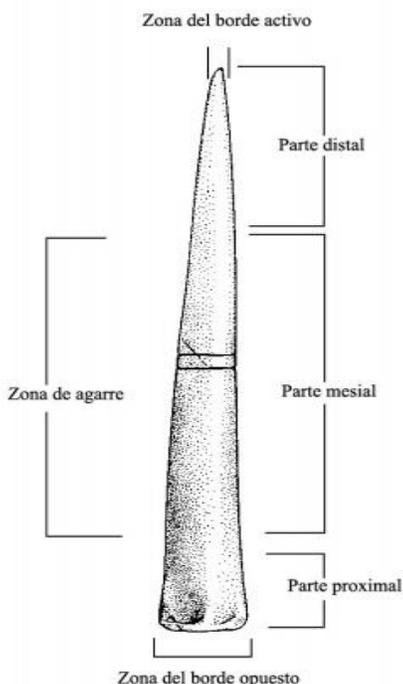


Nota: Fuente Conde A. (2022).

Los conjuntos artefactuales diagnósticos sumaron un total de 206 artefactos, provenientes de los sitios de Akapana y La Kk'araña. A continuación, se describen los artefactos por sitio, destacando las diferencias, similitudes y ausencias entre ellos, con el fin de dilucidar los posibles roles de los artefactos en esos sectores de Tiwanaku.

#### 6.4 ANÁLISIS DE LAS MARCAS DE MANUFACTURA

Durante el análisis del material zooarqueológico, se identificaron huellas de manufactura además de marcas de uso. Para diferenciar entre estas huellas de uso y de manufactura, se aplicó el criterio de funcionalidad, especialmente en aquellos artefactos que desempeñan el papel de herramientas. Se identificaron las partes de un artefacto según la definición de Pérez (2005): un borde activo en la parte distal, seguido de la zona mesial que abarca la región del cuerpo del artefacto, también conocida como zona de agarre, y finalmente la zona proximal donde se encuentra el borde opuesto.

**Figura 29.***Partes de un artefacto*

*Nota: Tomado de Pérez. (2005). La identificación de estas partes en los artefactos es indispensable a la hora de identificar marcas de manufactura.*

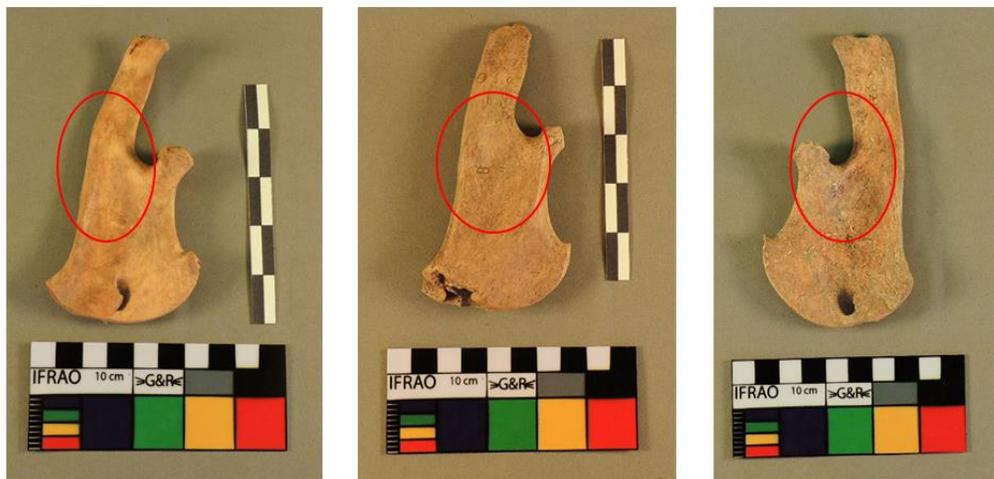
Se detectaron las secciones inactivas de los artefactos y se analizaron las marcas estriadas, que sugieren acciones como raspado, adelgazamiento y/o formatización. Cabe destacar que algunas de estas marcas fueron apenas perceptibles, posiblemente debido a un proceso de pulido causado por el contacto prolongado con la mano del artesano durante el uso del artefacto. Este fenómeno de pulido indirecto es más común en herramientas como perforadores y aquellas que requieren aplicación de fuerza para su función.

El fenómeno del pulido indirecto fue más frecuente en los pulidores, raspadores y alisadores, especialmente en las áreas de agarre, como en la rama vertical de la mandíbula y la región de la fosa mesentérica, que actuaban como mango del artefacto.

También se observó este efecto en algunas esquiras o agujas, donde parece haberse aplicado un pulido o raspado inicial para eliminar los estriados dejados por la reducción de la pieza durante su formatización.

**Figura 30.**

*Pulidores de Mandíbula de Camélido presenta el “pulido indirecto”*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

También se identificaron marcas producidas por causas tanto naturales como antrópicas. Algunas fueron ocasionadas por el uso o la fabricación de los artefactos, mientras que otras surgieron debido a agentes biológicos depredadores y agentes naturales físico-químicos, como las raíces de las plantas que dejaron marcas en las deposiciones antes de ser exhumadas.

#### **6.4.1 Identificación de marcas y huellas de manufactura**

Para algunos investigadores, las marcas y huellas son los indicios que van emergiendo durante el proceso de fabricación de una herramienta sobre el objeto a trabajar. En esta investigación, se denomina marcas de manufactura a las evidencias producidas accidentalmente durante este proceso, mientras que se llaman huellas a los rasgos generados intencionalmente. Este enfoque busca clarificar la comprensión de estas evidencias durante la experimentación.

Durante el análisis del material arqueológico, se consideran los procesos tafonómicos, que influyen en el registro arqueológico desde la muerte del animal hasta la deposición y exposición de los restos. Pérez (2005) sugiere examinar estos procesos desde tres perspectivas: examinar los restos arqueológicos para detectar huellas de procesos, observar los procesos en el presente y replicarlos mediante experimentación.

El análisis del material artefactual óseo ayudó a identificar la variación de marcas de manufactura, aunque la certeza sobre las técnicas y el uso de los artefactos es limitada, ya que se basa en las técnicas desarrolladas en las investigaciones de la industria lítica.

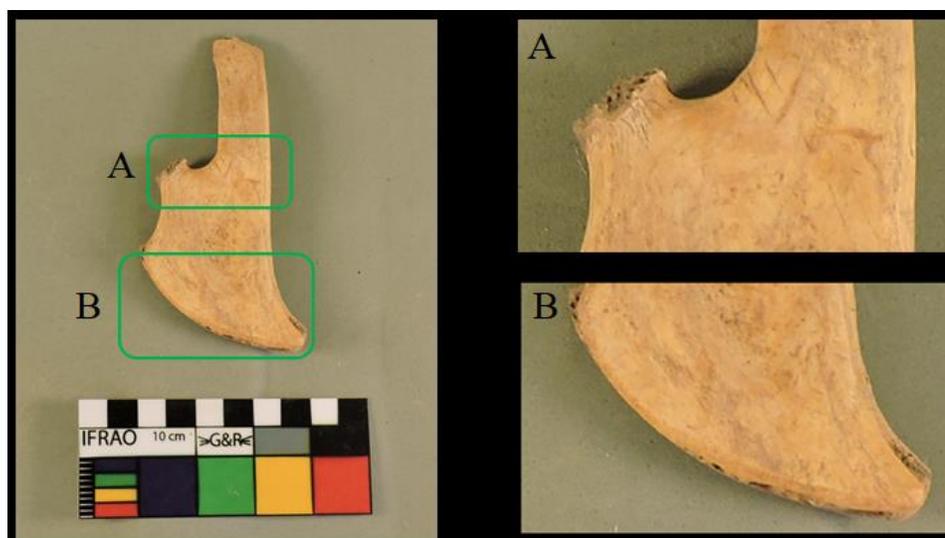
#### 6.4.2 Descripción de marcas identificadas en el material arqueológico

Las marcas biológicas naturales encontradas en la mayoría de los artefactos corresponden a las marcas dejadas por el proceso de descarnar en las áreas óseas donde los músculos se conectan. Por ejemplo, se observan marcas de corte en la mandíbula de camélido, con una disposición lineal desde el inicio del área de la incisura mandibular hasta la fosa masetérica.

El pulidor en cuestión (ver figura 31), presenta un borde activo curvado. Aunque muestra un desgaste en el área activa, este se caracteriza por un tipo de *debitage* causado por el proceso de pulido, que resulta en un borde activo con una terminación facetada. Las huellas estriadas se identificaron en artefactos que han sufrido una modificación estructural de más del 70%. Estas huellas son comunes en herramientas como cinceles y agujas, así como en artefactos manufacturados a partir de esquirlas de hueso largo en general. También se observan en artefactos ornamentales como cuentas y dientes perforados.

#### **Figura 31.**

*Pulidor de mandíbula de camélido procedente de las excavaciones de Akapana Este-2 proyecto Wila Jawira. (Foto Conde A. 2022)*



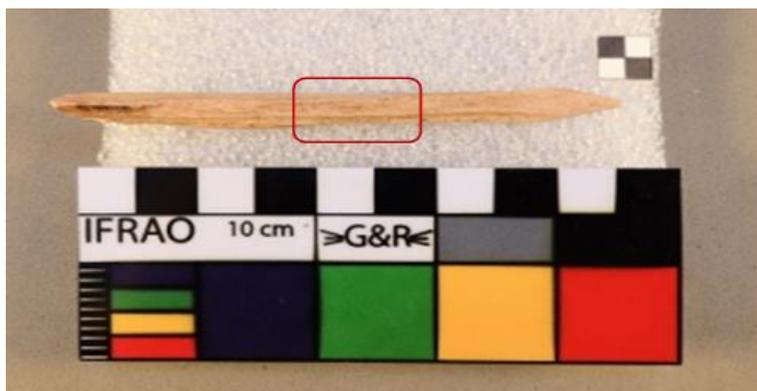
*Nota: Fuente Conde A. (2022). A) Marcas de evisceración, corte superficial. B) Corte de la sección de la rama ascendente de la mandíbula de camélido desde el proceso angular. Se destaca un bisel producto de la acción de Pulido.*

Estos artefactos muestran huellas estriadas en su superficie, las cuales se encuentran en las áreas pasivas de los artefactos. En el caso de las perforaciones, se determinó que estas huellas son el resultado de un desgaste causado por la presión y movimientos circulares. La disposición de estas huellas lineales de forma circular sugiere que el desgaste se originó por la aplicación de presión con movimientos circulares, similar a los desgastes lineales observados.

Este tipo de huellas se pudieron producir al momento de adelgazar el objeto por medio de frotación lineal, con movimientos repetitivos unidireccionales.

**Figura 32.**

*Artefacto posible punzón procedente del sitio La Kk'araña; sección a 20x destacando estrías de pulido sobre líneas horizontales*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). Contiene dibujo.*

Sin embargo, las huellas presentes en estos artefactos muestran un patrón similar al caso anterior de estriado lineal, con la distinción de que en este caso las huellas de perforación están dispuestas de manera circular. Esta disposición circular sugiere un método de desgaste por presión que implica movimientos circulares repetitivos.

Es posible que esta técnica se haya utilizado durante el proceso de adelgazamiento del objeto, donde la aplicación de presión con movimientos circulares permitió una distribución uniforme del desgaste. Este enfoque habría facilitado la creación de perforaciones con una forma y profundidad consistentes en el artefacto, mejorando así su funcionalidad y estética.

**Figura 33.**

Dientes de Jucumari

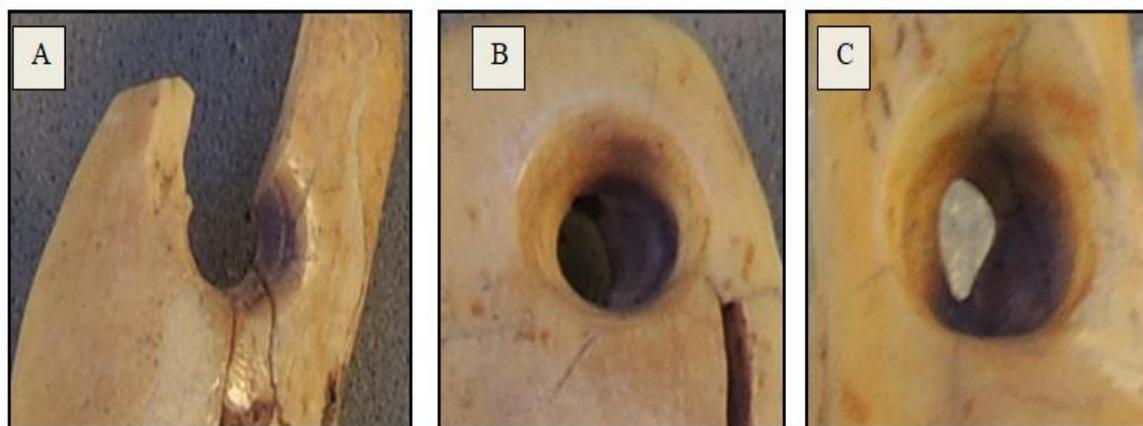


*Nota: Fuente Conde A. (2022). Procedentes del sitio de Akapana Este; presentan doble perforación en las raíces de los colmillos.*

Este tipo de huellas son enteramente producto de manufactura, ya que la función que cumple esta perforación es la de soportar el peso del mismo artefacto ornamental; la perforación presente en los tres dientes esta función no generaría ninguna alteración a las huellas ya producidas.

**Figura 34.**

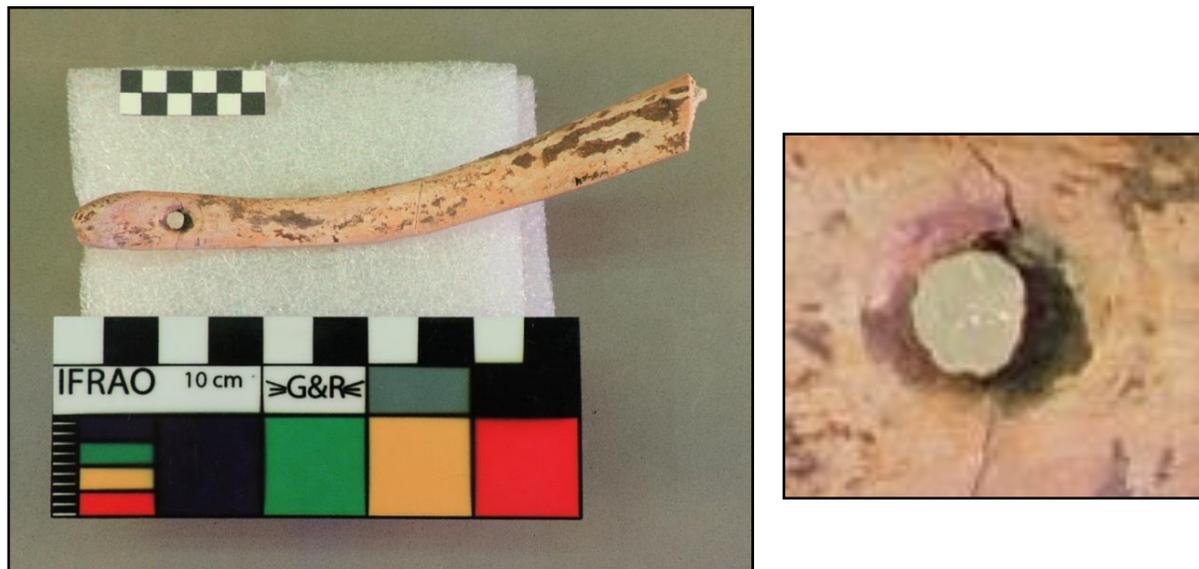
*Perforaciones en dientes de Jucumari de Akapana Este, vista a 15x:*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). Especímen A: perforación circular fragmentado. Especímen B; Perforación cónica con abertura regular. Especímen C; Perforación cónica con abertura irregular*

**Figura 35.**

*Perforación en la parte próxima de la Tuberosidad del músculoilio costal*



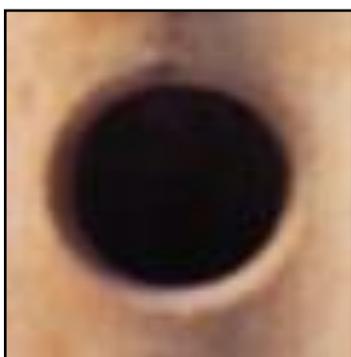
*Nota: Fuente Conde A. (2022). costilla procedente de Akapana Este 2. Derecha ampliada de la perforación a 20x.*

**Figura 36.**

*Perforación de asta de cérvido*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). procedente de Akapana Este 1. Derecha ampliación de perforación de 15x.*

**Figura 37.***Perforación de un hueso largo posible silbato*

*Nota: Fuente Conde A. (2022). procedente de Akapana Este 2; segunda imagen ampliada de 15x.*

Las perforaciones que se han analizado muestran signos de haber sido realizadas con herramientas tipo broca o punta de perforación, utilizando una variedad de materiales que podrían haber causado el desgaste observado. Estas perforaciones circulares se pueden encontrar en una variedad de materiales como diente, hueso y asta, dejando huellas circulares en los orificios. Sin embargo, existen varios métodos y técnicas para realizar estas perforaciones en diferentes industrias.

Las dimensiones de las perforaciones no exceden los 0.10 mm y muestran estrías circulares en las paredes internas de los orificios. Además, se observa una ligera inclinación cónica en la sección lateral de las perforaciones, sugiriendo el uso de herramientas con una punta aguda y un cuerpo prominente, como las herramientas líticas o las lascas con modificaciones en sus bordes activos.

Otras marcas identificadas y analizadas son aquellas producidas por el pulido, que modifica la estructura del hueso intervenido. Este proceso se realiza para formatizar el objeto, como en el caso de las agujas, y genera una superficie completamente lisa, eliminando las imperfecciones que puedan haber surgido durante el proceso de rebaje o *debitage*. El pulido puede ser más difícil de distinguir en los bordes activos de las herramientas, pero es más evidente en artefactos ornamentales.

Los artefactos con mayor presencia de pulido en los bordes activos y en la zona de agarre incluyen los pulidores de mandíbula de camélidos, agujas y sus derivados (punzones, pasadores y perforadores), *wichuñas* con puntas viadas (facetadas, redondeadas, punta roma y planas), cuentas ornamentales (algunas manufacturadas sobre el pre maxilar inferior de camélidos y otras en huesos planos), algunas paletas y cucharas, y finalmente, otros artefactos no identificados, posiblemente de naturaleza expeditiva.

El pulido fue empleado en diversos objetos y materiales como un proceso de acabado, con el propósito de mejorar su apariencia y suavizar la superficie al tacto mediante el uso de materiales abrasivos finos. Este proceso de pulido se aplicaba tanto en artefactos de hueso como en otros materiales.

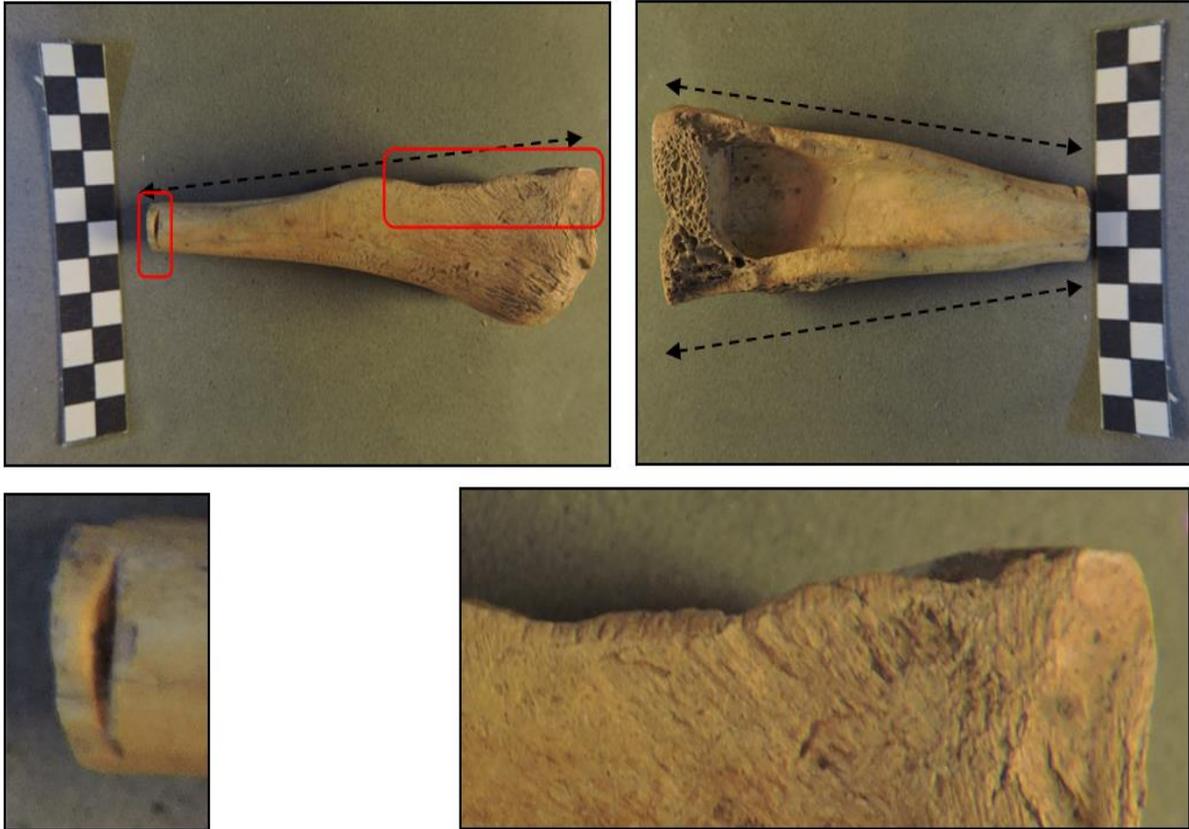
En los artefactos de hueso, el proceso de pulido se identifica en áreas como las zonas de agarre, los bordes activos y, en el caso de los artefactos ornamentales o votivos, en todo el cuerpo del objeto. Las evidencias de este proceso se caracterizan por una superficie brillante y un acabado uniforme que corrige las protuberancias y estrías resultantes de procesos previos de rebaje o adelgazamiento.

Es importante destacar que el pulido puede haber ocurrido de manera intencional, como parte del proceso de fabricación o durante el uso del objeto, así como de manera accidental debido a la presión aplicada durante su manipulación.

Por último, se identificaron cortes y rebajes en artefactos que fueron divididos lateral y seccionalmente a partir de huesos largos, así como en huesos planos que fueron cortados regionalmente sobre la superficie para crear posibles herramientas con características planas, como las paletas.

**Figura 38.**

Corte seccional de una tibia e inicio de corte (fallido) transversal sobre la diáfisis



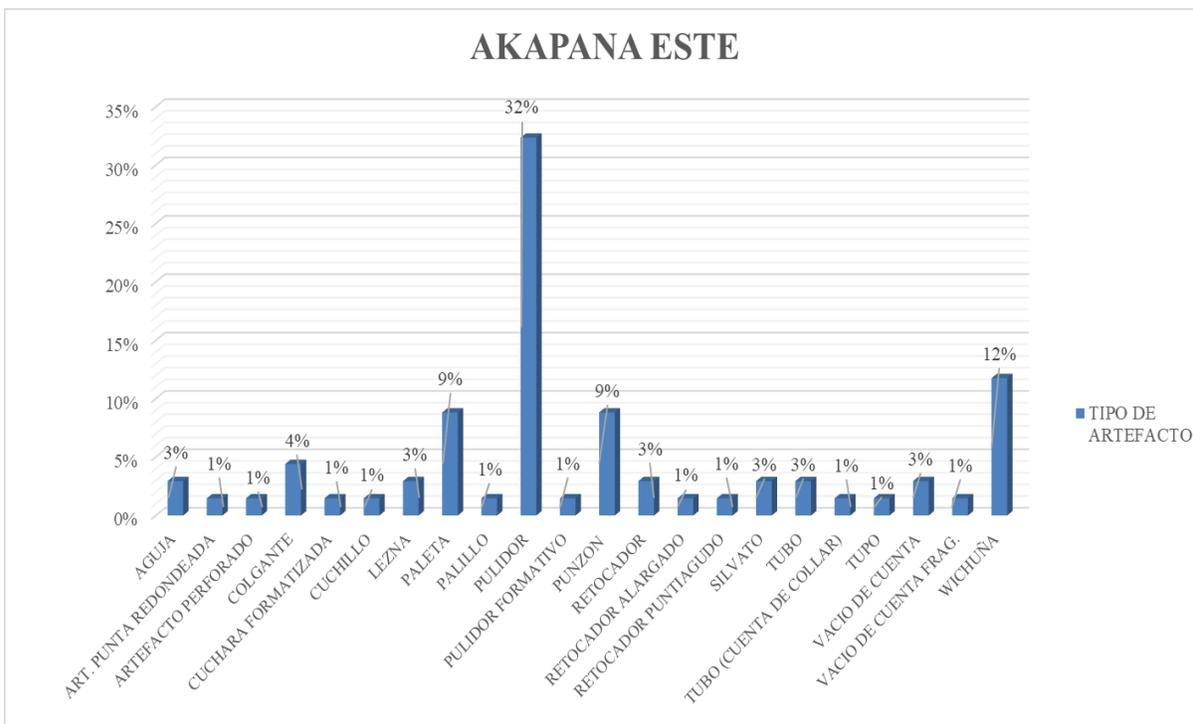
*Nota: Fuente Conde A. (2022). Tibia procedente de Akapana Este.*

### 6.5 ANÁLISIS ARTEFACTUAL CORRESPONDIENTES AL SITIO AKAPANA ESTE

La variedad de material artefactual que presenta el sitio de Akapana Este, comprende una variedad de piezas manufacturadas sobre diversas partes anatómicas aprovechando las características que el material óseo proporciona.

**Figura 39.**

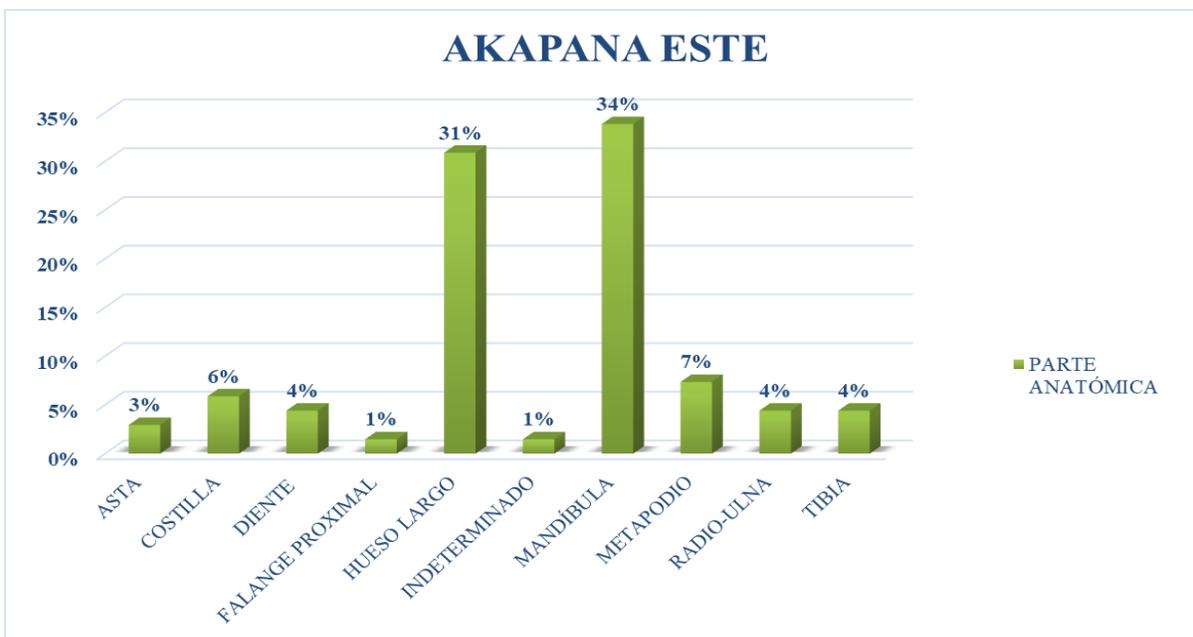
Porcentaje de artefactos de Akapana Este



Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Figura 40.**

Porcentaje de partes anatómicas, base materia prima ósea; Akapana Este

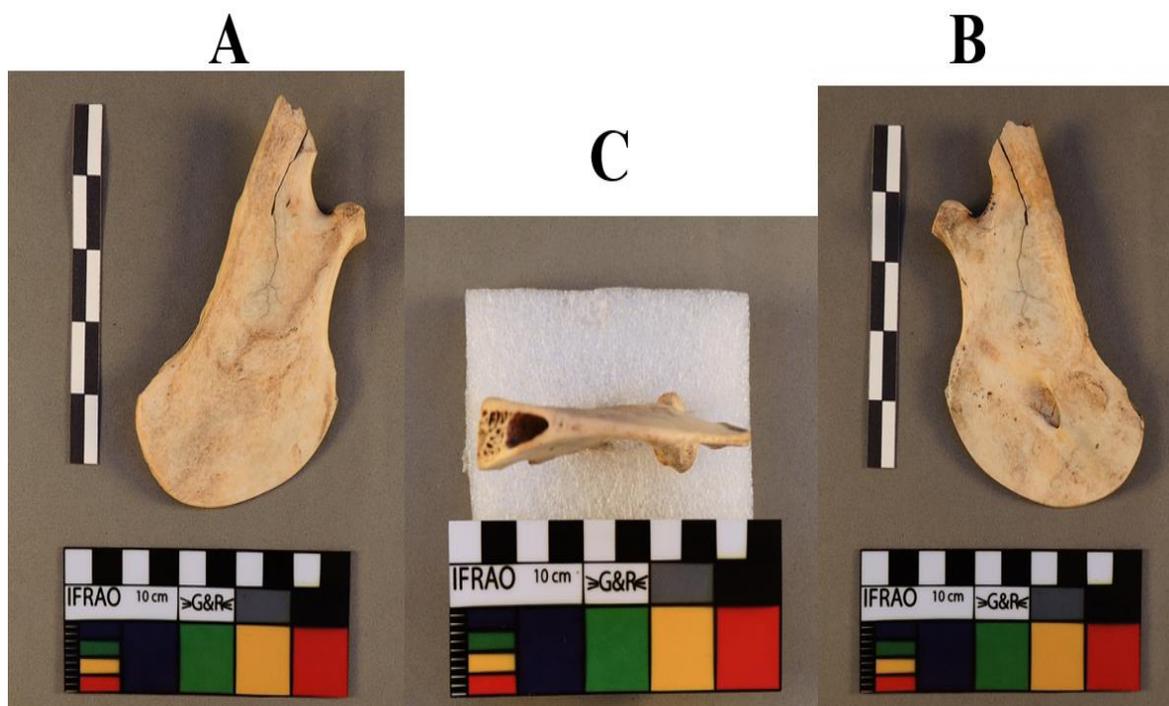


Nota: Fuente Conde A. (2022).

La parte anatómica mayormente utilizada en la construcción de artefactos de hueso trabajado en el sitio de Akapana Este (N7854 E5352) (ver cuadro 12) corresponde a un 32% de los artefactos denominados "pulidores". Estas herramientas están fabricadas a partir de las ramas (izquierda/derecha) ascendentes del premaxilar inferior de camélido, conformando el tipo de artefacto más frecuente en esta área.

**Figura 41.**

*"Pulidor", herramienta a base de mandíbula de camélido*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). procedente de Akapana Este; a) vista de cara lateral izquierda, b) vista ventral y c) vista inferior, borde activo.*

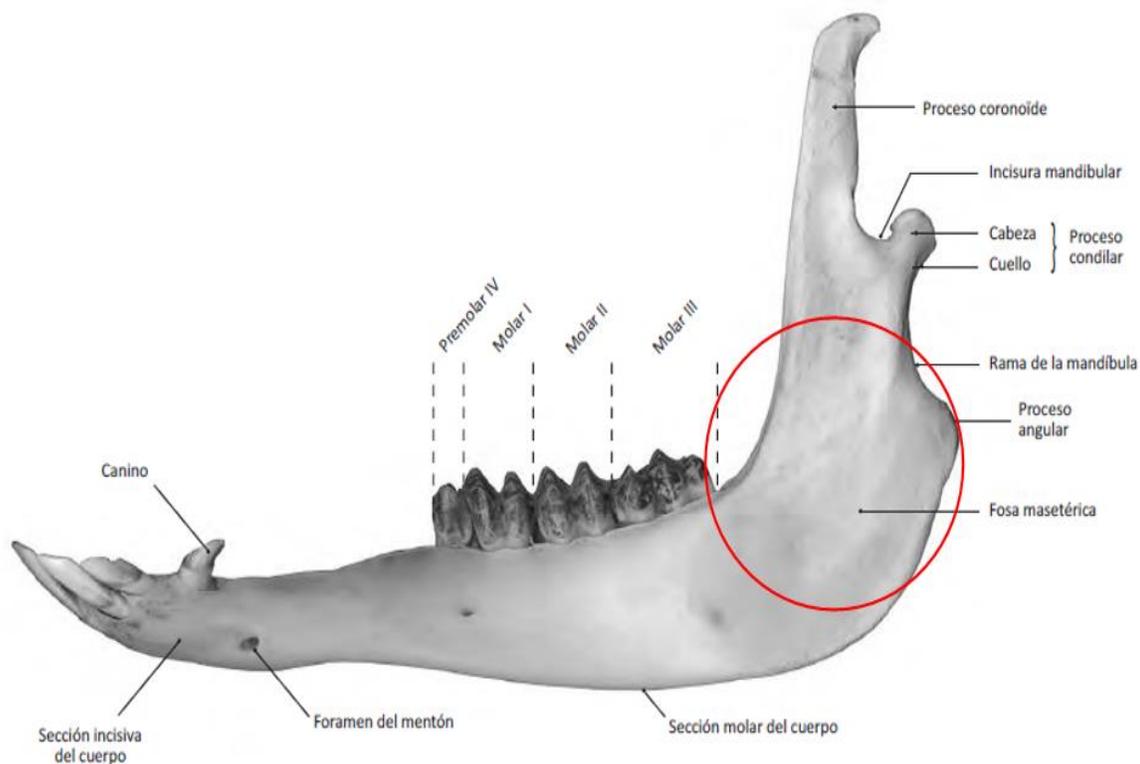
Los análisis revelaron que los artefactos de mandíbula corresponden a mamíferos de la familia de camélidos. Los procedimientos de anatomía comparada permitieron determinar la lateralidad, observando que por cada mandíbula se obtienen dos artefactos. Además, algunos ejemplares de estos artefactos mandibulares presentaron decoloraciones, atribuidas a procesos de intemperismo, como meteorización debida a cambios de temperatura y variaciones en la humedad, lo que generó que solo un 6.23% de la muestra se encuentre en condiciones regulares de conservación.

Según las investigaciones realizadas en el ámbito del instrumental óseo, en particular sobre artefactos de mandíbula trabajada (Gladwell 2017; Moore 1999; Goldstein 1989), se determinó que estos artefactos fueron divididos desde la región de la fosa masetérica hasta el inicio del

molar III durante la época Tiwanaku IV-V, excluyendo completamente la sección del cuerpo horizontal, a diferencia de los "pulidores" del período formativo. (Ver Gladwell, 2007).

**Figura 42.**

*Mandíbula de camélido con sección artefactual*



*Nota: Modificado de Sierpe (2015).*

Una vez identificada la región de corte, se procedió al análisis de la sección de corte, donde se observó que las marcas causadas por el uso habían eliminado las marcas originales de corte. Sin embargo, se evidenciaron marcas indirectas, como pulimentos sobre las regiones pasivas de estos artefactos, es decir, en la sección de agarre o mango.

Continuando con los artefactos más comunes en Akapana Este, se destacan las "*wichuñas*", herramientas ampliamente utilizadas en la industria textil, que cumplen el rol de palillos de confección textil. Para elaborarlas, los huesos largos son ideales. Los análisis han demostrado que varias *wichuñas* fueron fabricadas usando tibias, mientras que otras se realizaron en radio ulnas de camélidos. Para concluir esta sección, se han identificado diversos artefactos fabricados a partir de huesos largos, tales como punzones, paletas, cucharas, raspadores, colgantes y *wichuñas*. Estos elementos se han utilizado como muestras diagnósticas, exhibiendo un acabado formalizado. Es importante destacar la presencia de artefactos que

muestran una formatización en sus acabados, lo que sugiere la aplicación de posibles procesos adicionales de manufactura. Estos procesos de formatización son característicos en artefactos de mayor prestigio y utilidad, así como en materiales ornamentales y votivos que respaldan estos acabados. Esta observación subraya la sofisticación y cuidado en la elaboración de estos objetos, lo que a su vez puede proporcionar información invaluable sobre las prácticas culturales.

#### **6.5.1 Manufactura: marcas diagnósticas identificadas en el material artefactual de Akapana este**

Los materiales artefactuales analizados en Akapana Este presentan una variedad de artefactos óseos que muestran evidencia de técnicas de perforación, cortes y raspados en distintos niveles, que van desde el lijado hasta el pulido. Además, se observa la implementación de procesos térmicos en la formatización de algunos de estos artefactos, lo que sugiere un alto grado de habilidad y sofisticación en la elaboración de artefactos.

Es importante destacar que las marcas de manufactura son poco visibles en aquellos artefactos que han sido utilizados en diversas tareas, generando marcas de uso. Sin embargo, se ha propuesto abordar esta problemática en los artefactos de uso múltiple mediante la proyección traceológica, que verifica y clasifica las huellas en categorías de marcas de uso y marcas de manufactura mediante experimentación. Este enfoque permite una mejor comprensión de las funciones y los usos de estos artefactos, así como de las técnicas empleadas en su fabricación, contribuyendo así al conocimiento de la cultura material y las habilidades desarrolladas por parte de los artesanos.

#### **6.5.2 Marcas de corte**

Se han identificado artefactos que exhiben cortes lineales, donde las estrías unidireccionales se presentan con disposición paralela a la diáfisis del metapodio. Además, el estudio detallado de estas marcas puede proporcionar información valiosa sobre los métodos de trabajo y las herramientas utilizadas en la elaboración de estos artefactos, arrojando luz sobre las técnicas de corte.

**Figura 43.**

*Corte longitudinal de un metapodio*



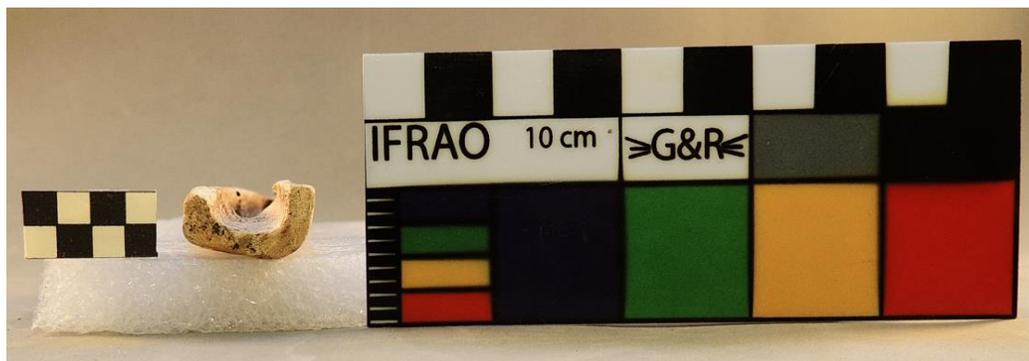
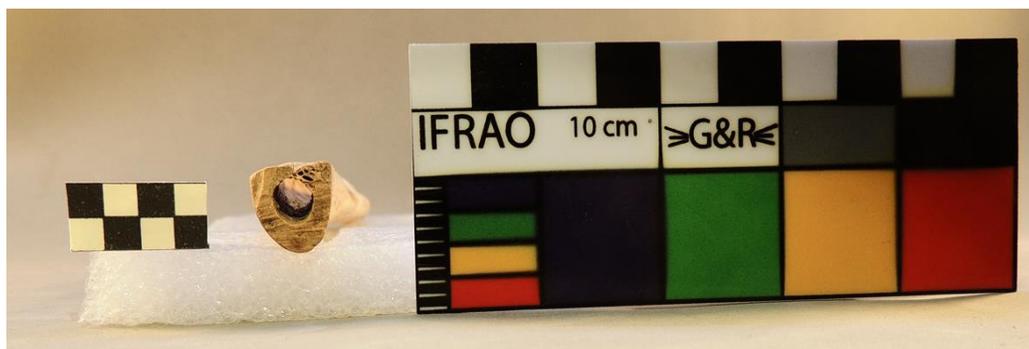
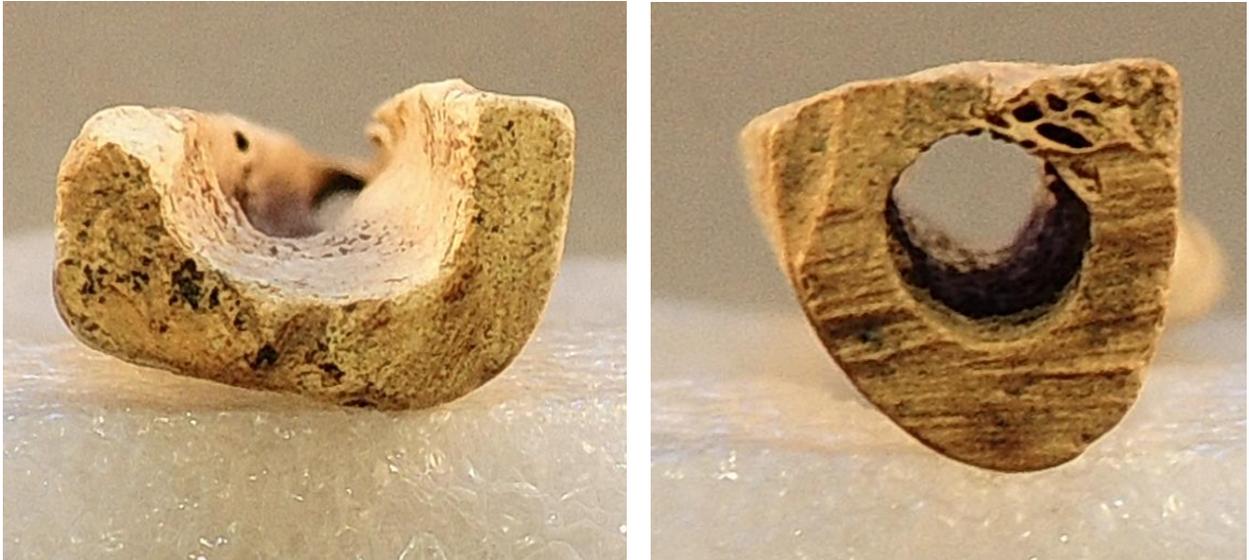
*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

En la siguiente ilustración, se observan tres cortes unidireccionales en el metapodio, lo que sugiere la presencia de un corte longitudinal. Además, se aprecia que las epífisis también fueron cortadas utilizando la misma técnica de corte unidireccional. Estas observaciones destacan la consistencia en el método de corte empleado en todo el artefacto, lo que puede

indicar una cuidadosa planificación y ejecución por parte del artesano. Este nivel de detalle en la manufactura no solo revela habilidades técnicas avanzadas, sino que también proporciona pistas importantes sobre los procesos de producción y las herramientas utilizadas en la creación de estos artefactos.

**Figura 44.**

*Marcas de estrías en corte en los extremos de las epífisis*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

En otro artefacto, se han identificado marcas de cortes unilineales que exhiben una peculiaridad interesante: cortes lineales intercalados por cuartos de giro de la pieza ósea. Este es un metapodio al que se le han cortado las epífisis, ha sido transformado en un artefacto de tipo tobo. La presencia de esta técnica de corte con intermitencia de giros es notable. Este enfoque no solo refleja un alto nivel de destreza en la técnica, sino que también proporciona información valiosa sobre las técnicas de manufactura y el pensamiento creativo aplicado en los cortes.

**Figura 45.**

*Corte con  $\frac{1}{4}$  de giro en corte unidireccional*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

### 6.5.3 Marcas de Perforación

Las marcas observadas en los artefactos perforados muestran una disposición de estriado, que puede ser circular o unilineal, dependiendo del tipo de perforación. En el caso de perforaciones circulares o de forma semi globular, como las de un ojal de aguja, el estriado es circular. Por otro lado, se han identificado dientes con perforaciones que han sido objeto de un estudio exhaustivo. Estos dientes pertenecen a la familia *Tremarctos ornatus*, conocida como oso jukumari, determinado por las dimensiones de las raíces, el nivel del esmalte y el grosor máximo del colmillo.

Las evidencias de perforación en estos colmillos muestran claramente marcas circulares, lo que sugiere el empleo de una técnica de perforación que implica aplicar presión constante con movimientos circulares. Este método conduce a la formación de una estructura en forma de embudo en la sección perforada, lo cual indica que el instrumento utilizado probablemente tenía una punta inicialmente pequeña que gradualmente aumentaba su diámetro.

#### **Figura 46.**

*Perforación en diente de oso jukumari*



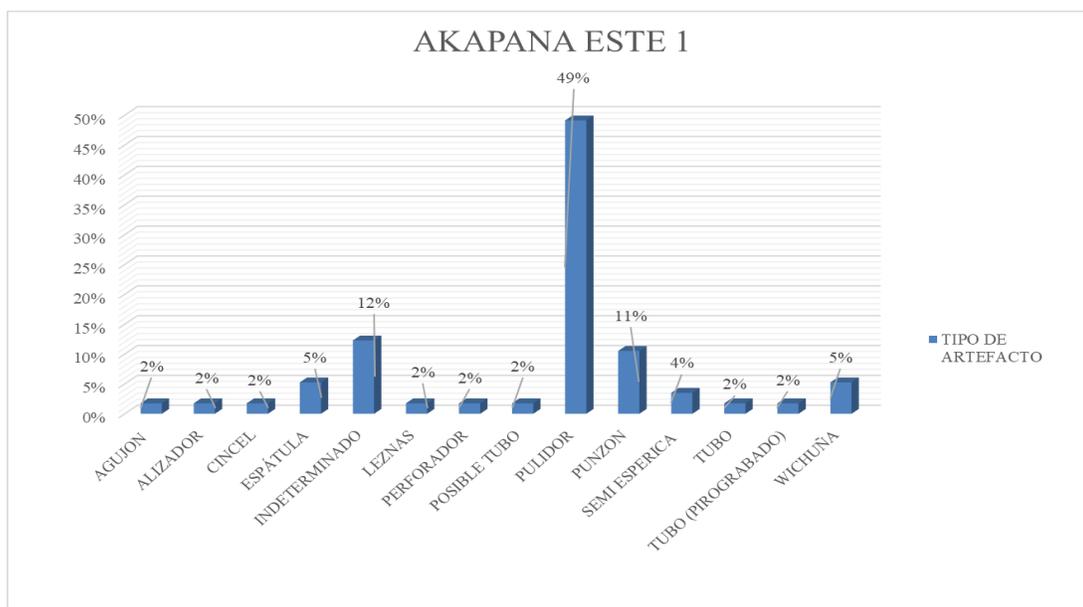
*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

## 6.6 ANÁLISIS ARTEFACTUAL CORRESPONDIENTE AL SITIO AKAPANA ESTE 1

El material artefactual de Akapana Este 1 exhibe una diversidad menor en comparación con el sitio de Akapana Este. Sin embargo, se han identificado artefactos similares entre ambos lugares, aunque con algunas variaciones en las categorías artefactuales debido a características tipológicas específicas.

**Figura 47.**

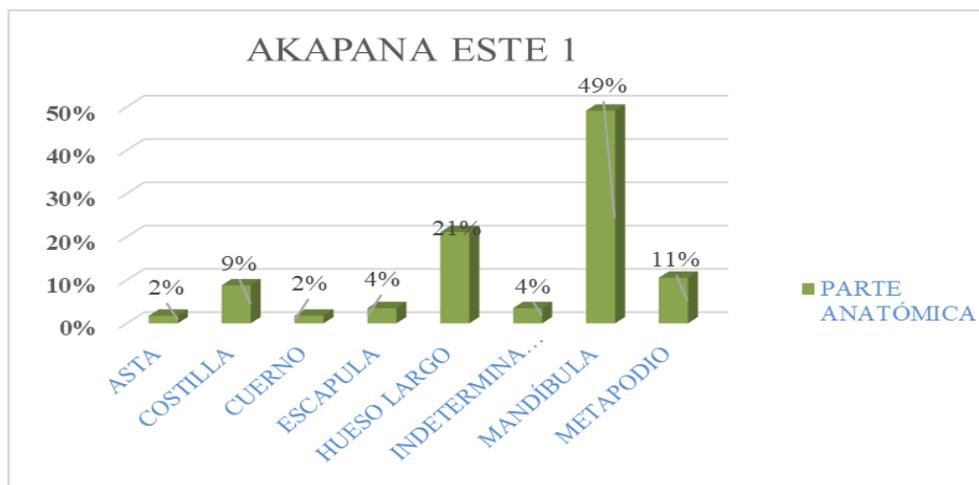
Porcentaje de artefactos de Akapana Este 1



Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Figura 48.**

Porcentaje de partes anatómicas, base materia prima ósea; Akapana Este 1



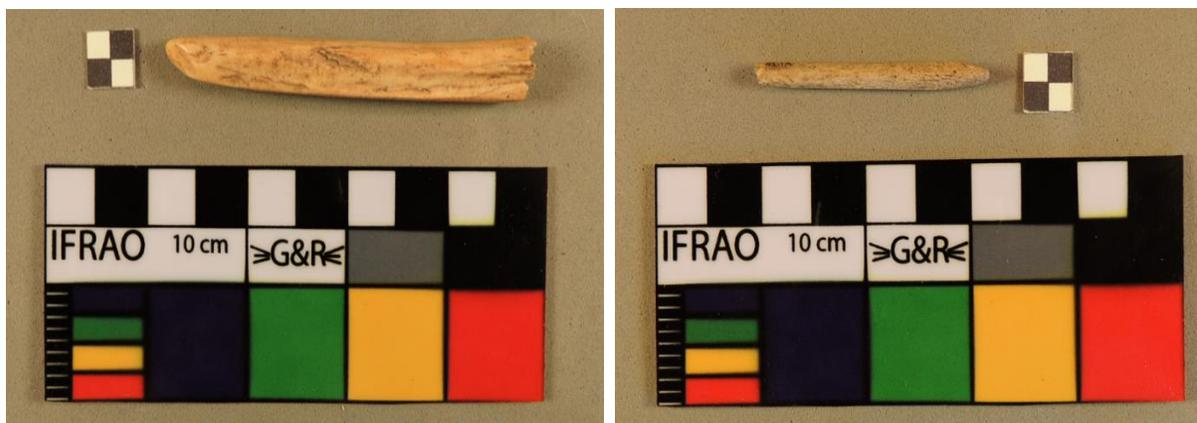
Nota: Fuente Conde A. (2022).

### 6.6.1 Manufactura: maracas diagnósticas identificadas en el material artefactual de Akapana Este 1

En Akapana Este 1 se observa una variabilidad significativa en las tipologías dentro de las categorías artefactuales. Por ejemplo, dentro de la categoría de agujas, se identificaron artefactos relacionados como agujones, punzones y perforadores. Además, se encontraron artefactos de tipo accesorios o votivos. Estos elementos proporcionaron marcas y rasgos que, aunque similares a las marcas de manufactura de raspados, presentaron diferencias discernibles tanto en la técnica de manufactura como en el modo de aplicación. Este hallazgo sugiere una diversidad funcional y tecnológica en los artefactos provenientes de Akapana Este1.

#### **Figura 49.**

*Artefactos construidos en esquirlas y fragmentos de hueso largo*



*Nota: Fuente Conde A. (2022). superior izqda. Sub tipo de aguja; superior dcha. Punzón o perforador; inferior izqda. Retocador; inferior dcha. Palillo circular.*

Además, se registró la presencia de artefactos ornamentales fabricados a partir de huesos largos aplanados como costillas. Estos artefactos podrían haber sido utilizados como posibles sujetadores de cabello o incluso como tupos. La identificación de tales artefactos sugiere una consideración de uso estético dentro de la cultura material de Akapana Este 1. Estos objetos ornamentales no solo tienen un valor funcional, sino que también pueden tener importantes implicaciones sociales y culturales.

**Figura 50.**

Artefacto ornamental (Tupo y/o sujetador de pelo)



Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Figura 51.**

Artefacto manufacturado en hueso largo, posible retocador



Nota: Fuente Conde A. (2022).

### 6.6.2 Marcas de manufactura identificadas

En los artefactos encontrados en Akapana Este 1 se han identificado en algunos artefactos evidencia de haber sido termo-alteradas. Estas evidencias son el resultado de procedimientos de quemado indirecto, comúnmente conocidos como pirograbado. Se ha documentado un

fragmento de artefacto que exhibe esta técnica de pirograbado, lo que sugiere la posibilidad de que pertenezca a los contenedores de hueso trabajado del estilo Tiwanaku. El grabado podría representar iconográficamente la pierna de un sacrificador. Este descubrimiento no solo proporciona información sobre las técnicas de fabricación utilizadas en Akapana Este 1.

**Figura 52.**

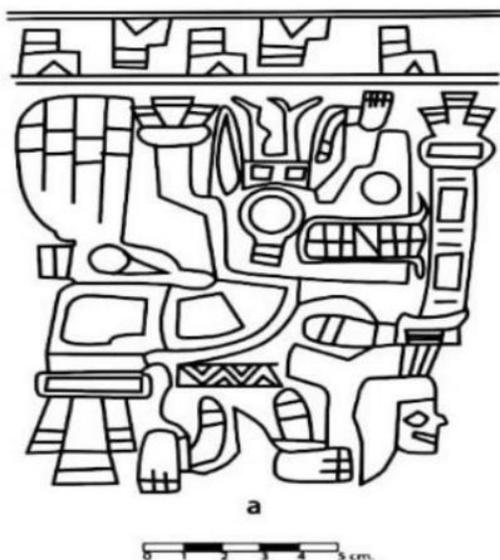
*Hueso largo pirograbado, posible contenedor Tiwanaku*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Figura 53.**

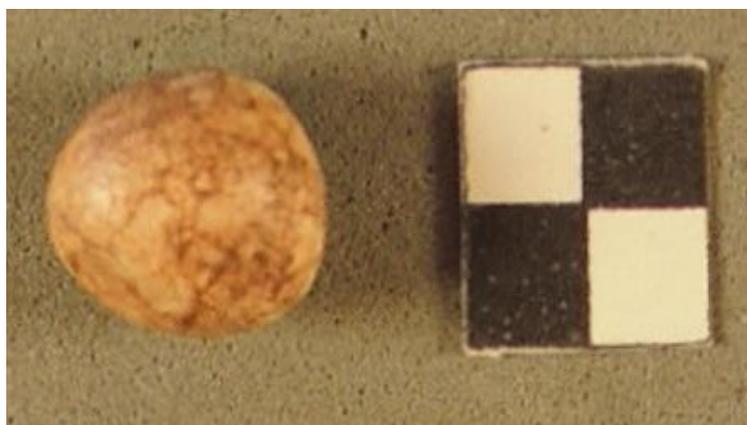
*Despliegue de la iconografía del decapitador con cuernos de venado del hueso grabado con decapitador, cód. 71.1878.35 del Quai Branly Museo*



*Nota: Modificado de Trigo e Hidalgo (2018).*

**Figura 54.**

Artefacto semi esférico ornamental y/o accesorio de hueso



Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Figura 55.**

Artefacto semi esférico ornamental y/o accesorio de hueso



Nota: Fuente Conde A. (2022).

Los artefactos ornamentales y/o accesorios en forma de media esfera muestran leves estrías, lo que sugiere un proceso de pulido que provocó agrietamiento en la superficie. Este agrietamiento puede atribuirse a la composición ósea de los objetos, ya que el tejido óseo presenta esporas y es más probable que el trabajo de pulido y raspado se acercara a la zona de transición entre el tejido óseo compacto y el área del tejido esponjoso. Por lo tanto, los artefactos que exhiben menos agrietamiento podrían haber evitado esta área esponjosa.

En cuanto a la muestra artefactual de Akapana Este 1, se observan principalmente variaciones en las marcas de manufactura en comparación con Akapana Este. Aunque se identificaron muestras con las mismas marcas y características de las técnicas de pulimento previamente explicadas, como tipos de raspados, cortes y perforaciones, estas variaciones destacan la diversidad en los métodos de producción dentro de esta comunidad. Este análisis detallado de las técnicas de fabricación en Akapana Este 1 nos proporciona una visión más completa de las prácticas tecnológicas y culturales de esta antigua sociedad.

En la muestra artefactual de Akapana Este 1, se observan principalmente variaciones en las marcas de manufactura en comparación con Akapana Este. Aunque se identificaron muestras con las mismas marcas y características de las técnicas de pulimento previamente explicadas, así como también tipos de raspados, cortes y perforaciones, estas variaciones resaltan las diferentes habilidades en el desarrollo de las técnicas de manufactura por parte de los artesanos.

#### **6.7 ASOCIACIÓN DE MATERIALES ARTEFACTUALES DE AKAPANA ESTE, AKAPANA ESTE 1 EN RELACIÓN PORCENTUAL CON AKAPANA ESTE 2 Y LA KK'ARAÑA**

El material artefactual analizado del proyecto Wila Jawira, comprende una variedad de artefactos provenientes de los sitios Akapana (Este, Este 1 y Este 2) y La Kk'araña. Si bien es bastante limitado la identificación del taxón de los huesos de los animales que fueron utilizados en la manufactura que conformaba parte de la cadena productiva para Tiwanaku, se lograron identificar algunos materiales manufacturados sobre camélidos y cérvidos identificando artefactos trabajados sobre mandíbulas, huesos planos (escapulas, pelvis) además de algunos huesos largos (radio ulnas, tibias y metapodios) de camélidos, y artefactos en asta de cérvidos, sin embargo, se identificaron partes anatómicas según procedencia, artefactos en asta de cérvido que

El material artefactual analizado en el proyecto Wila Jawira abarca una amplia variedad de artefactos procedentes de los sitios Akapana (Este, Este 1 y Este 2) y La Kk'araña. Los análisis realizados en las muestras de los sitios Akapana Este 2 y La Kk'araña revelaron relaciones bastante similares a los casos previamente expuestos (Akapana Este y Akapana Este 1). Se encontró que las marcas de manufactura, como las estrías de corte y el pulimento de formatización, son las mismas técnicas de producción utilizadas en los artefactos de pulimento encontrados en los sitios de Akapana y La Kk'araña. Además, se observó que el camélido destaca como el mamífero más utilizado en la industria de huesos trabajados.

En Akapana Este, Este1 y Este 2, se identificaron artefactos en asta de cérvido, costillas trabajadas y dientes (colmillos de oso jucumari) manufacturados, mientras que en La Kk'araña se encontraron pelvis trabajadas. Por otro lado, se detectó la ausencia de escapulas en Akapana Este, pero se hallaron costillas trabajadas en Akapana Este 2 y escapulas en Akapana (Este 1 y Este 2), así como la presencia de radio ulna de camélido solo en Akapana Este. Estas observaciones resaltan las variaciones en la distribución de los materiales artefactuales entre los diferentes sitios, además de las prácticas de producción y el uso de recursos.

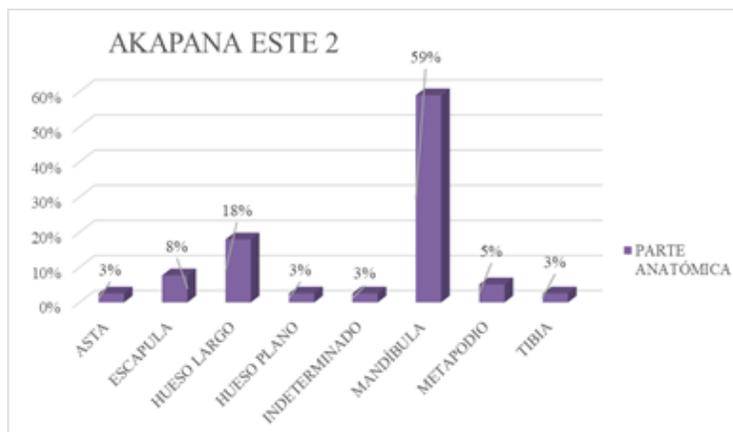
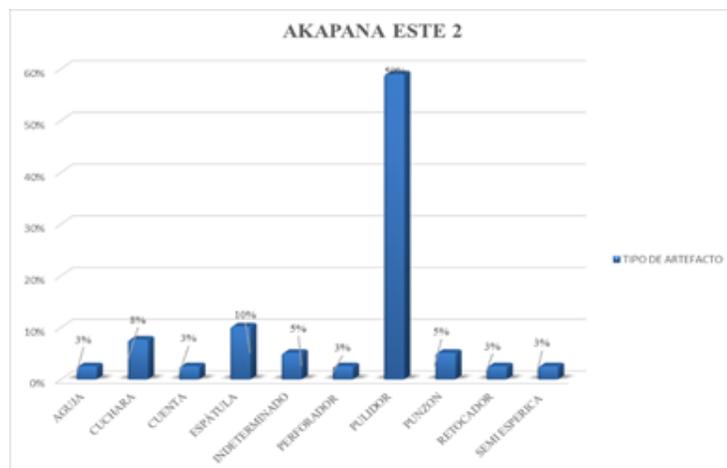
En los sitios de Akapana y La Kk'araña se identificaron artefactos elaborados a partir de mandíbulas, huesos largos de camélidos y otros mamíferos. Es importante destacar que los artefactos de la categoría de agujas no pudieron ser identificados anatómicamente en cuanto a su disposición dentro del esqueleto apendicular.

La identificación de estos huesos largos se basó principalmente en características de la diáfisis, como la hendidura en la cara del metacarpo y metatarso, así como la curvatura de la cara palmar. Aunque los metatarsos y metacarpos comparten una estructura idéntica, se pueden distinguir por la presencia de la tuberosidad palmar en la epífisis del metatarso, que falta en el metacarpo. Además, las epífisis distales presentan caras articulares similares, con distinción en los cóndilos laterales que están más separados en los metatarsos a diferencia de los metacarpos.

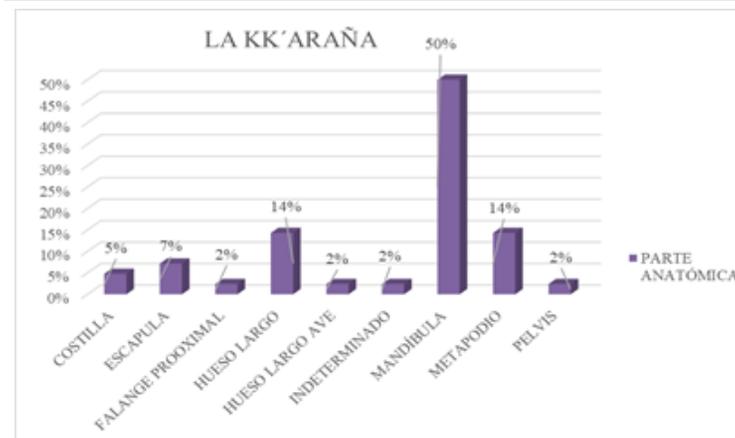
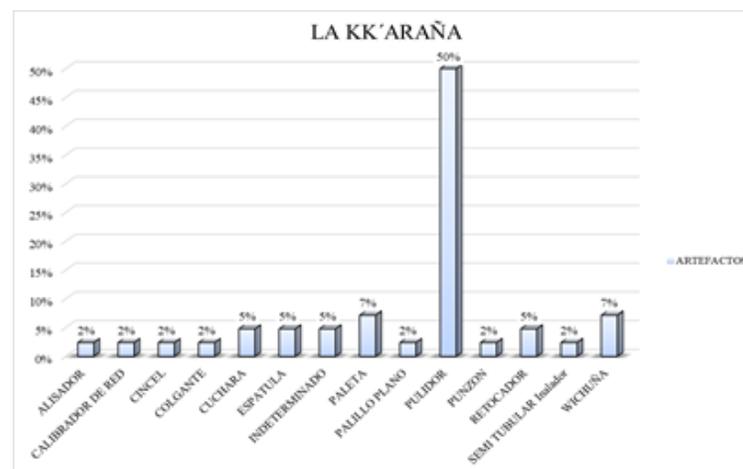
Debido a la ausencia de las epífisis (proximales y distales), estos huesos se categorizaron como metacarpos, refiriéndose a la presencia de una de estas dos partes anatómicas, solo en el caso de los camélidos.

## CUANTIFICACIÓN PORCENTUAL ARTEFACTUAL-PARTE ANATÓMICA AKAPANA ESTE 2 Y LA KK'ARAÑA

**Figura 56.**  
Porcentaje de Artefactos y Partes Anatómicas de Akapana Este 2

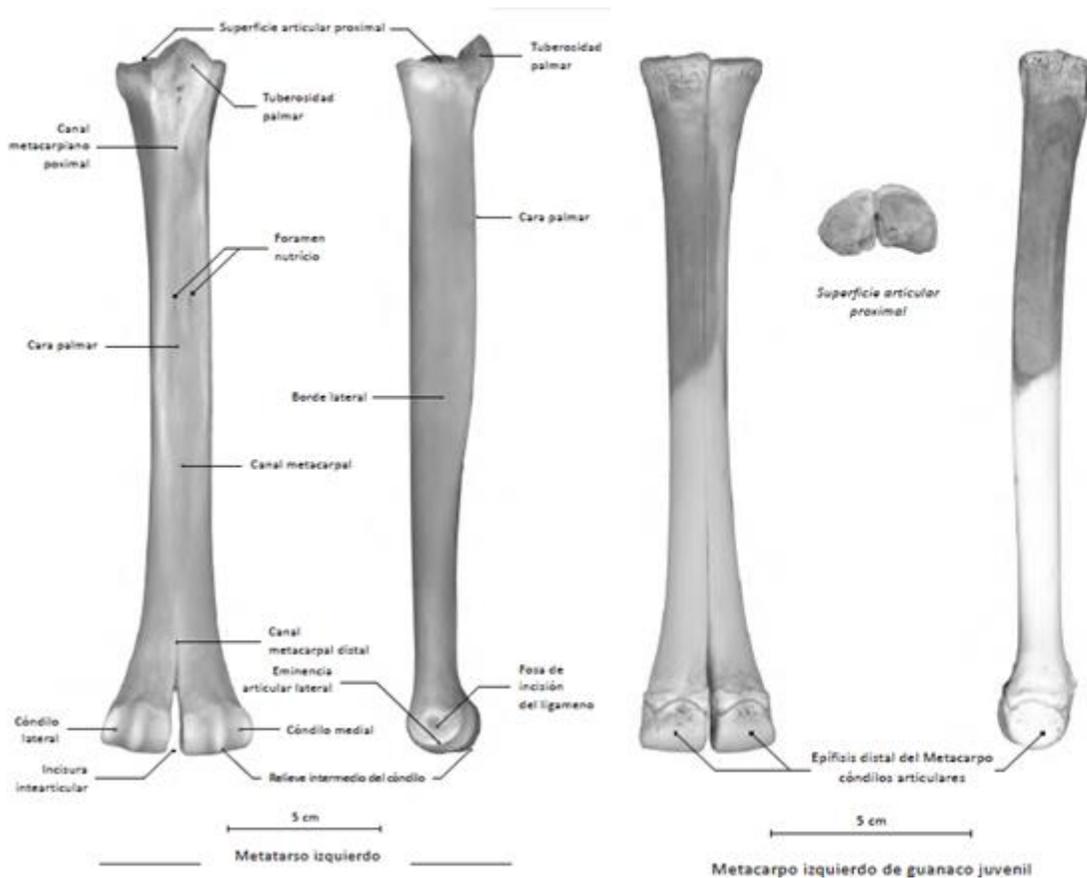


**Figura 57.**  
Porcentaje de Artefactos y Partes Anatómicas de La Kk'araña



Nota: Fuente Conde A. (2022).

**Figura 58.**  
Partes de un metatarso y metacarpo



*Nota: Tomado de Sierpe (2015).*

En conclusión, se determinó que el 66,79% de los artefactos de tipo pulidor estaban confeccionados sobre las ramas ascendentes de las mandíbulas de los camélidos en los sitios de Akapana Este y La Kk'araña.

## 6.8 RESULTADOS PRELIMINARES

El estado Tiwanaku fue considerablemente complejo y se especializó en múltiples actividades socioeconómicas. Las evidencias arqueológicas muestran los roles y disposiciones de la cultura material tanto en entornos públicos como domésticos. Los análisis del material artefactual óseo revelan una marcada habilidad en la fabricación de artefactos, con una amplia gama de productos manufacturados sobre los mismos soportes óseos, así como tratamientos y combinaciones con otras materias primas para la creación de artefactos específicos.

La presencia más llamativa y abundante en toda la muestra estudiada corresponde a las mandíbulas de camélidos. En términos de fabricación, ya se había establecido una

diferenciación cronológica entre los artefactos mandibulares procedentes del período formativo tardío y aquellos de Tiwanaku.

Las variaciones en la manufactura de los artefactos mandibulares se reflejan en la terminación de la confección, conocida como formatización. Esto significa que los artefactos mandibulares presentan en su región activa un acabado que puede ser semicircular, casi lineal o con una ligera curvatura lineal. Estas terminaciones son indicativas de los trabajos específicos que desempeñaron, como raspado, pulido y curtido de cuero.

Según los criterios previamente establecidos por investigadores como Manzanilla (1992), Arellano (1982), Moore (1999) y Gladwell (2007), los artefactos mandibulares se utilizaron para varios propósitos, como pulir, raspar o alisar en la industria alfarera, así como para curtir cuero, entre otros usos. Según Goldstein (2005), algunos de estos artefactos podrían haber tenido un envoltorio en la región inactiva, lo que serviría como mango para facilitar su agarre.

Estas evidencias artefactuales encontradas en los sitios de Akapana Este, Akapana Este 1, Akapana Este 2 y La Kk'araña podrían estar vinculadas a la industria de la alfarería, la textilería y otros trabajos desarrollados en el barrio de Ch'iji Jawira por las familias alfareras. Es posible que los sitios de Akapana y La Kk'araña hayan sido áreas donde se fabricaban, intercambiaban o comercializaban los artefactos de manera general, proporcionando herramientas para las industrias de alfarería, textilería y otros trabajos domésticos desarrollados en el barrio de Ch'iji Jawira, ubicado hacia el noreste.

**Figura 59.**

*Artefactos Mandibulares de Akapana Este; variación de las terminaciones*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Figura 60.**

*Artefactos Mandibulares de Akapana Este 2; variación en las terminaciones*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

**Figura 61.**

*Artefactos Mandibulares de La Kk'araña; variaciones en las terminaciones*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

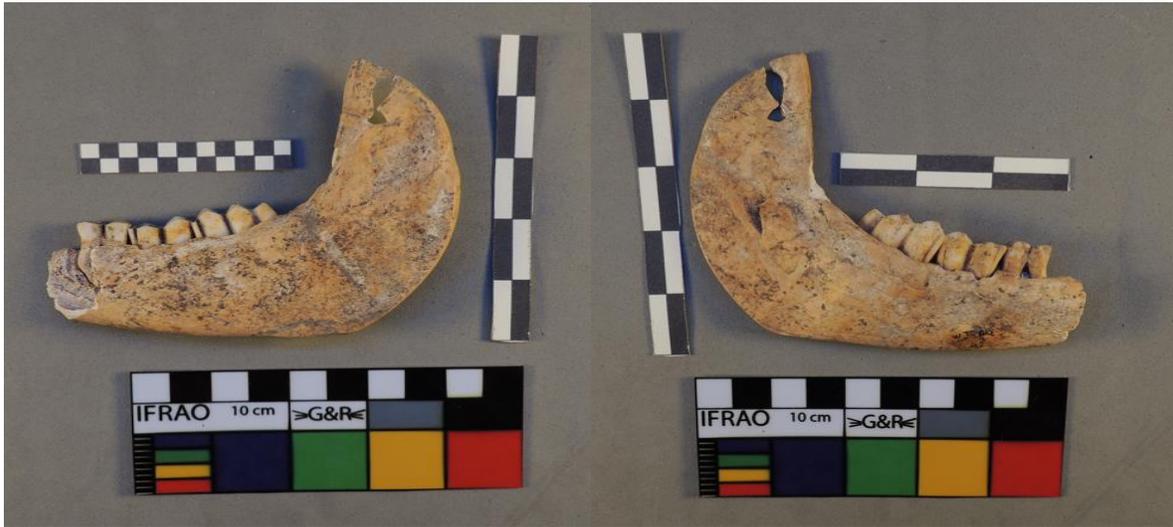
**Figura 62.**

*Artefacto Mandibular con recubrimiento de agarre*



*Nota: Tomado de Goldstein (2005).*

Por otro lado, al noroeste se ubicaban los centros ceremoniales, los cuales requerirían artefactos de hueso de tipo ceremonial. Esto podría explicar la presencia significativa de artefactos tanto utilitarios como ceremoniales en los sitios mencionados. Además, se observa la presencia de artefactos manufacturados en el soporte óseo de fauna, que es inexistente en los contextos del valle de Tiwanaku. Entre estos artefactos se encuentran aquellos trabajados en dientes de oso jukumari, los cuales tenían un valor significativo debido a la dificultad para obtener esta materia prima. También se han hallado tubos de distintos diámetros y tamaños, que podrían haber sido utilizados como inhaladores de uso sacerdotal. Además, en el sitio de Akapana Este se identificó la presencia de un pulidor mandibular del periodo formativo tardío, lo que sugiere que las actividades sociales relacionadas con el manejo de artefactos óseos se desarrollaron desde el período formativo tardío en este sitio.

**Figura 63.***Pulidor de mandíbula formativa de Akapana Este**Nota: Fuente Conde A. (2022).*

El conjunto de artefactos de hueso trabajado reveló evidencias notables de manufactura, que sugieren la categorización de las técnicas empleadas en cortes y raspados. Se observaron cortes fallados, probablemente realizados por los propios artesanos. Además, se identificó un 18.85% de evidencia no identificada del total de la muestra analizada, que en su mayoría consistía en elementos de posible uso expeditivo. Se encontró también un 20.32% de muestra ósea que no fue tomada en cuenta, ya que se trataba de astillas y desechos de manufactura. Estos hallazgos indican que las zonas de estudio podrían estar relacionadas con la producción de material artefactual óseo, o quizás funcionaban como áreas de intercambio de este tipo de material, como se mencionó en párrafos anteriores.

## CAPÍTULO 7

### 7. RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN

#### 7.1 IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS ÚTILES EN HERRAMIENTAS

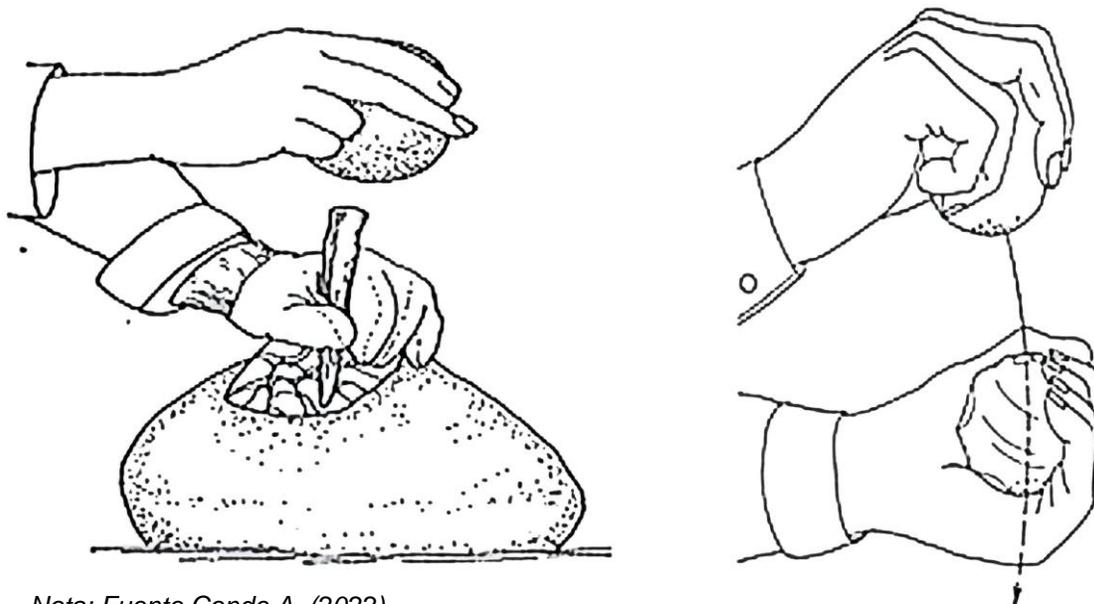
Para iniciar las prácticas experimentales, se utilizaron materias primas líticas como basalto negro, sílex, obsidiana y cuarcita, las cuales fueron identificadas en las investigaciones del proyecto Wila Jawira y proceden de las mismas regiones que las evidencias de hueso trabajado analizadas. Giesso (2003) identificó al sílex, basalto negro y obsidiana como materias primas líticas de importancia para Tiwanaku: las mismas fueron recuperadas de diversos contextos como Putuni, Akapana (Este 1M, Este 1 y Este 2), Ch'iji Jawira, La K'karaña, Marca Pata y Mollo Kontu.

Con la identificación de estas materias primas líticas y el análisis de las evidencias de hueso trabajado provenientes de los mismos contextos estudiados por el proyecto "Wila Jawira", se desarrolló un formulario que permitió precisar aspectos importantes para la experimentación. Este formulario sintetiza los procesos de manufactura y su papel en la industria del hueso. Se hizo hincapié en el uso de líticos como base para el desarrollo de la experimentación. Sin embargo, es importante destacar que la definición de las técnicas de manufactura depende de la profundidad de la experimentación y puede estar sujeta a nuevos criterios, ya que en algunas técnicas se plantean supuestos y propuestas de procedimientos a realizar.

#### 7.2 HERRAMIENTAS LÍTICAS

En esta etapa de la investigación, se identificaron aquellos artefactos que podrían desempeñar una función útil y activa al trabajar sobre el soporte de hueso como herramienta. Para este propósito, se prestó especial atención a los fragmentos líticos, conocidos como lascas, los cuales son el resultado de percusiones directas o indirectas sobre las rocas.

Las herramientas de corte, definidas como cuchillos, presentan un borde activo agudo de menos de 15°. Por lo tanto, la producción de lascas laminares es idónea para desarrollar cortes. Sin embargo, existen otras herramientas que modifican los bordes activos de una lasca para generar puntas, similar a brocas de perforación, así como lascas que cumplen la función de cinceles.

**Figura 64.***Percusión indirecta y Percusión directa**Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Dentro de la industria del hueso trabajado, las lascas adquieren funciones específicas según los requisitos del trabajo. Sin embargo, las herramientas líticas pueden ser reutilizadas y expeditivas al trabajar el hueso otorgando nuevas funciones no previstas.

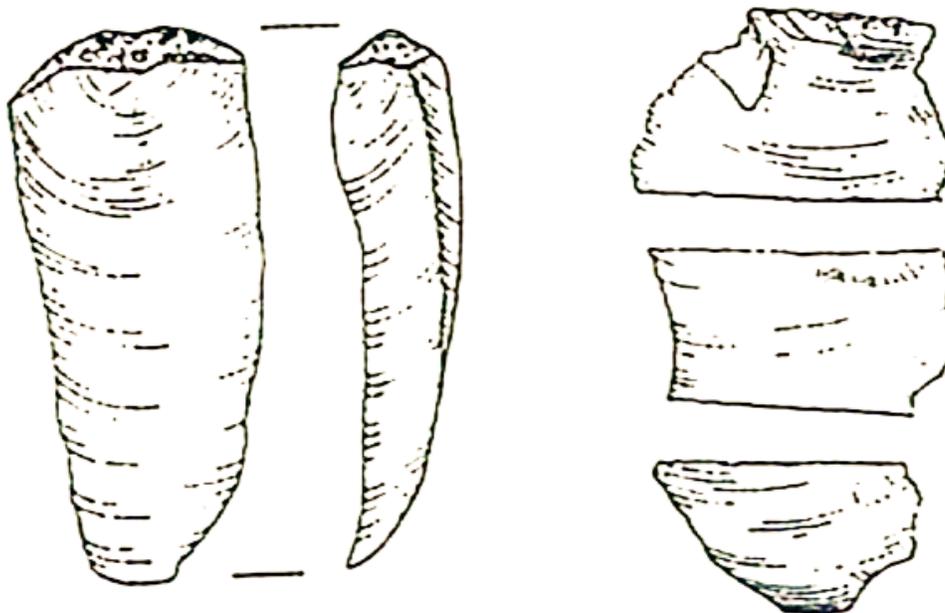
La producción de lascas de basalto, sílex y obsidiana muestra variabilidad según la experiencia del artesano. Esto se debe a que producir lascas de basalto y sílex es diferente a hacerlo con obsidiana, dado que este último material es delicado y propenso a causar daños al artesano. La calidad de este trabajo depende en gran medida de la habilidad, destreza y dominio técnico del individuo que lo realiza. Por tanto, los resultados obtenidos en esta investigación son tentativos y pueden variar.

En la experimentación, se emplearon principalmente cuchillos, cinceles, raspadores y brocas, mientras que las herramientas expeditivas consistieron en micro lascas y lascas con un borde o punta útil generada de modo casual, las cuales ofrecen un trabajo adecuado en circunstancias particulares dentro del proceso de manufactura. Por ejemplo, en el caso del micro tallado, se necesitaban fragmentos de lascas para reforzar los trazos generados por los cuchillos y crear ranuras con ángulos o trazos curvos.

Para el pulimento, se utilizaron materias primas como andesita y areniscas, rocas ígneas extrusivas y sedimentarias respectivamente. Estas fueron aprovechadas por su granulometría porosa (gruesa o fina), permitiendo su uso como raspadores, alisadores y pulidores.

**Figura 65.**

LASCAS: Cuchillo entero y cuchillo reutilizado



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Los percutores utilizados en su totalidad fueron herramientas naturales de cuarcita general, sin ninguna modificación estructural. Cumplieron el papel de martillos durante la experimentación.

### 7.2.1 Producción de Herramientas Líticas

Inicialmente se elaboraron cuchillos utilizando basalto, sílex y obsidiana. Esta fase implicaba familiarizarse con la producción de lascas y comprender el proceso de percusión directa o indirecta. Las lascas utilizadas como base para los cuchillos eran láminas cuyos bordes presentaban un ángulo activo menor a  $15^\circ$ , lo que las hacía adecuadas para generar incisiones.

Los tiempos de producción de lascas en las tres materias primas variaban entre sí. Para el basalto, se requerían aproximadamente 45 minutos para obtener 16 lascas ideales para la fabricación de cuchillos. Es importante destacar que este tiempo podía variar según los

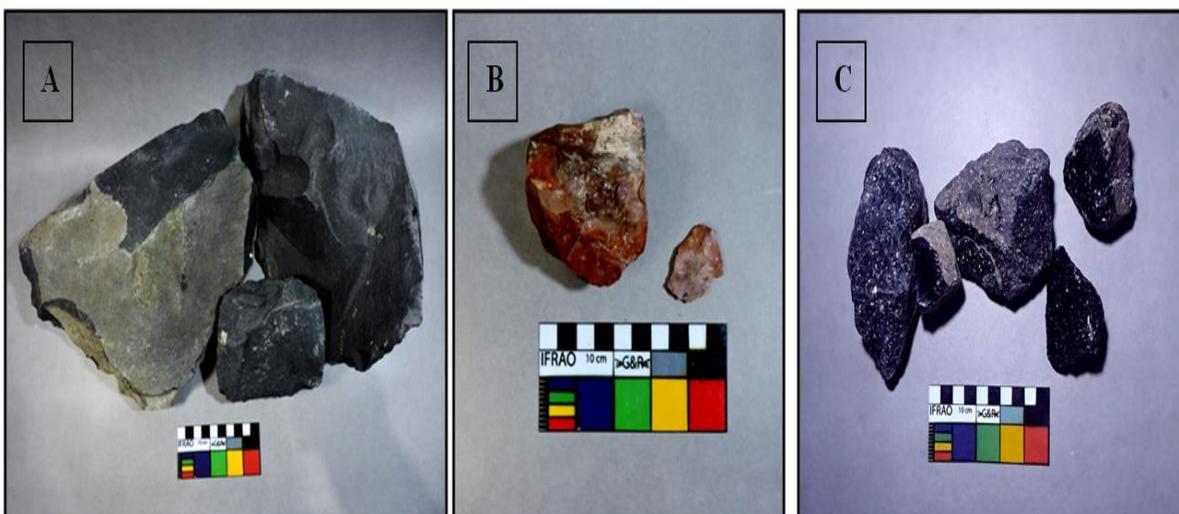
retoques necesarios en los bordes activos de las lascas, como sucedió con algunos cuchillos que necesitaban un leve retoque en la zona del borde activo distal.

Para el sílex, se necesitaban alrededor de 30 minutos para producir un total de 8 lascas adecuadas para la fabricación de cuchillos, mientras que con la obsidiana se obtenían 8 lascas aptas para cuchillos en un tiempo de 40 minutos. Todas las lascas se produjeron utilizando dos percutores de cuarcita general, provenientes de la población de Tiwanaku.

La mayoría de los cuchillos de basalto eran de tipo mono face, y algunas lascas contaban con dos bordes activos lateralizados (bi-face). Por otro lado, los cuchillos de sílex y obsidiana eran principalmente lascas laminares mono faces, aunque algunas fueron retocadas para tener bordes activos bi-faces. Estas herramientas fueron diseñadas para realizar cortes iniciales o guías de corte sobre un soporte óseo como materia prima inicial.

**Figura 66.**

*Materias primas utilizadas para herramientas: A) Basalto negro, B) Sílex y C) Obsidiana*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La fabricación de cuchillos a partir de lascas en las tres materias primas se realizó mediante percusión directa, utilizando percutores de cuarcita general. Para el caso de la obsidiana, se modificaron ciertas regiones del percutor para mejorar la percusión controlada y facilitar la producción de lascas laminares.

En una primera instancia, la producción de lascas en las materias primas se trabajó con cierta facilidad. El basalto negro, en particular, se pudo trabajar con mayor destreza, lo que permitió comprender mejor el proceso de lascado. Su composición granulométrica, que es menor que

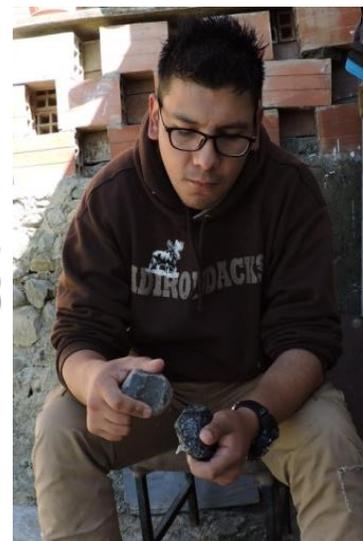
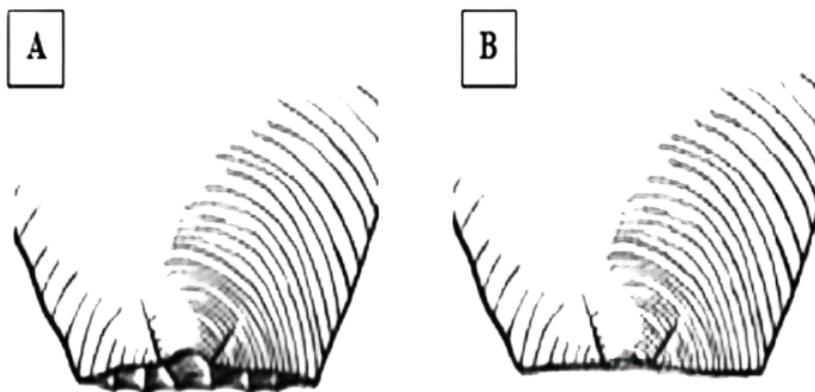
la de la arenisca, pero mayor que la de la obsidiana, facilitó la identificación de las secuencias de producción de lascas. Las lascas producidas se clasificaron en lascas anchas, lascas alargadas y lascas laminares, de acuerdo con su longitud y anchura. Esta clasificación se basó en el tamaño de las lascas, determinando el tipo de herramienta a fabricar, como cuchillos y cinceles. Los cuchillos tenían una medida ideal de 5 a 7 centímetros de longitud, mientras que las lascas de 2 a 5 centímetros se consideraban ideales para cuchillos de "precisión". Aquellas por debajo de los 2 centímetros se denominaron micro lascas.

Las lascas de sílex no necesitaron mucha intervención para convertirse en cuchillos, a diferencia del basalto negro y la obsidiana, que en algunos casos requirieron cierta formatización. La ergonomía jugó un papel crucial en la concepción de los cuchillos, ya que el artesano debía aplicar habilidades para garantizar que la herramienta fuera cómoda de usar y cumpliera su función con éxito, lo que en nuestro caso ayudo a la comprensión de la ejecución de la técnica de corte.

En cuanto a la fabricación de cinceles, esta se limitó al basalto negro, ya que este producía lascas de mayor tamaño, superando los 10 centímetros de longitud. Estas lascas se categorizaron como las más grandes. Los cinceles debían tener una punta adelgazada y recta, con un tipo de talón lineal o facetado, lo cual se logró en la producción mediante talones facetados, más comunes en las lascas obtenidas.

**Figura 67.**

*Tipos de Talón A) Facetado B) Lineal –Producción de Talla*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

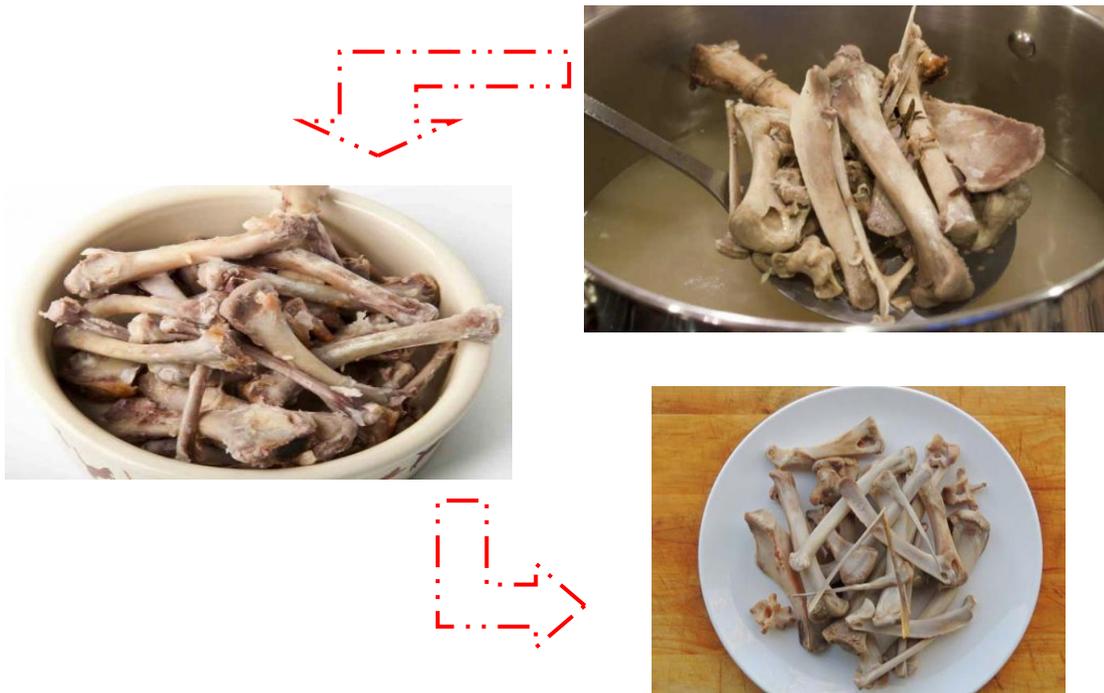
Los desechos de talla son fragmentos de núcleo que se generan durante el proceso de *debitage* por golpe. Estos trozos rotos tienen morfologías irregulares y en algunos casos pueden funcionar como herramientas expeditivas, aunque en su mayoría ya no cumplen ninguna función. Pueden variar en tamaño, grosor y forma, y no se ajustan a ningún tipo de herramienta a fabricar. Estos desechos suelen aparecer durante el proceso de formatización de las herramientas manufacturadas, cuando se desprenden partes excedentes de cada herramienta.

En última instancia, la experimentación en la producción de artefactos líticos demuestra la habilidad en la manipulación de los percutores y en la generación de golpes controlados con ciertos grados de inclinación para que las lascas laminares se desprendan de manera controlada.

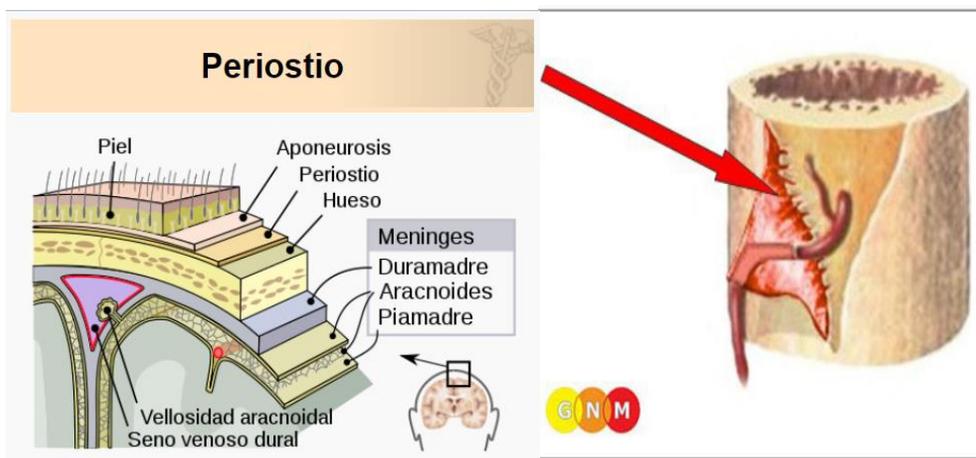
### **7.2.2 Preparación y Limpieza de Material óseo**

El proceso de preparación de la materia prima ósea implica una serie de procedimientos y técnicas destinadas a generar soportes óseos de camélidos aptos para la fabricación de diversos artefactos. El material óseo utilizado proviene de llamas (*Lama glama*) actuales. En principio, los restos óseos a utilizar contienen restos de tejidos adheridos a la superficie. Se aplican cortes para retirar los excesos de carne, tendones y grasa que están pegados en los huesos.

Para eliminar por completo las capas de grasa y los tendones incrustados, se emplean procesos de hervido, lo que ayuda a eliminar estas impurezas en un 93% en comparación con los cortes directos. En el contexto de este procedimiento, la limpieza de todos los huesos que se van a trabajar constituye una etapa inicial fundamental en la preparación de la materia prima.

**Figura 68.***Procesos de limpieza por medio del hervido**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La limpieza consta de dos procesos. El primero implica la extracción directa de trozos de tejido muscular que aún quedan adheridos a diferentes partes anatómicas del hueso. Este proceso, que puede dejar marcas indirectas en la superficie ósea dependiendo del tipo de herramienta utilizada, se realiza sin la intervención de agua.

**Figura 69.***El periostio, capa superficial del hueso**Nota: Modificado de Markolin. (2003).*

En el segundo proceso de limpieza, se utiliza agua para suavizar el tejido muscular, las intersecciones de las articulaciones y los cartílagos de las epífisis articulares en general, con el fin de facilitar la extracción de estos restos. El hervido en la preparación de la materia ósea es necesario para retirar el periostio de la superficie ósea y las impurezas en su totalidad.

Es importante destacar que todos los huesos empleados como materia prima fueron sometidos a un proceso de desecación previo. Posteriormente, estos huesos fueron termo-alterados durante el procedimiento de limpieza. Este tratamiento fue especialmente relevante para las muestras que, después de ser formateadas, recibieron un acabado bruñido.

Continuando con la preparación de la materia prima, se llevó a cabo un proceso de igualación superficial que implicaba el raspado y alisado de la superficie, dejando una sección del hueso trabajada de manera uniforme y lisa. Este método fue ampliamente empleado en las muestras que se sometieron a micro tallado y recibieron un acabado bruñido.

### 7.3 TECNICAS DE MANUFACTURA A EXPERIMENTAR

Para identificar las diversas técnicas de manufactura en la industria de hueso trabajado, se enfocó la experimentación en las técnicas de corte, raspado, percusión, ranurado (micro tallado) y formatización. También se establecieron criterios para la preparación de la materia prima ósea, utilizando huesos de camélidos actuales.

Se analizaron las acciones y consecuencias de agentes adicionales como agua, arcillas, pigmentos y otros, que podrían haber sido empleados por el artesano para la fabricación y formatización de artefactos de hueso.

#### ***Figura 70.***

#### ***MATERIA PRIMA***





*Nota: Fuente Conde A. (2023). Partes esqueléticas de camélido (Lama glama) además de segmentos de una tibia de Bovino.*

Las marcas y rastros de trabajo encontrados en el material de hueso trabajado de Tiwanaku reflejan técnicas como corte, raspado, pulido y formatización. No obstante, la industria de hueso también abarca técnicas de modificación pictórica, así como pigmentación en los trabajos de micro tallado, y en los artefactos formatizados se observa un acabado superficial de tipo bruñido.

En última instancia, las diversas técnicas propuestas se confirmaron a medida que avanzaba la investigación. La experimentación se llevó a cabo utilizando herramientas líticas y agentes adicionales como pigmentos naturales "ocres", agua para procesos de hervido y remojo, y grasa del mismo animal para los procesos finales de bruñido.

## **7.4 TECNICAS DE MANUFACTURA**

A continuación, se detallan las técnicas de manufactura en un proceso experimental, buscando identificar marcas y características similares a las encontradas en el material artefactual arqueológico proveniente del proyecto Wila Jawira.

### **7.4.1 Los Cortes**

El corte es una técnica utilizada para generar ranuras de profundidad mediante la fricción unidireccional sobre la superficie ósea utilizando una lasca (cuchillo). Esta técnica se emplea para generar segmentaciones. Para llevar a cabo este proceso, se realizó cortes para dividir dos secciones de un hueso. En el experimento, se utilizaron tres segmentos de una tibia de bovino como soporte de materia prima para ver la eficacia del corte en relación a tiempo.

La segmentación de la tibia permite un proceso de corte controlado, donde se puede verificar el avance del corte. Para este fin, se fabricaron cuchillos a partir de lascas de basalto negro, sílex y obsidiana.

**Figura 71.**

*Cuchillos a base de lascas de basalto negro*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La experimentación confirmó que los cortes realizados con los diferentes cuchillos pueden generar diferentes tipos de cortes en las muestras de hueso. Se observaron ciertas variaciones entre ellos debido a diferencias en la efectividad del corte en términos de tiempo, calidad y precisión. Estas diferencias se manifestaron en la forma de los cortes y en la apertura y profundidad de las ranuras.

**Figura 72.**

*Muestras óseas de pruebas de corte con distinto material lítico*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

En la primera experimentación de corte se utilizaron cuchillos de basalto negro. Durante el proceso, se comenzó con un rayado inicial en la superficie, que sirvió como marca guía para el corte posterior. Este proceso dejó un patrón unidireccional de líneas en la ranura, que se denominó "estriado". Los cuchillos de basalto negro demostraron ser eficientes durante los primeros 15 minutos de trabajo, con pausas de descanso intermitentes de 2 a 3 minutos. Sin embargo, después de aproximadamente 10 minutos de trabajo continuo (sin incluir los pequeños descansos), los cuchillos comenzaron a perder filo, reduciendo su efectividad en un 30% del filo inicial.

Durante estos 10 minutos de corte, se logró una profundidad de la ranura de 0,2 milímetros con un ancho de 1,8 milímetros. A medida que la hoja del cuchillo incidía en la superficie, se generaban microfragmentos, dejando la superficie irregular y dentada. Conforme se profundizaba la lámina del cuchillo más allá de los 0,2 milímetros, fue necesario realizar retoques para que el trazo adquiriera una forma en "V".

### **Figura 73.**

#### *Marcado inicial "Guía" de Corte*



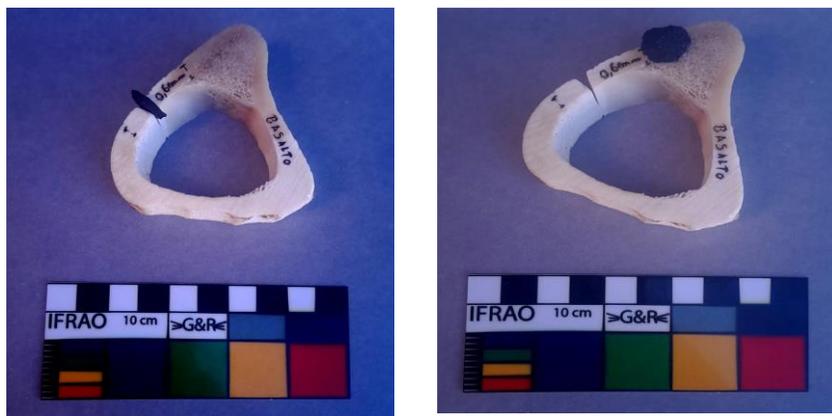
*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La experimentación con basalto negro tuvo una duración total de 13 horas, considerando el tiempo dedicado a la producción de los cuchillos a partir de lascas y las modificaciones realizadas en algunos de estos durante el proceso de corte. Sin embargo, el tiempo total de corte con las herramientas ya preparadas fue de 7 horas con 15 minutos, utilizando 8 cuchillos con un promedio de tiempo activo de 57 minutos por cuchillo.

Durante el trabajo, no se utilizó ningún otro elemento adicional; la experimentación consistió en el uso directo del cuchillo sobre la superficie ósea.

**Figura 74.**

*Corte con basalto negro*



*Nota: Fuente Conde A. (2023). "cuchillo en la zona de corte"; Corte de 0.6 mm con basalto negro, finalizada.*

Los cortes realizados con sílex muestran un patrón de marcas o estrías similares en la zona activa de corte. Este patrón es lineal y unidireccional, sin mucha variación en comparación con los cortes realizados con basalto negro. Sin embargo, se puede apreciar que los cuchillos hechos de sílex tienen una mayor durabilidad al trabajar los cortes. En el corte inicial para crear las primeras guías, es necesario tener un mejor control del agarre, ya que el sílex tiende a desviarse en otras direcciones, generando líneas dispersas. Una vez que se han establecido las guías, los cuchillos de sílex producen un corte más fino en comparación con el basalto negro.

**Figura 75.**

*Corte de prueba con sílex*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Los cortes generaron una forma en "V", con un ancho de corte aproximadamente de un milímetro más delgado que la muestra de corte con basalto.

El sílex demostró ser un material adecuado para cortes superficiales debido a su dureza, a pesar de tener una lámina muy delgada. Esta resistencia permite generar surcos lineales de

corte, soportando la fuerza aplicada sobre la herramienta (cuchillos de sílex). La contextura de la lámina del cuchillo es bastante sólida, aunque puede experimentar un desgaste mínimo en los bordes activos después de más de 2 horas de trabajo de corte. Además, la presión aplicada durante un trabajo exigente puede generar micro lascas, lo que afecta la limpieza del corte y produce pequeñas muescas o desviaciones.

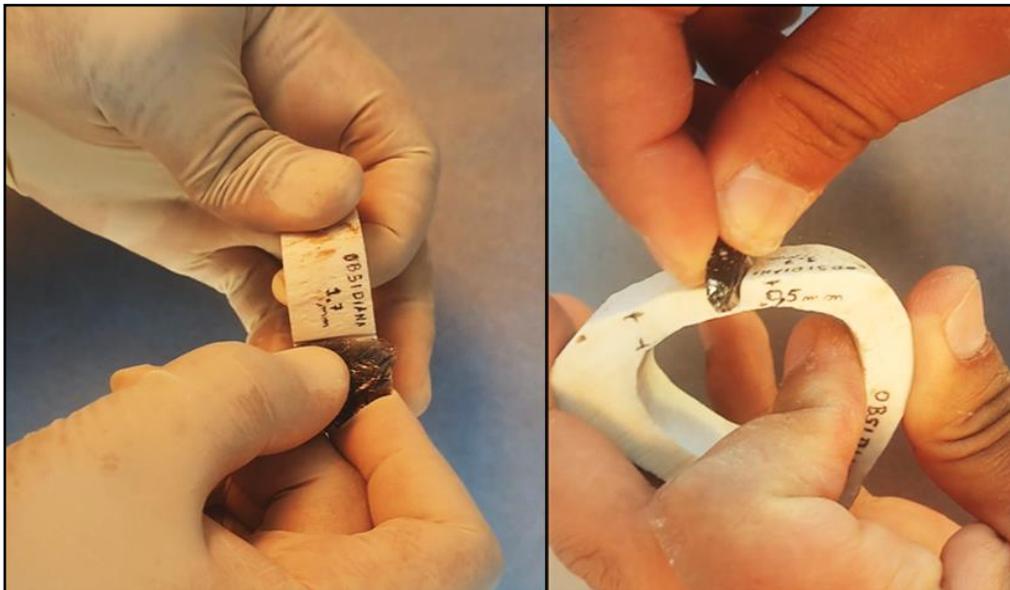
Para controlar el corte, se procedió al cambio de lascas, manteniendo la dirección de corte sobre la superficie ósea.

Por último, se realizaron cortes experimentales con cuchillos de obsidiana. Estos produjeron incisiones de corta profundidad debido a las micro fracturas en el borde activo de la hoja del cuchillo. A medida que el corte se profundiza en milímetros en la región de corte, la hoja de obsidiana se vuelve frágil bajo presión, generando astillas que podrían lesionar al artesano durante el trabajo. Sin embargo, la característica vidriada de la obsidiana la hace apta para cortar otros materiales suaves, como fibras textiles y carnes.

El corte con cuchillos de obsidiana requiere mayor control y tiempo en comparación con el basalto negro y el sílex. El resultado fue un corte de 0.5 milímetros de profundidad, con la participación activa de más lascas y/o cuchillos en comparación con los casos anteriores.

**Figura 76.**

*Corte experimental con cuchillos de obsidiana*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

En la siguiente fase de experimentación de corte, se introdujo un nuevo elemento al proceso: el agua. Se aplicó la técnica de ranurado utilizando las mismas materias primas y los mismos huesos experimentales. El objetivo era evaluar cómo la hidratación afectaba el proceso de corte.

Para ello, se sumergieron las muestras de hueso en agua durante 24 horas antes de realizar los cortes. Los resultados demostraron que el corte con huesos hidratados puede ser más efectivo. La superficie se desgasta de manera más contundente, lo que permite ahorrar tiempo en comparación con el corte experimental en seco. Este ahorro de tiempo, que oscila entre una y dos horas, es proporcional a los tres tipos de materias primas utilizadas para construir los cuchillos.

Las muestras óseas sometidas a un remojo de 24 horas no mostraron diferencias significativas en comparación con las muestras remojadas durante más de 24 horas (hasta 72 horas). Esto sugiere que los huesos tienen un límite de humectación. Por lo tanto, se determinó que un hueso debe hidratarse durante al menos 24 horas para maximizar el resultado del corte en términos de tiempo y esfuerzo.

Una observación interesante durante el proceso de remojo fue el desgaste lateral de las herramientas de corte. Estas produjeron una vista de corte seccional en forma de “U”, a diferencia de las muestras cortadas en seco, que presentaban una vista seccional en forma de “V”.

**Figura 77.**

*Proceso de remojo de 24 horas de las muestras de corte con Basalto Negro, Sílex y Obsidiana*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Los cortes realizados con las muestras húmedas se llevaron a cabo con la intervención activa de agua. La técnica de corte genera fricción en la región, lo que, a su vez, provoca un “secado” de la zona de corte. Por lo tanto, fue necesario mantener la humedad intercalando el corte con la aplicación de agua. Este enfoque intermitente contribuyó a maximizar la eficacia del corte, ya que ayudaba a limpiar indirectamente el polvo o los residuos generados en la brecha de corte.

Aunque los cortes con agua pueden ser efectivos, los desgastes resultantes pueden controlarse mejor con la experiencia y la práctica del artesano que emplea estas técnicas. Los cortes en seco, por otro lado, dejan evidencias de un tipo de corte que en el ámbito forense se denomina “corte limpio”. Estos hallazgos sobre los cortes se aplicarán en la fabricación de artefactos experimentales, combinándolos con otras técnicas como parte de un proceso de manufactura hipotético.

#### **7.4.2 Perforaciones**

En el proyecto “Wila Jawira”, se han identificado evidencias de perforaciones en ciertos artefactos analizados. Estas perforaciones varían entre redondeadas y lo que denominamos “semi redondeadas” o de tipo ojal. Las técnicas que podrían haber generado estas perforaciones son las perforaciones circulares y las de tipo ojal una perforación por raspado unilineal. En ambos casos, se emplea una técnica de presión circular o lineal.

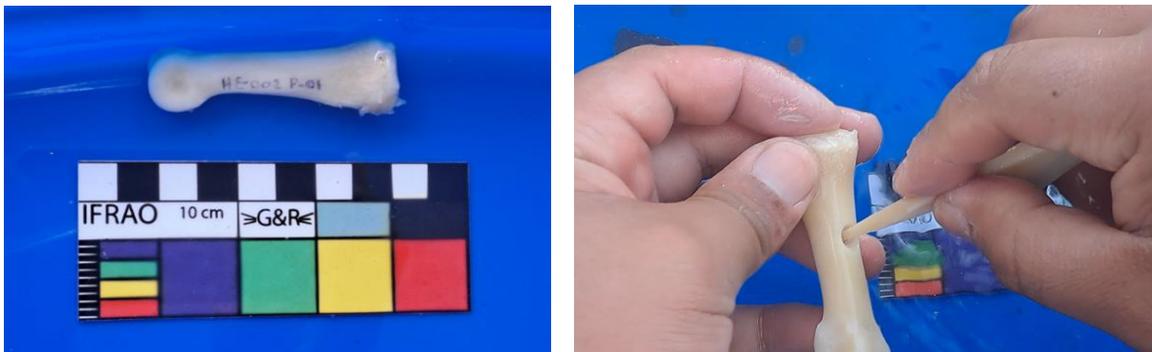
Las perforaciones circulares se realizaron mediante la técnica de desgaste con trazo medio circular. Durante la experimentación, se identificaron dos técnicas de perforación: la circular y la lineal. Las perforaciones circulares dejan un orificio redondo con marcas estriadas en el borde interno. Estas marcas forman un patrón de líneas en la cara interna de la circunferencia.

Por otro lado, las perforaciones lineales se basan en el trabajo inicial del ranurado. La diferencia radica en que esta técnica requiere enfatizar la presión del raspado cuando la herramienta se encuentra en el centro de la abertura. Estas técnicas se aplicaron a partir de las muestras analizadas. Las perforaciones presentaban dos formas distintas: algunas eran circulares y otras tenían forma de ojal. De esta manera, se pudo identificar las posibles herramientas responsables de generar estos tipos de perforación en ambas muestras diferenciadas.

**Figura 78.***Perforación de tipo circular con lasca de obsidiana**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Las técnicas de perforaciones en superficies óseas fueron óptimas con un proceso previo de remojo para incorporar humedad en el proceso de aplicación de esta técnica. Esta técnica de presión con humedad se optimizó notablemente con lascas de sílex, logrando una perforación en 3 horas. En contraste, las lascas de obsidiana resultaron en quebraduras durante ciertas penetraciones, lo que requirió un retoque en las zonas activas de la lasca para extender su utilidad.

Se observó un aumento significativo en el tiempo y la inversión de energía, con perforaciones que tomaron entre 6 a 7 horas de trabajo. Durante el proceso de perforación, fue crucial utilizar un tipo de punzón que ayudará a retirar los restos de tejido óseo generados. En ausencia de este punzón, las esquirlas de hueso largo resultaron útiles después de afilar ligeramente un extremo, lo que condujo al desarrollo de artefactos expeditivos.

**Figura 79.***Artefacto expeditivo*

*Nota: Fuente Conde A. (2023). Artefacto expeditivo fabricado en una esquirla de hueso largo como perforador en una falange previamente remojada durante 24 hrs.*

**Figura 80.**

*Preparación de una esquirra a un artefacto expeditivo tipo punzón*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

**Figura 81.**

*Perforación unilineal; abertura de un ojal en una aguja de hueso*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

### **7.4.3 Tratamientos Térmicos en la Textura ósea**

Los tratamientos térmicos se refieren a todos los procesos que involucran el uso directo o indirecto de temperatura (incluyendo el contacto con fuego) para la fabricación de ciertos artefactos. Es importante mencionar que, hasta ahora, todas las piezas óseas han sido sometidas a procesos de hervido para su limpieza.

#### **7.4.3.1 Procesos de Desgrasado de la Textura ósea**

El desgrasado de los elementos óseos es crucial en la construcción de artefactos con acabados especiales (según la comunicación verbal del Sr. Santiago, comunario de Tiwanaku). Durante la experimentación, los artefactos se desgrasaron mediante hervido. Se observaron diferencias notables en las texturas, evidenciando una coloración amarillenta en comparación con los huesos que se hirvieron durante un período continuo de 3 a 4 horas.

**Figura 82.**

*Proceso de hervido; desgrasado de superficie ósea- Diferenciación de un hueso desgrasado; superior hueso desgrasado, inferior hueso sin intervención*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

El proceso de desgrasado es una técnica que se aplica a las piezas artefactuales que han sido tratadas en la parte superficial durante trabajos de manufactura, como modificaciones pictóricas, teñidos de huesos, pulidos y micro tallados.

#### **7.4.4 Modificación Pictórica ósea**

Dentro del registro arqueológico, se han identificado elementos artefactuales óseos que presentan una coloración en todo el hueso. Aunque estas evidencias demuestran técnicas y tratamientos de manufactura de otros contextos arqueológicos, es importante tenerlas en cuenta, ya que forman parte de la industria de hueso trabajado.

En las salas de exposición del Museo Cerámico de Tiwanaku, se han identificado estos artefactos óseos con coloración. Llama la atención que estas evidencias están estrechamente relacionadas con los tratamientos térmicos.

**Figura 83.**

*Artefactos óseos teñidos; museo cerámico Tiwanaku*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Para la experimentación con los procesos de pigmentación se siguió un procedimiento que incluyó el desgrase previo de la textura ósea. Luego, se llevó a cabo un proceso de hervido utilizando pigmentos naturales. En esta investigación, se utilizó el ocre, un pigmento bastante natural, y una olla de cerámica actual.

**Figura 84.**

*Olla de cerámica izquierda.; colorante ocre derecha*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

El proceso de desgrase resulta fundamental en la pigmentación ya que, al eliminar la grasa presente en el tejido óseo mediante el hervido, los poros del tejido se dilatan, permitiendo que la pigmentación penetre internamente en la estructura ósea, no solo en la superficie.

Durante la experimentación, se logró dar color a algunas piezas de hueso. Se observó que las piezas completas requieren más tiempo para absorber la pigmentación en comparación con los elementos óseos fragmentados. Además, se notó que una olla de cerámica fue más efectiva para mantener el calor que una olla convencional de aluminio.

**Figura 85.**

*Hervido en olla de cerámica izqda., y olla de aluminio dcha.*



*Nota: Fuente Conde A. (2023). Ollas en proceso de pigmentación mediante el hervido.*

La coloración en la olla de cerámica se realizó durante 5 horas consecutivas, manteniendo una temperatura constante de hervido durante ese tiempo. La olla de cerámica resultó ser más eficiente para retener el calor en comparación con la olla de aluminio, lo que facilitó el proceso al permitir cambios de piezas óseas para teñir en intervalos adecuados.

#### 7.4.5 Bruñido en la Formatización

El bruñido en los artefactos de hueso se logra mediante un proceso de pulido utilizando un retazo de tela impregnado con grasa caliente. Durante la experimentación, se utilizó grasa de llama; al aplicarla sobre la superficie ósea, se eliminan las imperfecciones y se logra una textura suave y brillante. Este proceso se aplica de manera similar en artefactos teñidos, pirograbados y micro tallados.

#### 7.4.6 El Pirograbado

La técnica del pirograbado se desarrolló utilizando objetos metálicos actuales y fuego, lo que permitió crear un marcado controlado en la superficie ósea. Sin embargo, durante una prueba posterior, al someter la pieza ósea al contacto directo con el fuego, se produjo una quemadura descontrolada. Esta alternativa se planteó como una variante al uso de metales. Además, al profundizar en el pirograbado, se descubrieron otras formas de decoración similares: los micro tallados con pigmentación incisa.

#### **Figura 86.**

*Incisiones con pigmentación interna; artefacto perteneciente al museo nacional de arqueología*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

## **7.5 EXPERIMENTACIÓN EN MANUFACTURA DE ARTEFACTOS**

### **7.5.1 Los Raspadores, Pulidores y Espátulas o Paletas Moledoras**

Los pulidores, raspadores, moledores y otras herramientas se diferenciaron según la parte anatómica, las formas de su formatización y las marcas identificadas en las zonas activas.

Para establecer las técnicas y diferenciarlas en categorías, se identificaron dos grupos de herramientas: los raspadores o pulidores y los moledores. Los primeros se fabricaron a partir de las mandíbulas de camélidos, mientras que los segundos se crearon a partir de huesos largos.

El proceso de producción de los raspadores o pulidores en la rama ascendente de la mandíbula de camélido requiere la combinación de varias técnicas, incluyendo corte, raspado y formatización. Durante la experimentación, se fabricaron cuatro pulidores de mandíbula de camélido (llama actual). El proceso comenzó con el corte en seco y luego se utilizó agua para dividir la mandíbula en regiones adecuadas para la fabricación de las preformas de herramientas de pulimento. Estas preformas se volvieron a cortar en secciones distales para darles la forma final, dejando una superficie lista para completar los procesos de formatización. De esta manera, se obtuvieron herramientas de pulimento o raspadores con características similares a los raspadores arqueológicos procedentes de Akapana y La Kk'araña.

Las marcas producidas en el material actual durante el proceso experimental se asemejan a las marcas registradas en el análisis del material arqueológico. Las marcas de estriado en el borde activo pueden confundirse con las marcas generadas durante la manufactura, ya que estas marcas se alteran al aplicar las herramientas en trabajos. Sin embargo, las técnicas utilizadas siguieron un orden dentro del proceso de construcción, variando según el criterio del artesano.

**Figura 87.**

*Manufactura de pulidor; corte con cuchillo de basalto*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La producción de cuatro pulidores o raspadores a partir de mandíbulas deja en claro que las técnicas de corte, con la intervención de agua, son útiles cuando los cortes requieren un ángulo específico. En estos casos, se necesita un mayor desgaste que el que se produce en los cortes lineales. Para dar forma semicircular a las bases de las herramientas, se sometieron a un proceso de lijado intensivo con arenisca. Esta combinación de materia prima y agua resultó excelente para la formatización, alisando las partes abruptas y dejando una superficie suave al tacto. Además, se logró el aspecto semicircular deseado para que estas herramientas fueran similares a las de Tiwanaku.

Por otro lado, se fabricaron las herramientas denominadas como moledores. Estos artefactos se realizaron sobre huesos largos. En el registro arqueológico de Tiwanaku, los moledores eran objetos alargados con una contextura aplanada y punta redondeada. Se cree que algunos de estos artefactos tenían un uso ritual, y se han identificado otros similares utilizados por chamanes para moler sustancias psicotrópicas. Existe una amplia variedad de paletas moledoras con diferentes tamaños, grosores y puntas, pero todas conservan la morfología alargada.

En la experimentación, se fabricaron varias paletas y/o moledores utilizando huesos de camélidos actuales. Los huesos del esqueleto apendicular resultaron más adecuados para la fabricación de estos artefactos, ya que proporcionan secciones alargadas que sirven como base para la manufactura de estas herramientas.

**Figura 88.***Corte con intervención de agua**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Los huesos largos proporcionaron la base para la creación de estas paletas, además del desecho que surgió en forma de esquirlas, que más adelante permitió la fabricación de una variedad de agujas. Para la fabricación de otra variante de paletas, los huesos planos sirvieron como buen soporte de materia prima. Sus características morfológicas aplanadas se adaptaron gradualmente a la forma de una paleta, generando preformas mediante la técnica de corte, con o sin la intervención de agua. A diferencia de las paletas hechas a partir de huesos largos, la formatización en este tipo de artefactos no requiere una intervención profunda, ya que el raspado es demasiado intenso para lograr una superficie uniforme.

En cambio, en las paletas fabricadas a partir de huesos planos, la formatización se aplica de manera lateralizada. Se trabajó con la fabricación de paletas utilizando soportes de huesos largos como metatarsos, metacarpos, húmeros, etc., y huesos aplanados como las escápulas.

**Figura 89.***Preformas de pulidores de mandíbula**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

**Figura 90.***Paleta experimental en metapodio**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

### 7.5.2 Agujas

Según los resultados del análisis del material de huesos trabajados de la cultura Tiwanaku, se identificaron diversas agujas. Estas se clasificaron en dos categorías: “agujones” para las de mayor tamaño y “agujas” para aquellas de menor tamaño y adelgazadas. Se observaron marcas de estrías unidireccionales que recorren los artefactos de extremo a extremo y diferentes tipos de punta.

En cuanto a la fabricación de las agujas, se utilizaron esquirlas producidas durante el trabajo con huesos largos como materia prima. Estas esquirlas presentan formas alargadas con grosores irregulares y abruptos. Además, se empleó la percusión indirecta como un segundo proceso después de realizar cortes previos en algunas piezas mediante cinceles de basalto

negro. Estos cortes iniciales sirvieron como guía para los impactos de los cinceles. La técnica de percusión indirecta permitió controlar los impactos, guiando las grietas a lo largo de las líneas de corte y dividiendo las secciones de las piezas.

**Figura 91.**

*Percusión; obtención de esquirlas para artefactos delgados*



**Figura 92.**

*Ranurado guía para posterior percusión*

**Figura 93.**

*Percusión Indirecta*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Las preformas elaboradas a partir de esquirlas siguen un proceso de raspado de la superficie para eliminar cualquier irregularidad o protuberancia, lo que resulta en una superficie uniforme y lisa. Este procedimiento es esencial para asegurar la calidad y la integridad de las preformas antes de su uso en la fabricación final de productos como botellas, recipientes y otros envases plásticos. La uniformidad de la superficie es crucial para garantizar un rendimiento óptimo en el proceso de moldeo por soplado u otras técnicas de fabricación.

**Figura 94.**

*Tajado de esquirla con sílex; formatización de aguja*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Finalmente, se lleva a cabo el pulido utilizando una combinación de agua y arenisca para dar forma final a la preforma. Este proceso garantiza que la superficie esté completamente pulida y lista para ser utilizada en la producción de botellas, recipientes u otros envases plásticos.

**Figura 95.**

*Aguja Formatizada*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Cuando las preformas alcanzaron una uniformidad morfológica, se procedió a formalizarlas mediante un proceso de raspado. Para algunas muestras, se aplicó un acabado tipo bruñido en la superficie, otorgándoles un brillo similar al de un barniz.

El proceso de acabado tipo bruñido se llevó a cabo mediante la aplicación de grasa de llama recalentada sobre la superficie, seguida de frotación utilizando un trapo de tela de algodón o

simplemente con los dedos. De cualquier manera, el resultado fue el mismo: una superficie brillante como un acabado.

### 7.5.3 El Micro Tallado

El proceso de micro tallado es una técnica meticulosa que implica trazar una variedad de líneas, rectas, curvas y geométricas, sobre un diseño previamente marcado o dibujado en la superficie del hueso destinado a ser tallado. Esta técnica requiere precisión y destreza para seguir los contornos del diseño de manera detallada.

Para llevar a cabo este proceso, se utilizan lascas de menor tamaño, ya que sus dimensiones son ideales para generar las incisiones necesarias en el hueso. Además, se emplea sílex como materia prima debido a su durabilidad y resistencia. El sílex es capaz de soportar la presión ejercida sobre la superficie ósea sin debilitarse, lo que permite crear surcos y detalles con precisión sin comprometer la herramienta de trabajo.

Este meticuloso proceso de micro tallado es fundamental en la creación de artefactos y ornamentos elaborados en hueso, ya que permite a los artesanos plasmar diseños detallados en este material con una alta precisión y calidad estética. La combinación de habilidad artesanal, herramientas adecuadas y materiales resistentes como el sílex garantiza resultados satisfactorios en la elaboración de piezas talladas en hueso.

#### **Figura 96.**

*Pruebas de micro tallado y pigmentación*





*Nota: Fuente Conde A. (2023). izquierda. Micro tallado de bajo relieve, derecha. Punzón región inactiva con micro tallado y pigmentación*

## 7.6 RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EXPERIMENTACIÓN

La experimentación en la manufactura de artefactos óseos ha conducido a la identificación de sistemas que comprenden una cadena operativa en la elaboración de artefactos de hueso trabajado. Este proceso experimental ha generado diversos resultados, incluyendo la fabricación de una variedad de artefactos punzantes, tales como agujas, pasadores y punzones, así como también la creación de pulidores, paletas o espátulas y *wichuñas*.

Además de los resultados mencionados previamente, se han fabricado tres artefactos con una o dos perforaciones, y se ha realizado grabados utilizando la técnica de micro tallado. En cuanto a la pigmentación, se han coloreado cuatro artefactos, de los cuales dos fueron rellenados con pigmentación en la decoración incisa para resaltar los detalles del micro tallado, mientras que los otros dos fueron teñidos para modificar el color de la superficie ósea.

Adicionalmente, se han producido siete artefactos expeditivos con funciones específicas y limitadas, contribuyendo así a confección de algunos artefactos óseos durante el proceso experimental. Estos resultados demuestran la diversidad y la complejidad de los artefactos que pueden ser creados a partir del hueso, así como también la variedad de técnicas, herramientas creadas y procesos involucrados en su fabricación. Este estudio experimental no solo proporciona una comprensión más profunda de la tecnología y la artesanía detrás de la fabricación de artefactos óseos, sino que también abre nuevas posibilidades para la investigación y la exploración en este campo.

**Figura 97.**

Artefactos experimentales



Nota: Fuente Conde A. (2023).

Las técnicas de corte empleadas produjeron marcas unidireccionales con un trazo de profundidad a través del desgaste. Los análisis de estas marcas revelaron estrías en las paredes de corte con una disposición paralela al mismo. Por otro lado, los procedimientos de raspado, frotado y adelgazado generaron estrías perceptibles a simple vista, así como un brillo y suavizado en la superficie.

Estas técnicas fueron identificadas previamente mediante consultas a hijos de antiguos artesanos que tenían conocimientos sobre la confección de artefactos en hueso, como es el caso del señor Santiago, (comunario de Tiwanaku, nieto del sr., Primitivo que era artesano que fabricaba *wichuñas*, anillos y otros artefactos en hueso).

La experimentación en estas primeras intervenciones generó patrones de actividades, lo que condujo a la construcción de sistemas estables y variados como base para la elaboración de artefactos en hueso.

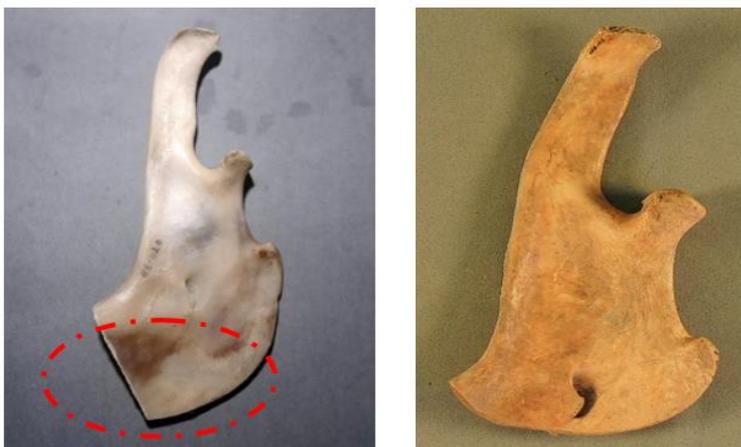
Los sistemas estables se refieren a los procedimientos que no cambian, como la limpieza, preparación de la materia prima y formatización (opcional en ciertos artefactos). Estos procedimientos siguen un curso constante en la elaboración de cualquier artefacto en hueso, dada su importancia en la construcción de piezas de calidad, especialmente en actividades ceremoniales y socioeconómicas que caracterizan al estado Tiwanaku.

La producción de artefactos dependía de los objetivos de la herramienta o artefacto a fabricar. Para ello, fue crucial comprender los parámetros de la ergonomía y la eficacia del artefacto en relación con las formas y características de las partes anatómicas. Esto permitió la fabricación eficiente de artefactos punzantes, de pulimento y alisadores, así como paletas o espátulas, utilizando metapodios, mandíbulas y algunos huesos largos.

En el caso de la construcción de artefactos mandibulares, se identificó que los cortes no eran suficientes para su fabricación. Las formas de las partes activas fueron diseñadas de manera que se utilizaron en diferentes trabajos y roles, ya que las marcas de uso no generaron las curvaturas observadas en las muestras arqueológicas. Por lo tanto, las ramas de mandíbula fueron sometidas a un proceso de formatización para reducir los excedentes de las zonas activas y darles una terminación semi curva o semi lineal. Por ejemplo, un pulidor de La Kk'araña presenta un borde activo suspendido casi llegando a la escotadura del proceso coronoides.

**Figura 98.**

*Preforma de pulidor de mandíbula vs. Pulidor arqueológico*



*Nota: Fuente Conde A. (2022-2023).*

**Figura 99.**

*Bode de pulidor de mandíbula; vista de región activa*



*Nota: Fuente Conde A. (2022).*

Para llevar a cabo la formatización de los bordes activos en los artefactos de mandíbula, se emplearon raspadores que funcionaban como lijas, con el propósito de adelgazar la zona del artefacto a formatizar. Este proceso de lijado fue posible gracias al uso de materia prima lítica, específicamente de tipo arenisca, que resultó útil debido a la granulometría de su constitución.

Las acciones de lijado desempeñaron un papel importante en la reducción de las regiones que excedían las dimensiones proyectadas para los bordes activos de las preformas mandibulares. Este proceso permitió afinar y dar semi circular a los bordes, garantizando así la calidad y la funcionalidad de los artefactos fabricados.

**Figura 100.**

*Pulidores de arenisca*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

La fabricación de artefactos punzantes se llevó a cabo utilizando las esquirlas resultantes de los huesos largos que fueron recortados o percutidos. Estas esquirlas se mostraron óptimas para la elaboración de agujas, punzones y otros instrumentos afilados derivados de ellos.

El proceso de fabricación implicó seleccionar cuidadosamente las esquirlas más adecuadas en términos de forma y tamaño para cada tipo de artefacto punzante a confeccionar. Luego, se aplicaron técnicas de raspado y pulido para dar forma a estas esquirlas, afilando y refinando sus extremos para convertirlas en agujas, punzones u otros utensilios similares según las necesidades específicas.

**Figura 101.**

*Artefactos punzantes fabricados en esquirlas*



*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

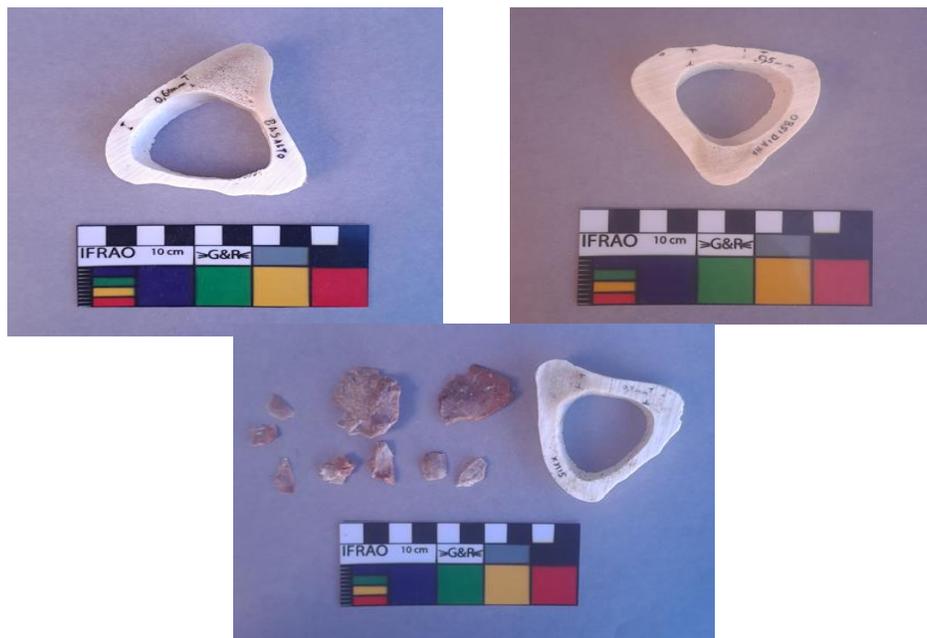
### **7.6.1 Estimaciones Relativas En La Confección De Artefactos Experimentales**

Los resultados obtenidos a través de la experimentación en la fabricación de artefactos de hueso de camélido (*Lama glama*) culminaron en la elaboración de ciertos artefactos mediante técnicas y procesos de intervención que mostraron variaciones en los tiempos de trabajo. Estas variaciones se debieron principalmente a dos factores clave: habilidad y tecnología.

Es importante tener en cuenta que los resultados que se presentarán a continuación serán variables debido a estos factores mencionados. Las pruebas de corte realizadas revelaron diferencias en los tiempos de trabajo para la sección de la diáfisis de la tibia tanto en condiciones secas como húmedas.

**Figura 102.**

Secciones de Tibia; pruebas de corte de Basalto, Obsidiana y Sílex



Nota: Fuente Conde A. (2023).

Se llevaron a cabo cortes en seco en la región horizontal de la sección de una tibia. Se calculó el tiempo promedio necesario para cortar artefactos tipo cuchillo fabricados a partir de materias primas líticas como basalto negro, sílex y obsidiana.

**Cuadro 19. Pruebas de eficiencia de corte; cuchillos en Basalto Negro**

TIEMPO DE CORTE EN SECO			
PRUEBAS DE CORTE	PARTE ANATÓMICA	TIEMPO DE TRABAJO	PROCESO
cuchillos de basalto 2	sección de tibia	5:26	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 2	sección de tibia	6:14	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 4	sección de tibia	5:40	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 4	sección de tibia	5:11	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 3	sección de tibia	6:10	corte de sección finalizada
Total, promedio		5:44	Horas

Nota: Fuente Conde A. (2023).

**Cuadro 20. Pruebas de eficiencia de corte; cuchillos en Sílex**

<b>TIEMPO DE CORTE EN SECO</b>			
<b>PRUEBAS DE CORTE</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>PROCESO</b>
cuchillos de sílex 2	sección de tibia	4:37	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	4:50	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 5	sección de tibia	5:20	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	4:42	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 4	sección de tibia	5:10	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	4:55	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 6	sección de tibia	5:53	corte de sección finalizada
Total, promedio		5:03	Horas

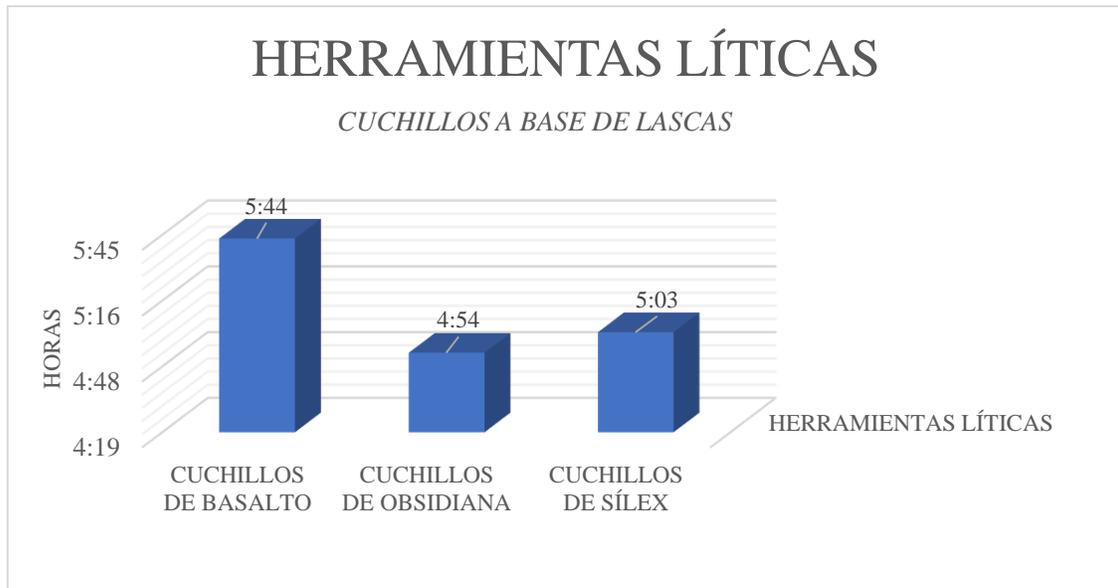
*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

**Cuadro 21. Pruebas de eficiencia de corte; cuchillos en Obsidiana**

<b>TIEMPO DE CORTE EN SECO</b>			
<b>PRUEBAS DE CORTE</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>PROCESO</b>
Cuchillos de Obsidiana 3	sección de tibia	4:26	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 5	sección de tibia	4:57	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	4:15	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 7	sección de tibia	5:36	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	5:12	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 6	sección de tibia	5:24	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 5	sección de tibia	4:44	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 5	sección de tibia	4:29	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	4:23	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 6	sección de tibia	5:27	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 5	sección de tibia	5:05	corte de sección finalizada
Total, promedio		4:54	Horas

**Figura 103.**

Promedio de horas de corte en seco



Nota: Fuente Conde A. (2023).

**Cuadro 22. Pruebas de eficiencia de corte con humedad; cuchillos en Basalto Negro**

TIEMPO DE CORTE CON HUMEDAD			
PRUEBAS DE CORTE	PARTE ANATÓMICA	TIEMPO DE TRABAJO	PROCESO
cuchillos de basalto 2	sección de tibia	3:56	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 2	sección de tibia	4:15	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 3	sección de tibia	4:30	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 3	sección de tibia	4:35	corte de sección finalizada
cuchillos de basalto 3	sección de tibia	4:22	corte de sección finalizada
Total, promedio		4:19	Horas

Nota: Fuente Conde A. (2023).

**Cuadro 23. Pruebas de eficiencia de corte con humedad; cuchillos en Obsidiana**

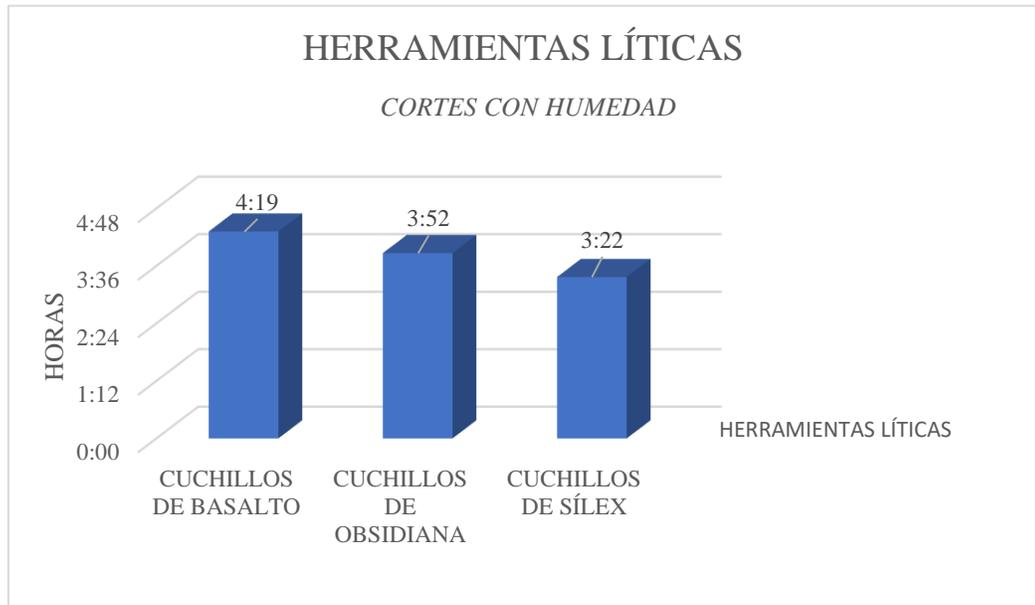
<b>TIEMPO DE CORTE CON HUMEDAD</b>			
<b>PRUEBAS DE CORTE</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>PROCESO</b>
Cuchillos de Obsidiana 3	sección de tibia	4:26	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 3	sección de tibia	4:57	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	4:15	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 5	sección de tibia	5:36	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	5:12	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 3	sección de tibia	5:24	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 2	sección de tibia	4:44	corte de sección finalizada
Cuchillos de Obsidiana 4	sección de tibia	4:29	corte de sección finalizada
Total, promedio		3:52	Horas

*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

**Cuadro 24. Pruebas de eficiencia de corte con humedad; cuchillos en Sílex**

<b>TIEMPO DE CORTE CON HUMEDAD</b>			
<b>PRUEBAS DE CORTE</b>	<b>PARTE ANATÓMICA</b>	<b>TIEMPO DE TRABAJO</b>	<b>PROCESO</b>
cuchillos de sílex 2	sección de tibia	2:57	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	3:23	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	3:40	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 2	sección de tibia	2:35	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 4	sección de tibia	3:58	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 3	sección de tibia	3:20	corte de sección finalizada
cuchillos de sílex 4	sección de tibia	3:45	corte de sección finalizada
Total, promedio		3:22	Horas

*Nota: Fuente Conde A. (2023).*

**Figura 104.***Promedio de horas de corte con humedad**Nota: Fuente Conde A. (2023).*

Durante la experimentación, se evidenció que la productividad en el tiempo de trabajo se mejoró significativamente al introducir agua en procesos de remojo durante 24 horas, seguido de cortes intermitentes con la superficie humedecida. Esto resultó en un tiempo promedio de trabajo de 3 horas con 51 minutos, en comparación con el trabajo de corte en seco, que tenía un tiempo promedio de trabajo de 5 horas con 13 minutos.

En cuanto al proceso de aserrado y percusión, se produjeron astillas y esquirlas, entre 4 y 7 piezas, que fueron utilizadas en la fabricación de artefactos punzantes. A pesar de esto, tres agujas resultaron fallidas debido a fisuras generadas durante el proceso de adelgazamiento, lo que resultó en su división accidental.

Finalmente, se obtuvieron dos tipos de artefactos mediante cortes de penetración y cortes de desgaste. El proceso de fabricación de estos artefactos estuvo inicialmente ligado a la reducción de excesos de materia prima, priorizando la funcionalidad y la ergonomía. Se realizaron cortes unidireccionales y cortes con intermitencias de giros de  $\frac{1}{4}$ , especialmente en huesos largos de mayor grosor, como los húmeros, fémures y algunas secciones de la pelvis de camélidos.

En cuanto a los procesos de formatización, estos se llevaron a cabo mediante técnicas de raspado, pulimento y formatización, contribuyendo a la efectividad de las herramientas al generar bordes activos adecuados para sus funciones. En el caso de los artefactos ornamentales, estos procesos ayudaron a crear pre acabados que luego fueron intervenidos con técnicas como el micro tallado o teñido de huesos para obtener terminaciones de superficie específicas.

**Figura 105.**

*Huesos teñidos por medio del hervido en olla de cerámica*



*Nota: Fuente Conde A. (2023). Estas muestras fueron modificadas su color mediante el uso de ocre, con una técnica de hervido en olla de cerámica en un tiempo de 3 a 4 horas consecutivas.*

## CAPÍTULO 8

### 8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En las investigaciones arqueológicas que identificaron material artefactual óseo, se establecieron criterios *a priori* sobre sus características y posibles usos, surgidos durante las excavaciones realizadas por los investigadores. Estos criterios se basaron en descripciones de herramientas, artefactos ornamentales y votivos, y en muchos casos, estas descripciones se realizaron en relación con el contexto de enterramientos rituales y ajuares funerarios (Manzanilla, 1992). Además, se observaron criterios sobre las funcionalidades de los artefactos a partir de características tipológicas y tecnológicas (Moore, 1999; Gladwell, 2007), lo que permitió identificar características estructurales que diferenciaban claramente los períodos en la línea del tiempo, especialmente entre el Formativo Tardío I-III (200 a.C.-400 d.C.) y Tiwanaku IV-V (500-1100 d.C.).

Estos criterios demostraron ser acertados en la presente investigación, destacando que los artesanos de la industria del hueso en el contexto de Tiwanaku tenían un profundo conocimiento sobre el manejo de diversas materias primas e industrias. Esto se refleja en sus trabajos sobre hueso, que muestran un nivel morfológico avanzado, con modificaciones y decoraciones que evidencian un alto grado de dominio de tecnologías avanzadas en la fabricación de artefactos óseos, dentro de sistemas de técnicas variadas y estables de manufactura.

#### 8.1 PROCESO DE MANUFACTURA EN LA PRODUCCIÓN DE ARTEFACTOS DE HUESO DE CAMÉLIDOS

A través del método de la arqueología experimental, se ha podido evidenciar la existencia de sistemas en el proceso de manufactura de artefactos óseos. Estos sistemas de manufactura están estructurados en base a diversas técnicas, como cortes, raspados, pulidos, entre otras, además de la utilización de elementos como agua, fuego y pigmentos en algunos casos particulares. Es importante destacar que, durante el proceso de producción de material artefactual óseo, estos sistemas desempeñan roles variados y concretos, desde la preparación de la materia prima hasta el acabado final del artefacto.

La producción de artefactos de hueso de camélido se llevó a cabo principalmente mediante el uso de herramientas líticas, como pulidores, perforadores, cuchillos, percutores y cinceles. Estas herramientas fueron utilizadas tanto en la construcción de preformas como en los tratamientos de acabado y en tareas de micro tallado.

En la construcción de preformas, se aprovechó la morfología de cada parte anatómica, lo que permitió visualizar las regiones activas y pasivas de un artefacto. Las técnicas utilizadas en este proceso generaron reducciones y divisiones controladas mediante cortes seguidos de percusiones indirectas, lo que facilitó la producción de preformas en diferentes partes anatómicas.

Se aplicaron tratamientos en artefactos útiles y ornamentales, con el fin de optimizar la funcionalidad del artefacto o mejorar su acabado estético. Estos tratamientos incluyeron procesos de hervido para obtener cambios específicos en combinación con fuego, agua y pigmentos para modificar el color de la superficie ósea. Por ejemplo, para lograr acabados tipo bruñido (barnizado brillante), se aplicaron capas de grasas de camélido recalentado sobre superficies de artefactos casi acabados, generando un recubrimiento protector. Asimismo, los artefactos con micro tallado relleno de pigmento fueron sometidos a un tratamiento de bruñido para crear una capa protectora que asegurara el pigmento en las ranuras del micro tallado.

En la investigación, se identificó el término "formatización" dentro de la industria del hueso trabajado, el cual ha sido utilizado indiscriminadamente por diversos investigadores para referirse a muchos artefactos más allá del material artefactual óseo. En este contexto, se identificaron aquellos artefactos formatizados y decorados, diferenciándolos de los útiles, ornamentales y expeditivos. Los artefactos decorativos y formatizados fueron identificados como acabados de manufactura, destacándose su diferencia estética y funcional. Mientras que los artefactos expeditivos presentan un acabado "activo", limitado a la parte utilizada del artefacto, que posteriormente es desechada en la mayoría de los casos.

## **8.2 CRITERIOS SOBRE LOS ARTEFACTOS MANDIBULARES**

La presencia frecuente de artefactos mandibulares en el registro arqueológico ha generado diversos criterios sobre su función y utilidad. En esta investigación, se abordaron estos artefactos mandibulares, los cuales han sido objeto de especulación respecto a su posible propósito.

Durante la experimentación, se observaron características en los artefactos mandibulares que podrían no coincidir con algunos de los criterios previamente propuestos sobre su función. Estos artefactos, conocidos como "pulidores de mandíbula", han sido objeto de diversas interpretaciones, desde su posible uso como herramientas agrícolas tipo azadón (Ryden, 1947) hasta su función como pulidores, raspadores o curtidores de cuero (Gladwell, 2007), e incluso como herramientas para la cerámica o textilería (Rivera y Vargas, 2013; Rivera y Villanueva, 2013). Estas interpretaciones se basan en las características estructurales de estos artefactos, que presentan un borde activo con evidencias de uso generado por acciones de frotación.

En 1989, Goldstein sugirió que las formas semi circulares o redondeadas del borde activo de los pulidores de mandíbula podrían haber sido moldeadas por el constante uso en actividades como la alfarería. Sin embargo, los resultados de la investigación experimental demostraron que estas formas en el borde activo se deben a un proceso de formatización y no necesariamente al desgaste por uso.

Asimismo, se identificó una variabilidad en las formas de los bordes activos de estos artefactos mandibulares, que pueden ser semi circulares, redondeados o semi lineales, dependiendo del tipo de trabajo para el que estén destinados.

En cuanto a las marcas de estrías observadas en los bordes activos, se evidenció que estas fueron generadas por trabajos de raspado, alisado y pulido, resultando en un desgaste uniforme en relación al cuerpo inactivo del artefacto. Sin embargo, la experimentación demostró que las horas de trabajo no son suficientes para generar un desgaste significativo en el hueso de camélido debido a su consistencia sólida. Por lo tanto, se concluyó que se requiere un proceso de formatización para generar el borde activo redondeado y permitir que estos artefactos mandibulares desempeñen eficientemente su función.

### **8.3 ¿UNA INDUSTRIA DE HUESO TRABAJADO EN EL ESTADO TIWANAKU?**

El estado Tiwanaku se caracterizó por ser una sociedad compleja, institucionalizada en aspectos teocráticos y políticos, fundamentada en el urbanismo y marcada por diferencias de estatus y oficios (Janusek, 2001). En este contexto, el desarrollo tecnológico estuvo arraigado en las habilidades de los artesanos, quienes adquirieron sus conocimientos sobre el manejo de diversas materias primas, como huesos, líticos, cerámicos y otros, a través de su vida cotidiana y su interacción dentro de un contexto social relacionado con el trabajo artesanal.

Partiendo del concepto de *habitus*, el contacto diario de un artesano aprendiz con otros artesanos más experimentados generó un proceso de aprendizaje que le llevó a desarrollar habilidades y conocimientos con el tiempo. Esto significaba que cada individuo desarrollaba habilidades en función de las tareas a las que se le asignaban, lo que llevaba a que los artesanos variaran en su dominio de una materia prima u otra, según su facilidad para aprender y mejorar habilidades.

En el proceso de experimentación, fue crucial aprender sobre la fabricación y manejo de herramientas líticas, así como comprender el papel del fuego y el agua en la manufactura de artefactos. Este aprendizaje se basó en la experiencia de personas con conocimientos en el tallado de huesos y líticos, donde se exploraron las causas y efectos de los líticos en la industria del hueso, así como el uso del agua y el fuego en tratamientos de pigmentación.

A medida que se desarrollaban los procesos de manufactura en la experimentación, se observó una relación entre las técnicas expeditivas y los sistemas estables de manufactura. Esto demostró que los artesanos del estado Tiwanaku tenían un amplio conocimiento en el manejo de materias primas, como líticos, cerámicos, huesos y textiles, así como en tratamientos adicionales con pigmentación y otros procesos.

Las evidencias artefactuales de sitios como Akapana Este, Akapana Este 1, Akapana Este 2 y La Kk'araña revelaron una relación entre las familias alfareras del barrio de Ch'iji Jawira y los sitios monumentales administrativos. Estos sitios funcionaban como centros de producción, intercambio y comercialización de material artefactual óseo hacia las familias de alfareros y artesanos de Ch'iji Jawira, proporcionando utensilios y herramientas de hueso, así como material óseo ritual, votivo y ornamental hacia los centros administrativos del estado Tiwanaku. Este intercambio resalta la importancia de lugares como Akapana y La Kk'araña como nexos importantes entre los diferentes sectores de la sociedad tiwanakota, siendo centros vitales para la producción y comercialización de material artefactual óseo, similar a lo identificado por Janusek (1993) en el taller de fabricación de *sikus* de Misiton I.

#### **8.4 SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES**

Una línea de investigación prometedora podría centrarse en la evolución y el impacto de las prácticas de manufactura de artefactos de hueso en sociedades prehispánicas, con un enfoque específico en la interrelación entre técnicas de producción y estructura social. Este estudio podría explorar cómo las tecnologías de manufactura de hueso, incluyendo

herramientas y métodos utilizados, reflejaban y posiblemente influían en las jerarquías sociales y las dinámicas económicas de las civilizaciones. Al analizar los cambios en las técnicas de producción a lo largo del tiempo y compararlos con evidencia arqueológica de jerarquías sociales y económicas, se podría obtener una comprensión más profunda de la relación entre tecnología material y organización social.

Otra línea futura de investigación podría abordar el estudio de la variabilidad a escala regional, con un objetivo concreto sobre la variabilidad de la manufactura de artefactos de hueso entre diferentes áreas dentro del sitio de Tiwanaku y sus alrededores.

Además, se sugiere investigar la variabilidad regional en la manufactura de artefactos de hueso, enfocándose en el estudio del significado cultural y como estos pueden haber diferido entre regiones y qué factores, como la disponibilidad de recursos o las influencias culturales externas, pudieron haber afectado estas diferencias. Este enfoque permitiría comparar y contrastar las técnicas, estilos, decoraciones y formas en diversos contextos arqueológicos, proporcionando una perspectiva más completa sobre la dispersión y la adaptación de tecnologías en respuesta a diversos factores geográficos y culturales. Tal investigación no solo enriquecería nuestro conocimiento sobre las prácticas tecnológicas antiguas, sino que también ofrecería una visión más amplia de la interacción entre tecnología, cultura y economía dentro del estado Tiwanaku.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahlfeld, F. y Branisa L. (1960). Geología de Bolivia. Instituto boliviano del petróleo, Editorial Don Bosco. La Paz.
- Alconini, S. (1995). RITO, SIMBOLO E HISTORIA EN LA PIRAMIDE DE AKAPANA, TIWANAKU. Editorial Acción.
- Alonso, R. & Bernal, M. & DIEZ, C. (2010). Arqueología experimental, una herramienta para el conocimiento de la prehistoria". En: *III Encuentro Internacional Sobre Investigación en Enseñanza en Ciencias*. Imprenta Amábar. Universidad de Burgos.
- Albarracín, J. J. (1990) Prehispanic Dynamics of Settlement in the Lower Tiwanaku Valley, Bolivia. En *Tiwanaku and Its Hinterland: Third Preliminary Report of the Proyecto Wila Jawira*, edited by Alan Kolata and O. Rivera. La Paz.
- Albarracín, J. J. (1996, a). Tiwanaku raised field agriculture in the Lake Titicaca Basin of Bolivia. En *Tiwanaku and its hinterland: archaeology and paleoecology of an Andean civilization*. Washington D.C.: Smithsonian Institute Press.
- Albarracín, J. J. (1996, b). TIWANAKU: Arqueología Regional y Dinámica Segmentaria". Editorial Plural. La Paz-Bolivia.
- Albarracín, J. J. y MATHEWS, E. (1991). Asentamientos prehispanicos del valle de Tiwanaku, Vol. I, CIMA, La Paz.
- Altamirano, E. A. (1983). Guía osteológica de Cérvidos Andinos, Serie de Investigaciones Nro. 6, Universidad de San Marcos, Lima.
- Arellano, López J. (1982). Las industrias lítica y ósea de Iskanwaya. Instituto Nacional de Arqueología (INAR). La Paz.
- Baena, J. (1997). Arqueología experimental, algo más que un juego. Bol. Arqueol. Exp. 1, 2-5.
- Bennett, W. C. (1934). Excavations at Tiahuanaco. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 34(3):359-494.
- Bennett, W. C. (1936). Excavations in Bolivia. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 35(4):329-507.

- Binford, L. R. (1964). A Consideration Of Archaeological Research Design. *American Antiquity* 29:425-441.
- Binford, L. R. (1981). *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.
- Binford, L. R. (2004). *En busca del pasado. Descifrando el registro arqueológico*. Editorial Crítica, España.
- Bourdieu, P. & Wacquant L. (1992). *An Invitation to Reflexive Sociology*. University of Chicago. Pp 193-305.
- Capriles, J. (2011). Zooarqueología en Bolivia: una disciplina emergente. En *Textos Antropológicos*. Vol. 16 N°1 155-167. Universidad Mayor de San Andrés.
- Capriles, J. (2017). *Arqueología del pastoralismo temprano de camélidos en el Altiplano central de Bolivia*. IFEA. PLURAL Editores. Bolivia
- Chaix L. y Méniel P. (2005). *Manual de Zooarqueología*. Editorial Critica S.A., Barcelona, España.
- Concha, Merlo P. (2022). Habilidades, herramientas y cadenas operativas: El uso del hacha ente puesteros del chaco santiagueño. En: *Runa*, 43(1), pp. 283-306. <https://doi.org/10.34096/runa.v43i1.7727>
- Couture, N. (2002). *THE CONSTRUCTION OF POWER: MONUMENTAL SPACE AND ELITE RESIDENCE AT TIWANAKU, BOLIVIA VOLUME ONE*. [Tesis de Doctorado en Filosofía departamento de Antropología, Universidad de Chicago], Chicago, Illinois.
- Cruz, Flores, M. S. (2017). *Determinación del uso del espacio a partir del análisis de restos arqueofaunísticos en el sitio PK-81 Kantapa Período Formativo Medio (800 - 100 A.C.)*. (Tesis de Licenciatura), (LA PAZ, BOLIVIA) Universidad Mayor de San Andrés, Facultad De Ciencias Sociales, Carrera De Arqueología.
- Cruz Flores, M., Lahor M. y Mendoza V. (2016). *ANÁLISIS DE ARTEFACTOS ÓSEOS DE POSIBLE FILIACIÓN TIWANAKU*. Laboratorio de Zooarqueología, Carrera de Arqueología. UMSA.

- Cueto, M. y FRANK, A. (2010). Prueba experimental del trabajo del hueso con herramientas líticas. Tratamiento Térmico y manifestación de trazas de uso. Patagonia, Argentina. En: *Boletín de Arqueología Experimental* N°8.
- Dapena, L. y Baena, J. (2016). Claves experimentales para la interpretación del hueso retocado. En: *Boletín de Arqueología Experimental* 5: 37-43  
<https://revistas.uam.es/arqexp/article/view/5785>
- Escola, P. S. (2003). La expeditividad y el registro arqueológico. En: Chungara, Revista antropológica chilena, 51-62.
- Erickson, C. (2000). Los Caminos prehispánicos de la amazonia boliviana. Caminos Precolombinos: las vías, los ingenieros y los viajeros, Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogota.
- Erickson, C. (2006). El valor actual de los camellones de cultivo precolombinos: Experiencias de Peru y Bolivia. Agricultura ancestral. Camellones y alboradas: contexto social, usos y retos del pasado y del presente (315 - 339), Ediciones AbyaYala. Quito
- García, Cook, Á. (1967). Análisis tipológico de Artefactos. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Giesso, M. (2011). La producción de instrumental lítico en Tiwanaku: el impacto del estado en las unidades domesticas locales, Archaeopress. Printed in England by Blenheim color Ltd.
- Gladwell, R. R. (2007). Industrias de herramientas de hueso del Período Formativo Tardío en Khonkho Wankane (Bolivia). Nuevos Aportes Nro. 4, pp. 79-90.
- Goldstein, P. (2005). Andean Diaspora: Tiwanaku Colonies and the Origins of South American Empire. *Diasporas in the New World*. University of Florida Press, Gainesville.
- Gobierno Municipal de Tiwanaku (2009). Plan de desarrollo Municipal (PDM 2009-2013). En: Estado Plurinacional de Bolivia, Departamento de La Paz Provincia Ingavi Tercera Sección.
- Hastorf, Ch. A., Bandy, M., Whitehead T. y Steadman, L. (2001). El Período Formativo en Chiripa, Bolivia. *Textos Antropológicos* 13(1-2):1

- Hillson, S. (1992). *Mammal bones and teeth, an introductory guide to methods of identification*, Institute of Archaeology, University College London.
- Hodder, I. (1994). *Interpretación en Arqueología: Corrientes actuales*. HUROPE S. A. Barcelona.
- Horta H., Paulinyib, M., Santanderc, B. & Echeverriád J. (2020). UNA NUEVA FACETA PARA “EL SACRIFICADOR”. ICONOGRAFÍA TIWANAKU EN TUBOS DE HUESO DE SAN PEDRO DE ATACAMA, CHILE (400 -1000 DC). En: BOLETÍN DEL MUSEO CHILENO DE ARTE PRECOLOMBINO Vol. 25, Nº 2. 97-126. Santiago de Chile.
- Huallpamaita, C. K. (2019). *Industria en hueso en el sitio arqueológico de Minaspatá continuum tecnológico temprano*.
- Institución Para la Promoción del Desarrollo. (2004). *Diagnóstico Del Municipio De Tiwanaku*.
- Janusek, W. J. (1993). Nuevos datos sobre el significado de la producción y uso de instrumentos musicales en el Estado de Tiwanaku. En *Pumapunku, Nueva Época* 4:9-47.
- Janusek, W. J. (1994). *STATE AND LOCAL POWER IN A PREHISPANIC ANDEAN POLITY: Changing Patterns of urban residence in Tiwanaku and Lukurmata, Bolivia*. [ Tesis de Doctorado en Filosofía departamento de Antropología, Universidad de Chicago] Chicago Illinois.
- Janusek, W. J. (1999). *Craft and Local Power: Embedded Specialization in Tiwanaku Cites*. En *Society for American Archaeology. Latin American Antiquity*, Vol. 10. Pp. 107-131.
- Janusek, W. J. (2002). *Out of many, one: style and social boundaries in Tiwanaku*. En *Latin American Antiquity*, pp. 35-61 Society for American Archeaeology.
- Janusek, W. J. (2005 a). *IDENTITY AND POWER IN THE ANCIENT ANDES*. Routledge New York
- Janusek, W. J. (2005 b). *Of Pots and People: Ceramic style and social Identity in the Tiwanaku state* En: *Us and them: Archaeology and ethnicity in the Andes*. Cotsen Institute of Archaeology University of California, Los Angeles

- Janusek, W. J. (2011). Contextualizando el sitio de Khonkho Wankane: Objetivos, Antecedentes y Resultados Preliminares del Proyecto Jach'a Machaca". Nuevos Aportes Nro. 5, pp. 3-30.
- Johnson, M. (2010). Teoría Arqueológica: Una introducción. Editorial ARIEL. Barcelona España.
- Jover, Master, F. J. (1999). Algunas consideraciones teóricas y heurísticas sobre la producción lítica en arqueología, en Boletín de Antropología Americana: 1999, número 34, IPGH, México, pp. 53-60.
- Kolata, A. L. y Ponce, Sanginés, C. (2003). Two hundred years of archaeological research at Tiwanaku. A selective history. En Tiwanaku and its hinterland: archaeology and paleoecology of an Andean civilization, Vol. 2, editado por Alan L. Kolata, pp. 435-448. Smithsonian Institution Press, Washington, d.c.
- Lairana, Ramírez A. V. (1996). Análisis cronométrico en camélidos sudamericanos (Alpacas, Llamas y Vicuñas), (Tesis de Licenciatura), Universidad Mayor de San Andrés.
- Lemonnier, P. (1993). Technological choice. Transformations in material cultures since the Neolithic. p. 1-35, London, Routledge.
- Lemonnier, P. (1986). The study of material culture today: toward an anthropology of technical systems. Journal of Anthropological Archaeology 5: 147-186.
- Lemúz C. y Paz, Soria J. L. (2001). Nuevas consideraciones acerca del Período Formativo en Kallamarka, en Textos Antropológicos. Nro. 13, 93-110. Producciones Gráficas Miranda, La Paz.
- Lumbreras, G. L. (1990). VISIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PERÚ MILENARIO. Editorial MILLA BATRES S.A. Primera edición. Lima Perú.
- Manzanilla, L. (1992). AKAPANA: UNA PIRÁMIDE EN EL CENTRO DEL MUNDO. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS, UNAM. México.
- Manzanilla, L. y Woodard E. (1990). RESTOS HUMANOS ASOCIADOS A LA PIRAMIDE DE AKAPANA (TIWANAKU, BOLIVIA). En Society for American Archaeology. Latin American Antiquity Vol. 1, No. 2, pp. 133-149

- Meneses, Fernández, M.D. (1994). En torno a la industria ósea. Reconocimiento de modalidades de estudio, en *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, tomo 3, Ediciones LPMO, Universidad de Provence, pp. 73-90.
- Mengoni, Goñalons G.L. (2010). ZOOARQUEOLOGÍA EN LA PRÁCTICA: Algunos temas metodológicos. En Xama 19-23 pp. 83-113.
- Morgado, A. y Preysler, J. (2011). Experimentación, Arqueología Experimental y experiencia del pasado en la Arqueología actual. En *La investigación experimental aplicada a la arqueología*.
- Moore, K. (1999). Chiripa Worked Bone and Bone Tools. En *Early Settlement at Chiripa, Bolivia. Research of the Taraco Archaeological Project*, C. Hastorf (Ed.). pp 73-93. University of California, Berkeley.
- Mozota, M. (2017). EXPERIMENTAL PROGRAMMES WITH RETOUCHERS: ¿WHERE DO WE STAND AND WHERE DO WE GO NOW? En *The Origins of Bone Tool Technologies*
- Mujika, J. A. (1990). La industria ósea durante el Paleolítico Superior: la técnica de aserramiento y la extracción de lengüetas. *MUNIBE Antropología – Arkeología*. Pp. 65-73.
- Mujika, J. A. (2008). La gestión de la materia prima ósea en la fabricación de objetos durante la prehistoria.
- Owen, B. D. (2005). DISTANT COLONIES AND EXPLOSIVE COLLAPSE: THE TWO STAGES OF THE TIWANAKU DIASPORA. En *Society for American Archaeology. Latin American Antiquity Vol. 16, No. 1*, pp. 45-80.
- Pacheco, Torres, V., Altamirano, R., Enciso A. J., Guerra, Porras E. (1986). *The Osteology of South American Camelids, Archaeology research tools, Volume 3*, Institute of Archaeology, University de California, Los Ángeles.
- Pérez, Roldán G. (2005). El estudio de la industria de hueso trabajado: Xalla, un caso Teotihuacano. (Tesis de Licenciatura), I.N.A.H., México Distrito Federal.

- Pérez, Roldán G. (2010). LA ARQUEOZOOLOGÍA: Presente y Futuro. (Tesis de Maestro en Antropología), Facultad de Filosofía y Letras. México
- Pérez, Iglesias, L. & Ramírez, P. (2018). Osteoarqueología de artefactos y otros elementos óseos de la región de Banes (nororiente de Cuba). Año X.
- Ponce, C. (1976). Tiwanaku: tiempo, espacio y cultura. Ed. Pumapunku.
- Ponce, C. (1981). Tiwanaku: tiempo, espacio y cultura. Cuarta Edición. Editorial Los Amigos del Libro. La Paz-Cochabamba.
- Ponce, C. (2002). TIWANAKU: Economía y Tecnología Prehispánica. SICOM-USFA.
- Portugal Ortiz, M. (1992). Trabajos Arqueológicos de Tiwanaku. En *Textos Antropológicos N° 4*. 9-50.
- Protzen, J.-P. y Nair, E. (2013). The stones of Tiahuanaco: a study of architecture and construction, Monograph 75. Cotsen institute of archaeology press university of California, Los Angeles
- Renfrew, C. y Bahn, P. (2008). Arqueología conceptos clave, Ediciones Akal, S. A.
- Rivera, C. y Vargas, N. (2013). Producción textil en contextos regionales y domésticos en el valle de San Lucas, Chuquisaca: entre la tradición y la modernidad. En Enfoque textil, Anales de la Reunión Anual de Etnología, pp. 15-36, MUSEF. La Paz.
- Rivera, C. y Villanueva, J. (2013). Prácticas textiles en contextos domésticos y funerarios entre los períodos Intermedio Tardío y Horizonte Tardío: el caso de Condor Amaya. En 146 | Página Enfoque textil, Anales de la Reunión Anual de Etnología, pp. 115-135, MUSEF. La Paz
- Rivera Casanovas, C. (2015). La cadena operatoria de la cerámica en Tiwanaku: el caso de Ch'iji Jawira. En Reunión Anual de Etnología. Museo Nacioanl de Etnografía y Folklore
- Rodríguez, Aramayo, N. Z. (2012). Geología de Bolivia. UDABOL. UNIVERSIDAD DE AQUINO BOLIVIA.
- Rydén, S. (1944). Contributions to the Archaeology of the Rio Loa Region. Carl-Herman Hjortsjö, Bengt Kjerrman. Universidad de California

- Rydén, S. (1947). *Archaeological Researches in the Highlands of Bolivia*. Gotemburgo: Eanders Boktryckeri Akiebolag
- Sagarnaga, J. (2007). *Investigaciones Arqueológicas en Pariti (Bolivia)*. *Anales del Museo de América*. Pg.67-88.
- Schiffer, Michael B. (1990). Contexto arqueológico y contexto sistémico, en *Boletín de Antropología Americana*, 1990 número 20, IPGH, México, pp. 81-93.
- Semenov, S. (1981). *Tecnología prehistórica*, Akal Universitaria, Serie de Arqueología, número 6, Madrid, España, 211 pp.
- Sierpe, V. (2015). *Atlas Osteológico del guanaco (lama guanicoe)*. Ediciones UNIVERSIDAD DE MAGALLANES. <https://www.researchgate.net/publication/284186463>
- Trigo, D., e Hidalgo, R. (2018). El Decapitador Venado en la Iconografía Tiwanaku: Orígenes, desarrollo y significado". En *Arqueología Boliviana N° 4* "Temas Iconográficos de la cuenca del Titicaca. 131-161.
- Velásquez, M. H. (2004). MÉTODO PARA ESTUDIAR HUESOS DE ANIMALES EN SITIOS ARQUEOLÓGICOS: VENTAJAS Y PROBLEMAS. En: Chungara, *Revista de Antropología Chilena*. Páginas 349-359.
- Vranich, A., Harmon, P. y Knutson, Ch. (2005). Reed Boats and Experimental Archaeology on lake Titicaca. *Expedicion Volume 49, number 2, 20 - 27*
- Webster, A. D. (1993). *THE ROLE OF THE CAMELID IN THE DEVELOPMENT OF THE TIWANAKU STATE* [Tesis de Doctorado en Filosofía departamento de Antropología, Universidad de Chicago], Chicago, Illinois.
- Yaeger, J. y López J.M. (2004). Reconfiguración de un espacio sagrado: Los Inkas y la Pirámide Puma Punku en Tiwanaku, Bolivia. En *Chungara Vol 36 N° 2* pp 337-350. *Revista de Antropología Chilena*

# ANEXOS





## PRESUPUESTO DE TRABAJO EXPERIMENTAL

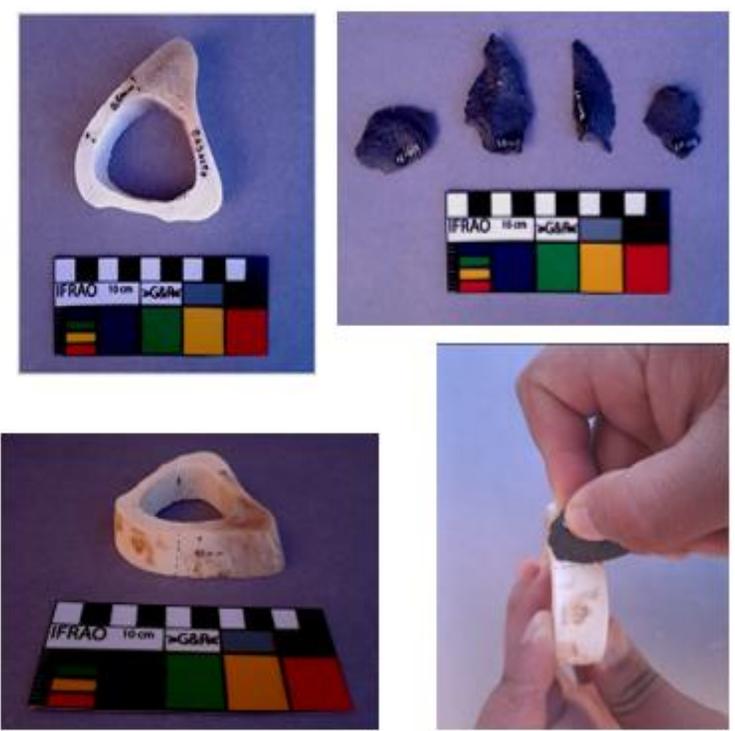
Aquí se tiene un cuadro económico detallado de los gastos relacionados al material utilizado en el proceso experimental, con un total de 159 bolivianos (BS), para la compra de huesos, líticos, una olla de barro y otros gastos asociados:

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (BS)</b>	<b>Total (BS)</b>
Huesos	-	60	60
Líticos	-	40	40
Olla de barro	1	25	25
Otros (transporte, viáticos)	-	34	34
<b>Total</b>			<b>159</b>

### Desglose:

- **Huesos:** (se hizo la compra de diferentes partes anatómicas de huesos de llama) 60 BS
- **Líticos:** (se compró, obsidianas y basalto negro) 40 BS
- **Olla de barro:** 25 BS
- **Otros (Ocre, viáticos y transporte):** 34 BS

Este cuadro muestra la asignación del presupuesto total de 159 bolivianos para los diferentes componentes necesarios en el proceso de manufactura.

Nº de Elemento	Taxón	Estado Inicial		Herramienta/trabajo		Corte-Avance (seco)			Medidas Finales de Corte			Tiempo de trabajo
	Bovino	Grosor	Ancho	Artefacto cuchillos	Tiempo de trabajo	Profundidad De Corte	Ancho	Tiempo Promedio	Grosor	Ancho	Profundidad de Corte	
	Parte Anatómica											
CE-001	Tibia (sección diáfisis)	0.6mm	1.8 mm	Lascas de Basalto (8)	41 min.	0.3 mm	1.8 mm	57 min.	0.6 mm	1.8 mm	0.6 mm	7.15 min.
Observaciones							Descripción Gráfica					
<p>Muestra CE-001, sección de una diáfisis, como soporte experimental de corte.</p> <p>Se aplico un corte de manera unilineal por medio de fricción con lascas de basalto negro, el proceso de corte cuenta con un total de 8 lascas de basalto.</p> <p>La sección de la diáfisis cuenta con las características de un grosor de 0.6 mm y un largo de 1.8 mm sobre tejido óseo compacto.</p> <p>El corte que se realiza sobre una muestra sin la intervención de agua, por lo que el desgaste de los bordes activos de las lascas tuvo un tiempo estimado de 10.23 seg., como tiempo promedio de una lasca a otra.</p> <p>Sin embargo, para lograr el corte de 0.6 mm., de profundidad y un largo de 1.8 mm., se utilizo 8 lascas, las mismas que fueron reemplazadas sin formatización de estas en el proceso.</p> <p>Como resultado se obtiene el corte con un ancho de 0.4 mm., que va reduciendo a medida que el corte ingresa a más profundidad teniendo una sección de corte tipo "V" en un tiempo total de trabajo de una hora y veintitrés segundos (1.23 seg.).</p>												

Proceso	Conclusión (Fotografía)
<ul style="list-style-type: none"> <li> <p>• <b>Demarcado de superficie de corte.</b></p> <p>Se inicio un raspado unidireccional, generando líneas guías, para trazar los primeros cortes.</p> </li> <li> <p>• <b>Primeros trazos de fricción sobre la superficie.</b></p> <p>Los primeros trazos se logro controlar el corte sobre la superficie lisa de la sección de la diáfisis, cabe destacar que el corte se realizo sin la intervención de agua, logrando generar un corte inicial.</p> </li> <li> <p>• <b>Corte con una profundidad de 0.3 mm., de profundidad.</b></p> <p>Mientras que el corte va profundizando sobre el hueso, el borde activo de la lasca pierde filo fragmentándose ya que la sección del corte es una abertura de forma "V" por lo que se van cambiando de lascas a medida que el corte va a profundizar. Las lascas idóneas para un corte profundo son las más delgadas en cuerpo.</p> </li> <li> <p>• <b>Vista de la sección de corte "V".</b></p> <p>Finalmente se concluye el corte tras usar 8 tipos de lascas en todo el proceso de corte en un grosor total de 0.6 mm, con un ancho de 1.8mm con un tiempo total de trabajo de 7 horas con 15 minutos.</p> </li> </ul>	